

# HEDWIGIA.



## Organ für Kryptogamenkunde

nebst

## Repertorium für kryptog. Literatur.

Redigirt von Prof. Dr. K. Prantl.

---

---

1891.

Mai u. Juni.

Heft 3.

---

---

### Beiträge zur Kenntniss exotischer Sphagna.

Von C. Warnstorf.

(Fortsetzung.)

#### IV. *Sphagna mucronata*.

##### Characteristik.

Astblätter klein bis mittelgross, eiförmig, schmal gesäumt, in eine scharfe, öfter ungleichmässig zweispaltige, am Rande umgerollte Spitze auslaufend; trocken nicht wellig verbogen und mitunter schwach glänzend. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centrirt, entweder beiderseits von den schwach gewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder aussen mit der verdickten Aussenwand freiliegend. Hyalinzellen reichfaserig, Fasern stark meniskusartig nach innen vorspringend, Innenwände der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt. Porenbildung verschieden; die innere Blattfläche entweder mit vereinzelt, unregelmässig vertheilten, kleinen, starkberingten Poren und die äussere porenlos, oder die Innenfläche gegen die Seitenränder hin porös und aussen mit zahlreichen in Reihen an den Commissuren resp. in der Wandmitte stehenden Löchern. Rindenzellen des Stengels mehrschichtig, mittelweit, dünnwandig und faserlos, aber die Aussenwände nicht selten oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen. Stengelblätter gross, in eine am Rande häufig umgerollte scharfe Spitze auslaufend, schmal und bis zum Grunde gleich breit gesäumt; Hyalinzellen oft bis gegen die Blattbasis fibrös. Färbung bleich, grün oder gelbbraun, nie roth; habituell noch am meisten an kräftige Formen von *S. molluscum* erinnernd.

Eine kleine Formengruppe, welche ausschliesslich Südafrika und den ostafrikanischen Inseln (Madagascar, Bourbon) angehört.

1. *Sphagnum tumidulum* Besch. in Flor. bryol. de la Réunion p. 329. (1879).

Taf. XIV, Fig. 1a, 1b; Taf. XX, Fig. a, b $\alpha$ , b $\beta$ .

Synonyme: *S. imbricatum* Schpr. in Hb. Kew.

*S. aculeatum* Warnst. in Bot. Centralbl. 1882, p. 97.

*S. madegassum* C. Müll. in Flora 1887, p. 415.

*S. Hildebrandtii* C. Müll. in Flora 1887, p. 420.

? *S. mucronatum* C. Müll. in Flora 1887, p. 421.

Sammlungen: Hildebrandt, Fl. afr. trop. or. No. 2106.

Pflanze weich, im oberen Theile bläulich-grün, gelbbräunlich oder überall ganz bleich; eury- und dasyclad; habituell gewissen zierlichen Formen von *S. recurvum* var. *pulchrum* oder kräftigen Formen des *S. molluscum* noch am ähnlichsten.

Stengelrinde ungleichmässig 2—3schichtig, aus sehr ungleichweiten, mittelgrossen, faserlosen, aber mit kleinen Poren versehenen Zellen gewebt, welche von dem bleichen oder gelblichen Holzcylinder scharf abgesetzt sind.

Stengelblätter gross, nach oben nicht oder wenig verschmälert und dann in eine scharfe oder ungleich zweispaltige, meist am Rande umgerollte Spitze auslaufend, an den Seitenrändern durch 3—4 Reihen enger, getüpfelter Zellen bis zur Basis gleich breit gesäumt. Hyalinzellen mit Fasern, welche nach unten allmählich zarter und schwächer werden und sich nicht selten über dem Blattgrunde ganz verlieren; Porenbildung ähnlich wie in den Astblättern; auf der Innenseite mit runden, mittelweiten, schwach beringten Löchern in der Nähe der Zellecken, in den Zellen über der Basis vereinzelt in den oberen Ecken oder in der Wandmitte, aussen gegen die Spitze fast nur mit Pseudoporen in den Zellecken, sonst porenlos.

Astbüschel bald sehr gedrängt und aus kurzen Aestchen gebildet, bald entfernt und langästig, 2 stärkere Aestchen in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, 1 schwächeres hängend; ausgezeichnet 5reihig beblättert. Blätter der abstehenden Zweige klein bis mittelgross, dicht dachziegelig oder locker gelagert, trocken schwach glänzend, oval, hohl, schmal gesäumt und oben mehr oder weniger plötzlich zu einem am Rande umgerollten, scharfen oder ungleich 2spaltigen Spitzchen zusammengezogen, welches an der trockenen Pflanze etwas zurückgekrümmt erscheint. Hyalinzellen weit, etwa 3—4 mal so lang wie breit, gegen die Blattspitze etwas enger und kürzer; Innenfläche mit kleinen, starkberingten Poren vorzugsweise in der Nähe der Zellecken und besonders da, wo mehrere

Ecken zusammenstossen; aussen gegen die Spitze nur mit Pseudoporen, sonst porenlos; Ring- und Spiralfasern nach innen stark meniskusartig vorspringend; am Innenrande eigenthümlich verdickt, wodurch dieselben im Flächenbilde zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen fast knotig angeschwollen erscheinen; die inneren Wände der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, ganz glatt; die Membran der ersteren mit zahlreichen Fältchen. Astblätter der hängenden Zweige etwas kleiner, aber sonst nach Form und Bau mit den übrigen vollkommen übereinstimmend.

Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, entweder centrirt und beiderseits von den Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen oder mehr der Blattaussenseite genähert; in diesem Falle mit schmaler verdickter Aussenwand frei liegend und die Hyalinzellen auf der Blattinnenseite viel stärker convex; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, mit mehreren Längsfasern, sonst glatt.

Vaterland: Madagascar, Ost-Imerina im Dec. 1880 leg. Hildebrandt; Bourbon (Hb. Bridel); leg. Bory (Hb. Kew); leg. Richard 1837, Lépervanche 1877 (Hb. Bescherelle); leg. Rodriguez 1888.

Bis jetzt habe ich folgende Formen unterscheiden können:

1. Var. *macrophyllum*. Pflanze kräftig, mit grossen Köpfen, hellbräunlich; Astbüschel locker gestellt, abstehende Aeste mittellang und meist abwärts gekrümmt, mehr oder weniger locker beblättert; Blätter mindestens doppelt so gross wie bei folgender. Hierher gehört das Original in Hb. Bescherelle.
2. Var. *microphyllum*. Ganze Pflanze viel schwächer als vorige. Astbüschel entweder dicht gedrängt oder entfernter; abstehende Aeste bald kurz, bald länger, dicht dachziegelig beblättert; Astblätter klein, mit zurückgekrümmten Spitzchen.

f. *euryclada*. Pflanze in den Köpfen blaugrün, nach unten gebleicht; Astbüschel mehr oder weniger entfernt, abstehende Aeste länger. Hierher gehört *S. madegassum* und *S. Hildebrandtii* C. Müller.

f. *dasyglada*. Pflanze in den Köpfen meist bleich, nach unten hellbräunlich; Astbüschel gedrängt, abstehende Zweige kürzer und in der Regel fast wagrecht abstehend. Hierher gehört *S. imbricatum* Schpr., die Probe im Bridel'schen Herb. und ein Theil der von Rodriguez gesammelten Exemplare.

Diese schöne ausgezeichnete Species ist nach dem mir vorliegenden Materiale sehr formenreich und daher mag es

auch kommen, dass dieselbe unter verschiedenen Namen beschrieben worden ist. Der älteste Name ist jedenfalls *S. imbricatum* Schpr. in Hb. Kew, und wenn es nicht schon ein *S. imbricatum* (Hornsch.) Russ. gäbe, so müsste dieselbe dem Prioritätsgesetz zufolge den Schimper'schen Namen tragen, obwohl ich nicht habe in Erfahrung bringen können, ob und wo Schimper diese Art beschrieben hat. (Vergl. Hedw. 1890, p. 187). *S. mucronatum* C. Müll. in Flora 1887 p. 421, von Borgen im Juli 1882 im Walde Almazantra auf Madagascar gesammelt, habe ich nicht gesehen, vermuthe aber, dass diese Art zu den dicht- und kurzästigen Formen des *S. tumidulum* gehört, da die Müller'sche Beschreibung in vielen Punkten auf letztere Art gut passt. Damit sich der Leser selbst ein Urtheil zu bilden im Stande sei, lasse ich dieselbe nachstehend folgen:

„*Sphagnum (Acrosphagnum) macronatum* C. Müll.; caulis humilis 1—2 pollicaris, ramis dense confertis candidis brevibus tenuibus obtusiusculis quinis vel senis patentibus in comam similem sensim transeuntibus aequaliter latiusculus tenuis fragilis; folia caulina e basi late truncata ligulato-ovata acuminata mucronata, mucrone brevissimo vix bifido, ubique late marginata apicem versus angustissime convoluta integerrima parum concava, e cellulis basi laxioribus inanibus apicem versus angustioribus angulate repletis reticulata; ramea parva ovali-acuminata mucronata, mucrone distinctius bifida, angustius marginata concava, e cellulis angustiusculis angulate repletis teneris reticulata. Cellulae ramorum inanes.“ In einer Anmerkung hierzu heisst es: „E foliis ad *S. Hildebrandti* dense affine, ex habitu ad *S. rigidum* accedens.“

Schade, dass Müller kein Wort über die Porenverhältnisse in den Stengel- und Astblättern, sowie über Form und Lagerung der Chlorophyllzellen in den letzteren sagt, sonst wären leicht alle Zweifel über den Artenwerth des *S. mucronatum* zu beseitigen gewesen. (Vergl. Hedw. 1890, p. 187).

2. *Sphagnum pycnocladulum* C. Müll. in Flora 1887, p. 420.

Taf. XIV, Fig. 2a, 2b, 2c; Taf. XX, Fig. c.

Synonym: *S. mollissimum* C. Müll. in Rehm. Musci austr.-afr. No. 17.

Sammlungen: Rehmann, Musci austr.-afr. No. 13.

Pflanze graugrün (ob immer?), vom Habitus eines kräftigen *S. tumidulum* oder *S. capense*; Stengel dick und starr.

Rinde des Stengels 2—3schichtig, aus mittelweiten, dünnwandigen Zellen gewebt; Aussenwände oben mit einer Verdünnung oder mit einer grossen, runden Oeffnung, Innenwände kleinporig; Holzkörper sehr dick und gelblich.

Stengelblätter mittelgross, vom Grunde bis etwa  $\frac{3}{4}$  nach oben fast gleich breit, dann schnell in eine scharfe oder ungleich klein 2spaltige, am Rande oft umgerollte Spitze auslaufend; an den Rändern schmal und bis zum Grunde gleich breit gesäumt. Hyalinzellen in der basalen Hälfte eng und schlauchförmig und mit runden Löchern auf der Aussenseite in den oberen Zellecken; in der oberen Hälfte des Blattes rhombisch und aussen mit zahlreichen grösseren oder kleineren Löchern an den Commissuren oder in der Wandmitte, zwischen denen meist sogenannte Pseudofasern liegen; ausgebildete eigentliche Fasern fehlend.

Astbüschel meist 5ästig, 2 stärkere Aestchen bogig abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt; erstere dicht anliegend beblättert. Astblätter klein bis mittelgross, eiförmig, hohl, meist am ganzen schmal gesäumten Rande etwas umgerollt, an der fast scharf auslaufenden Spitze schwach 2zählig. Hyalinzellen auf der Blattinnenseite nur gegen die Seitenränder hin mit kleinen Poren, aussen dagegen auf der ganzen Blattfläche mit sehr vielen, in perlschnurartigen Reihen an den Commissuren stehenden Löchern, deren Ringe zumeist quer den Grund der nach innen meniskusartig vorspringenden Faserbänder verbinden.

Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert, beiderseits von den fast biplanen Hyalinzellen eingeschlossen oder z. Th. mit den stark verdickten Aussenwänden beiderseits freiliegend; hyaline Zellen, innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, ganz glatt.

Vaterland: Süd-Afrika, Montagu-Pass leg. Dr. A. Rehm im October 1875.

Von *S. tumidulum* durch total verschiedene Porenbildung in Stengel- und Astblättern leicht zu unterscheiden. — *S. mollissimum* C. Müll. (*S. capense* Hornsch.) in Rehm. Musci austr.-afr. No. 434b besitzt kleinere, oben abgerundete, meist fibröse und beiderseits poröse Stengelblätter, sowie an der Spitze gestutzte und gezähnte Astblätter, welche auf beiden Seiten reichporig sind. Mit dieser Pflanze stimmt *S. mollissimum* in Rehm. Musci austr.-afr. No. 17 nicht überein, sondern diese Form ist identisch mit *S. pycnocladulum*, welches übrigens, wie vielleicht der Name vermuthen

lassen könnte, mit *S. pycnocladum* Ångstr. (*S. Wulfi* Girgens.) in gar keiner näheren Beziehung steht.

### V. *Sphagna cymbifolia*.

#### Characteristik.

Astblätter mittelgross bis gross, eiförmig oder rundlich-bis länglich-eiförmig, kahnförmig hohl, an den kaum gesäumten Seitenrändern klein gezähnt und gegen die breit abgerundete, kappenförmige, nie gezähnte Spitze häufig hyalin gesäumt, gewöhnlich stark und weit herab am Rande umgerollt, trocken nie wellig verbogen und öfter mit mattem Glanze. Chlorophyllzellen im Querschnitte breit gleichseitig- oder schmal gleichschenkelig-dreieckig, spindelförmig oder elliptisch, breit gleichschenkelig-trapezisch oder schmal rechteckig bis tonnenförmig, auf der Blattinnenseite meistens freiliegend, seltener beiderseits frei oder vollkommen von den Hyalinzellen eingeschlossen; letztere, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, innen glatt, papillös, mit sogenannten Kammsfasern oder 2–3 fast parallel laufenden Längsfasern, Porenbildung verschieden, indessen die Blattinnenseite in der Regel vorzugsweise mit Löchern in der Nähe der Seitenränder, aussen meist sehr zahlreich in Reihen an den Commissuren oder da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, in der Spitze gewöhnlich in den oberen Ecken mit grossen Membranlücken. Rindenzellen des Stengels mehr- (bis 5) schichtig, sehr weit und dünnwandig, stets mit einer oder mehreren (bis 9) grossen Oeffnungen in den Aussenwänden der Oberflächenzellen; meist fibrös, seltener ganz faserlos. Astrindenzellen nicht retortenförmig, besonders die der hängenden Zweige, stets mit Fasern und Poren. Stengelblätter bald ziemlich klein, bald gross, bald sehr gross, in den meisten Fällen zungen- bis spatelförmig, entweder ringsum oder nur an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, häufig an den oberen Rändern umgerollt; faserlos oder in verschiedenem Grade, mitunter bis zur Basis, fibrös und porös. — Färbung bleich, grün, braun oder purpurn.

Eine ganz ausgezeichnete natürliche Formengruppe, deren Glieder sich habituell an unser europäisches *S. cymbifolium* anlehnen, aber wegen der grossen Aehnlichkeit unter einander oft sehr schwer und nur durch eingehendste anatomische Untersuchung aller Verhältnisse zu unterscheiden sind. Characteristisch sind in erster Linie Form und Lagerung der Chlorophyllzellen in den mittleren Zellpartien der mittleren Astblätter. Hier sind die grünen Zellen im Querschnitt mitunter breit gleichseitig- bis kurz gleich-

schenkelig-dreieckig und auf der Innenseite der Blätter zwischen die hier fast flachen, aussen sehr stark convexen Hyalinzellen gelagert und zwar so, dass die Basis des Dreiecks innen vollkommen freiliegt, während die Spitze desselben von den öfter mit ihren zusammenstossenden Wänden eine Strecke mit einander verwachsenen hyalinen Zellen vollkommen überwölbt und eingeschlossen wird. Hierher gehören nur 3 Arten: *Sph. portoricense* Hpe., *Sph. imbricatum* (Hornsch.) und *Sph. pseudo-cymbifolium* C. Müll. Viel schmaler, gleichschenkelig-dreieckig bis paralleltrapezisch, dabei auch innen zwischen die Hyalinzellen gelagert und aussen bald eingeschlossen, bald frei liegend, erscheinen die grünen Zellen z. B. bei unserem wahren *Sph. cymbifolium*; dagegen finden sich bei *Sph. degenerans* Warnst. breit-parallel-trapezische, auf beiden Blattseiten freiliegende Chlorophyllzellen. Bei einer Anzahl Arten erscheinen die Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal und lang dreieckig-oval (spindelförmig), zeigen auf der Blattinnenseite stark verdickte freie Aussenwände und werden aussen von den stark gewölbten Hyalinzellen überdeckt oder sie nehmen fast tonnenförmige Gestalt an wie bei manchen Typen der Subsecundumgruppe, besitzen dann beiderseits stark verdickte Aussenwände und liegen innen wie aussen frei; in jedem Falle ist das Lumen der Zellen dann länglich-oval und fast oder genau centriert. Beispiele hierzu liefern *Sph. papillosum* Lindb. und *Sph. palustre* L. subsp. *intermedium* Russ. Letzteres kann ich nur als glatte, nicht papillöse Form von *Sph. papillosum* betrachten. Endlich findet man die grünen Zellen, beispielsweise bei *Sph. medium* Limpr., elliptisch und immer centriert, dabei, bis auf seltene Ausnahmen, auf beiden Blattseiten von den biplanen jederseits eine Strecke an den zusammenstossenden Wänden mit einander verwachsenen Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen. Da an sehr alten Exemplaren die Chlorophyllzellen meist vollkommen ihre Turgescenz verloren haben, so wird bei Astblattquerschnitten die Beurtheilung der Form der grünen Zellen oft sehr schwierig und unmöglich; daraus erklärt sich auch meine theilweis unrichtige Auffassung verschiedener Species der Cymbifoliumgruppe, wie ich sie in Hedw. 1890, p. 185—186 ausgesprochen. Nachdem ich nun in letzter Zeit noch einmal das gesammte, mir zur Verfügung stehende Material durchgearbeitet und gefunden habe, dass die Chlorophyllzellen in Querschnitten der Astblätter nach längerer Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure nicht nur bedeutend aufgehellt werden, sondern, wenigstens z. Th., ihre natürliche Gestalt annehmen, so bin ich zu ganz anderen Resultaten gelangt, über welche ich in

dem speciellen Theile weitere Mittheilungen zu machen mir erlauben werde. Es ist also bei Zeichnungen von Querschnittsbildern die grösste Vorsicht geboten, wenn man sich nicht grober Irrthümer schuldig machen will.

Nicht minder characteristisch für diese Gruppe ist das häufige Auftreten von Papillen an den inneren Wänden der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen sind; allein da diese Art der Verdickungsercheinungen hier, wie auch in anderen Sphagnumgruppen, sehr schwankend ist und die Papillenbildung bald ausserordentlich stark, bald sehr schwach auftritt, so ist hierauf nicht allzuviel Gewicht zu legen. Ebenso verhält es sich mit den sogenannten „Kammfasern“; auch diese eigenthümlichen Verdickungsschichten an den mit den grünen Zellen verwachsenen inneren Wänden der Hyalinzellen kommen oft sehr zahlreich vor, sind aber auch mitunter nur über der Blattbasis angedeutet, oder fehlen gänzlich wie bei *Sph. imbricatum* var. *affine* (Ren. et Card.) Bei dieser Gelegenheit muss ich noch einer besonderen Verdickungsercheinung gedenken, welche mir nicht nur häufig bei exotischen Formen dieser Gruppe vorgekommen, sondern auch bei europäischen und welche bisher gänzlich übersehen worden zu sein scheint. Es finden sich nämlich an den inneren Wänden der Hyalinzellen mitunter 2—3 Längsfasern, welche parallel laufen, die Ring- oder Spiralfasern rechtwinkelig schneiden und mit einander verbinden. Bei Arten mit dreieckig-ovalen oder elliptischen, centrirten Chlorophyllzellen verlaufen diese Längsfasern in der Regel so, dass die eine am oberen, die andere am unteren Ende zu beiden Seiten der grünen Zellen zu liegen scheint, weshalb man an diesen Stellen der Chlorophyllzellen im Querschnitt je einen kleinen hervorragenden Höcker bemerkt, welche von den durchschnittenen Längsfasern herrühren. Selbstverständlich können diese Verdickungsleisten nur an Längsschnitten der hyalinen Astblattzellen deutlich wahrgenommen werden.

Der *Cymbitolum*gruppe ferner eigenthümlich ist die Faser- und Porenbildung in der Stengel- und Astrinde. Indessen auch in dieser Beziehung sind grosse Schwankungen zu beobachten. Sehr oft findet man zahlreiche Fasern in den Rindenzellen der Stengel und beiderlei Aeste; mitunter aber zeigen die Stengelrindenzellen nur wenige zarte Fasern oder sie fehlen gänzlich; ja es kommt vor, dass die Rinde des Stengels und der abstehenden Zweige durchaus faserlos ist und man nur noch Faserbildung in den Rindenzellen der hängenden Aestchen findet. Sehr unbeständig ist auch die Zahl der Poren in den Aussenwänden der Stengelrinde; am häufigsten findet man 1—2, seltener 3—4 grosse Oeffnungen



in den Oberflächenzellen der Stengelrinde; 5—9 Poren gehören zu den Seltenheiten.

### Uebersicht der von mir bis jetzt untersuchten Arten dieser Gruppe.

I. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr breit gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig mit rings gleich starken Wänden; auf der Blattinnenseite zwischen die Hyalinzellen gelagert und hier stets mit freiliegenden Aussenwänden; aussen von den stark vorgewölbten Hyalinzellen fast ausnahmslos eingeschlossen; die hyalinen Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, häufig mit Kamm- oder mit einigen Längsfasern.

A. Chlorophyllzellen in der Flächenansicht auf der Innenseite der Astblätter an den zusammenstossenden Enden nicht verschmälert, im Querschnitt fast gleichseitig-dreieckig; Hyalinzellen innen in der Regel mit Kammfasern.

a) Querwände der Astrindenzellen sackartig nach unten gebogen, daher letztere wie in einander geschachtelt erscheinend; Hyalinzellen sehr weit.

1. *S. portoricense* Hpe.

b) Querwände der Astrindenzellen stets gerade, rechtwinkelig zu den Längswänden stehend; Hyalinzellen viel enger.

2. *S. imbricatum* (Hornsch.)

B. Chlorophyllzellen in der Flächenansicht auf der Innenseite der Astblätter an den zusammenstossenden Enden deutlich verschmälert, im Querschnitt stets gleichschenkelig-dreieckig; Hyalinzellen innen nur mit 2 Längsfasern.

3. *S. pseudo-cymbifolium* C. Müll.

II. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr breit gleichschenkelig-trapezisch mit rings gleich dünnen, nirgends verdickten Wänden; die längere Parallele an der Blattinnenseite gelegen, beiderseits mit freiliegenden Aussenwänden; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, ganz glatt.

4. *S. degenerans* Warnst.

III. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmaler, gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig, dreieckig-oval oder parallel-trapezisch mit rings gleich oder fast gleich starken Wänden, auf der Blattinnenseite zwischen die Hyalinzellen gelagert, aussen von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder z. Th. freiliegend; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, öfter mit 2—3 Längsfasern.

A. Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, fast gleichseitig-dreieckig, aussen stets von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen.

a) Stengelblätter sehr gross, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine an den Rändern ungerollte, kappenförmige Spitze verschmälert.

5. *S. vitjanum* Schpr.

b) Stengelblätter viel kleiner, zungen-spatelförmig.

6. *S. Puiggarii* C. Müll.

B. Chlorophyllzellen im Querschnitt grösser, gleichschenkelig-dreieckig bis parallel-trapezisch, entweder von den stark vorgewölbten Hyalinzellen aussen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend.

a) Stengelrindenzellen vollkommen faserlos.

7. *S. negrense* Mitt.

b) Stengelrinde arm- und schwachfaserig.

a) Stengelblätter sehr gross, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine am Rande ungerollte, kappenförmige Spitze verschmälert.

8. *S. antillarum* Schpr.

β) Stengelblätter viel kleiner, zungen-spatelförmig.

9. *S. Beccarii* Hpe.

c) Stengel- und Astrindenzellen reichfaserig.

10. *S. cymbifolium* Ehrh.

IV. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal, lang dreieckig-oval mit stark verdickter Aussenwand, auf der Blattinnenseite stets freiliegend, aussen von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen meist eingeschlossen, seltener auch hier mit verdickter freier Aussenwand. Lumen länglich-oval, fast oder genau centrirt; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verbunden, glatt, mit Längsfasern oder Papillen, nie beiderseits an den zusammenstossenden Wänden auf eine Strecke mit einander verwachsen.

A. Astblätter klein bis mittelgross; Hyalinzellen innen glatt oder papillös; Stengelrinde ganz faserlos oder nur mit vereinzelt zarten Andeutungen von Spiralfasern.

a) Hyalinzellen innen ohne Papillen; Rindenzellen der abstehenden Zweige faserlos.

11. *S. guadalupense* Schpr.

b) Hyalinzellen innen papillös; Rindenzellen der abstehenden Zweige reichfaserig.

12. *S. brasiliense* Warnst.

B. Astblätter gross bis sehr gross, Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, papillös oder glatt.

a) Stengelblätter auffallend klein, zungenförmig; Hyalinzellen innen glatt.

a) Astblätter auf der Innenfläche in der Nähe der Ränder mit kleinen, starkringigen Poren in den Zellecken oder in der Wandmitte.

13. *S. Griffithianum* Warnst.

β) Astblätter auf der Innenfläche in der Nähe der Seitenränder ohne kleine, starkberingte Poren.

14. *S. paucifibrosus* Warnst.

b) Stengelblätter dimorph, klein oder gross; zungen-spatelförmig; Astblätter sehr gross, fast kreisförmig-oval.

15. *S. Balfourianum* Warnst.

c) Stengelblätter gleichgestaltet gross, zungen-spatelförmig; Astblätter gross, breit-oval.

α) Rinde des Stengels reichfaserig.

\* Stengelblätter fast bis zum Grunde, besonders an den Seitenrändern herab reichfaserig, die gegen die Spitze plötzlich rhombischen Hyalinzellen beiderseits mit Membranlücken; Hyalinzellen innen stets glatt.

16. *S. Whiteleggei* C. Müll.

β) Rinde des Stengels faserlos oder schwach- und armfaserig.

\* Astblätter aussen mit zahlreichen halb elliptischen Poren in Reihen an den Commissuren; Hyalinzellen bald mit, bald ohne Papillen innen.

17. *S. papillosum* Lindb. erw.

\*\* Astblätter aussen mit Poren besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, nicht in Reihen an den Commissuren; Hyalinzellen innen bald mit, bald ohne Papillen.

18. *S. erythrocalyx* Hpe.

V. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal oder breiter rechteckig-oval, selten trapezisch-oval oder fast tonnenförmig wie bei *S. subsecundum* mit den beiderseits stark verdickten Aussenwänden frei liegend; Lumen länglich-elliptisch, centriert; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

A. Stengelblätter sehr gross, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und nach oben in eine breit abgerundete, an den Rändern eingerollte, kappenförmige Spitze verschmälert.

19. *S. ludovicianum* (Ren. et Card.).

B. Stengelblätter viel kleiner, zungen-spatelförmig.

20. *S. maximum* Warnst.

VI. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und beiderseits von den eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen, selten innen mit verdickter freier Aussenwand und dann spindelförmig; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt, nicht papillös.

A. Stengelrinde 2—3schichtig, vollkommen faserlos.

21. *S. Weddelianum* Besch.

- B. Stengelrinde 3—5schichtig, arm- und schwachfaserig.  
22. *S. medium* Limpr.  
C. Stengelrinde 3—4schichtig, reich- und starkfaserig.  
23. *S. pseudo-medium* Warnst.

**Beschreibungen neuer, nicht genügend bekannter oder unvollkommen beschriebener Arten aus der Cymbifoliumgruppe.**

1. *Sphagnum portoricense* Hpe. in *Linnaea* 25,  
p. 359 (1852).

Taf. XIV, Fig. 3a, 3b; Taf. XX, Fig. d.

Synonyme: *S. Sullivantianum* Aust. in *Am. Jour. Sc. and Arts*, 1863, p. 252.

*S. Herminieri* Schpr. in *Hb. Bescherelle*.

Sammlungen: Austin, *Musc. appal.* 1, No. 1.

Sulliv. et Lesq. *Musc. bor.-amer.*, 2 ed., No. 2.

Pflanze sehr robust; unten schmutzig gebräunt, oben graugrün oder überall bräunlich, je nachdem die Pflanze im Wasser oder z. Th. ausserhalb derselben vegetirt.

Rinde des Stengels durchschnittlich 3—4schichtig; Zellen weit und dünnwandig, mit zahlreichen schwachen Fasern. Oberflächenzellen aussen mit 1—3 grossen Löchern. Holzkörper roth.

Stengelblätter mittelgross, wenig länger als breit zungen-spatelförmig, rings mit breitem, hyalinen, an den Rändern zierlich gewimperten Saume, porenlos und nur oben gegen die Spitze mit beiderseits resorbirten Zellmembranen, oder im apicalen Theile schwach fibrös und porös.

Astbüschel 4—5ästig, 2—5 starke Aestchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Rindenzellen derselben sehr reichfaserig, einschichtig, Querwände sackartig nach unten gebogen, daher die Zellen wie ineinander geschachtelt. Astblätter abstehender Zweige sehr gross, aus verschmälertem Basis breit rundlich-oval oder breit eiförmig, über der Basis mit 2 Längsfurchen, an den rings hyalin gesäumten und gewimperten Rändern weit herab umgerollt, an der breit abgerundeten Spitze kappenförmig. Grüne Zellen in der Flächenansicht auf der Blattinnenseite sehr breit und an den zusammenstossenden Enden nicht verschmälert. Hyalinzellen ausserordentlich weit, in der basalen Blatthälfte innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, mit Kammfasern; auf der Innenseite des Blattes nur mit grossen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, aussen mit vielen halbrundlichen Poren an den Commisuren, gegen die Spitze mit Membranlücken.

Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichseitig, über dem Blattgrunde gleichschenkelig-dreieckig, auf der Innenseite des Blattes zwischen die aussen sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und hier stets frei liegend, auf der Aussenseite fast immer gut eingeschlossen; Wände rings gleich stark, die freie Aussenseite besonders verdickt. Inflorescenz und Frucht bis jetzt noch unbekannt.

Vaterland: Nord- und Mittel-Amerika; Portorico, Guadeloupe, Florida, Louisiana, New-Jersey.

„Ueber das Verhältniss zwischen *Sph. imbricatum* (Hornsch.), *Sph. portoricense* Hpe. und *Sph. Herminieri* Schpr.“ vergl. Hedw. 1889, p. 303—308.

In Husnot, Pl. des Ant. liegen unter No. 190 c oder d als *Sph. cymbifolium* var. *guadalupense* Schpr. 2 verschiedene Proben, von denen die eine *Sph. Herminieri* Schpr. = *Sph. portoricense* Hpe. ist; die andere blässröthliche Form konnte wegen des dürftigen Materials nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

*Sph. portoricense* weicht von *Sph. imbricatum* hauptsächlich durch die stets rings hyalin gesäumten, an den Rändern wimperig gezähnelten Stengel- und Astblätter, sowie durch die sackartig gebogenen Querwände der Astrindenzellen ab.

2. *Sphagnum imbricatum* (Hornsch) Russ. Beitr.,  
p. 21 (1865).

Taf. XIV, Fig. 4a, 4b, 5a, 5b; Taf. XX, Fig. c, f.

Synonyme: *Sph. Austini* Sulliv. in Aust. Musc. appal.  
p. 3 (1872).

*Sph. affine* Ren. et Card. Rev. bryol. 1885, p. 44.

*Sph. cymbifolium* subsp. affine Ren. et Card. in Rév.  
des Sphaignes de l'Amérique du Nord p. 6 (1887).

Sammlungen: Aust. Musc. appal., 1, No. 2.

Braithw. Sph. brit. exs. No. 1 et 2.

Warnst. Sphagnoth. eur. No. 29, 30, 77.

Warnst. Europ. Torfm. Ser. I, No. 13 et 14; Ser. II,  
No. 101 et 102.

Pflanze bald kräftig, bald schwächlich, grün, bleichgrünlich, gelblich oder wie *S. fuscum* durchweg schön gebräunt, *S. cymbifolium* habituell ganz ähnlich.

Rinde des Stengels durchschnittlich 3—4 schichtig; Zellen weit, dünnwandig, reichfaserig, Oberflächenzellen aussen mit 2—5 (selten 6—9) Poren; Holzkörper braun.

Stengelblätter mittelgross, zungen-spatelförmig, rings hyalin, am oberen Rande breiter, gesäumt und kurz wimperig gezähnel, faserlos oder in der oberen Hälfte zart fibrös und aussen mit Poren und Membranlücken.

Astbüschel meist 4ästig; 2 stärkere Aestchen abstehend, die übrigen viel schwächeren dem Stengel angedrückt, Astrindenzellen sehr reichfaserig, ihre Querwände gerade, rechtwinkelig zu den Längswänden. Blätter der abstehenden Zweige eiförmig oder länglich-eiförmig und mit stumpfer, kappenförmiger, am Rande breit umgerollter Spitze, dichter oder lockerer gelagert, selten ausgezeichnet mit dem oberen Theile sparrig abstehend; an den Seitenrändern in der Regel nicht hyalin gesäumt, sondern weitläufig klein gezähnt. Chlorophyllzellen in der Flächenansicht auf der Blattinnenseite sehr breit, an den zusammenstossenden Enden nicht verschmälert. Hyalinzellen meist etwa nur halb so weit wie bei voriger und innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, vorzüglich in der basalen Blatthälfte, meist mit Kammfasern, welche aber öfter in den Zellen über der Blattbasis nur angedeutet sind oder auch gänzlich fehlen. Poren auf der Innenseite der Blätter gross und rund, in der oberen Hälfte im mittleren Theile mehr einzeln, aber gegen die Seitenränder bis zum Grunde sehr zahlreich und häufig in 2 Reihen in der Zellwand; aussen mit vielen halb elliptischen Löchern in Reihen an den Commissuren und sich z. Th. mit Innenporen deckend. Zweihäusig; ♂-Aestchen bräunlich. Rinde des Fruchtestes 1—3 schichtig, Oberflächenzellen fibrös und mit 1—2 Poren. Fruchtestblätter sehr gross, breit eiförmig, oben faltig, rings hyalin, oben breiter, gesäumt, in den unteren  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{5}{6}$  bis auf eine schmalere oder breitere Randzone nur aus dickwandigen, getüpfelten grünen, die übrigen Theile des Blattes aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen im oberen Blatttheile sowie an den Seitenrändern bis zur Basis herab fibrös und aussen sehr reichporig. Sporen gelb, glatt, durchschnittlich 0,025 mm diam. messend.

Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichseitig-dreieckig, nur gegen die Spitze der Blätter trapezisch; auf der Blattinnenseite zwischen die aussen sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und hier immer frei liegend; aussen meist immer gut eingeschlossen, seltener z. Th. auch hier mit freien Aussenwänden; Wände rings gleich stark, nirgends besonders verdickt.

Vaterland: Nord- und Mitteleuropa; Nord-Amerika, Ostküste von Florida bis Neufundland, auch aus Canada bekannt.

Ueber das Verhältniss des *S. affine* Ren. et Card. zu *S. imbricatum* (Hornsch). vergl. Hedw. 1889, p. 367—372. Nachdem ich von *S. affine* reiches Material, ja selbst die ♂ und

fruchtende Pflanze aus Nord-Amerika untersuchen und vergleichen konnte, bin ich in meiner Ansicht, dass dasselbe in den Formenkreis des *S. imbricatum* gehört, noch mehr bestärkt worden. Die Kammfasern treten bei grünen, sparrblättrigen Formen bald reichlich, bald sehr sparsam auf und fehlen sehr oft gänzlich. Es findet demnach in dem Formenkreise des *S. imbricatum* ganz dasselbe hinsichtlich des Auftretens der Kammfasern statt wie bei *S. papillosum* in Bezug auf die Papillen. Auch hier kommen Formen mit starker und reicher Papillenbildung in den inneren Wänden der Hyalinzellen vor, während sie bei anderen sehr schwach ist, bei noch anderen ganz vermisst wird.

Die Form der *S. affine* aus Florida, von welcher Cardot in Les Sphaignes d'Europe (1886) auf Taf. I, Fig. 10 einen Astblattquerschnitt mit trapezischen, beiderseits frei liegenden Chlorophyllzellen giebt, ist nach einem Pröbchen, welches mir Cardot zu übersenden die Güte gehabt, von den übrigen Formen aus den Staaten New-York, Massachusetts u. s. w. auf keinen Fall verschieden. Die Chlorophyllzellen sind im unteren und mittleren Blatttheile ebenfalls gleichschenkelig-dreieckig und aussen gut von den Hyalinzellen eingeschlossen; nur oben werden sie trapezisch, wie es Cardot abbildet. Nach dem Auftreten oder Fehlen der Kammfasern lassen sich in dem Formenkreise des *S. imbricatum* 3 Haupttypen (Varietäten) unterscheiden:

1. Var. *cristatum* mit in den unteren  $\frac{2}{3}$  des Blattes auftretenden zahlreichen Kammfasern;

2. Var. *sublaeve* mit nur in den Zellen über der Blattbasis zart angedeuteten Kammfasern und

3. Var. *affine* (Ren. et Card.) mit fehlenden Kammfasern.

Von Var. *sublaeve* und *affine* kommen ausgezeichnet sparrblättrige Formen vor, welche als *f. squarrosula* bezeichnet werden können.

3. *Sphagnum pseudo-cymbifolium* C. Müll. in  
Linnaea, 38, p. 547 (1874).

Taf. XIV, Fig. 6a, 6b; Taf. XX, Fig. g, h $\alpha$ , h $\beta$ .

Synonyme: *Sph. cymbifolium* Mitten in Musc. Ind. or. p. 156 No. 1289.

Habituell *Sph. cymbifolium* ganz ähnlich; Pflanze hellbräunlich (ob immer?).

Rinde des Stengels 3schichtig; Zellen weit und dünnwandig, reichfaserig und die Aussenwände der Oberflächenzellen mit 2—7 Poren; Holzkörper dunkelbraun.

Stengelblätter mittelgross, zungen- bis spatelförmig, oben an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt,

faserlos oder in der oberen Hälfte zart fibrös und aussen mit Membranlücken.

Astblätter der abstehenden Zweige gross, breit-oval, an der kappenförmigen, am Rande umgerollten Spitze hyalin gesäumt, an den Seitenrändern klein gezähelt; innen nur mit grossen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, aussen auf der ganzen Blattfläche mit zahlreichen halb-elliptischen Poren an den Commissuren, in der Blattspitze mit Membranlücken in der oberen Zellpartie.

Chlorophyllzellen in der Flächenansicht auf der Blattinnenseite sehr breit wie bei *S. portoricense* und *S. imbricatum*, aber an den zusammenstossenden Enden deutlich verschmälert, wodurch das Zellnetz ein ganz eigenthümliches Gepräge erhält; im Querschnitt breit gleichschenkelig-dreieckig mit rings gleich dünnen, nirgends verdickten Wänden, auf der Innenseite des Blattes zwischen die aussen sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und hier stets frei liegend; auf der Blattaussenseite in der Regel gut eingeschlossen; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, mit mehreren Längsfasern, sonst ganz glatt.

Vaterland: Ostindien, Himalaya, Bhotan-Jongsa, circa 3000 m leg. Griffith (Hb. Mitten et Bescherelle); Catsuperi Lake leg. J. D. Hooker (Hb. Mitten). Nach C. Müller auch in derselben Gegend, aber ohne Angabe eines speziellen Standorts von S. Kurz gesammelt.

Eine ausgezeichnete Species, welche mit *S. portoricense* und *S. imbricatum* verwandt, von beiden aber durch die im Querschnitt breit gleichschenkelig-dreieckigen, in der Flächenansicht auf der Blattinnenseite an beiden Enden deutlich verschmälerten Chlorophyllzellen gut unterschieden ist.

4. *Sphagnum degenerans* Warnst. in Bot. Centralbl. 1889, No. 17.

Taf. XIV, Fig. 7a, 7b; Taf. XXI, Fig. i, k $\alpha$ , k $\beta$ .

Pflanzen untergetaucht, oberwärts grün, nach unten grau gebleicht. Stengel schlank, 20–30 cm l., aus der Mitte oder dem oberen Theile sich durch lange, dünne, stengelartige Seitensprosse verzweigend; habituell eher einem *S. cuspidatum* als einer Form aus der *Cymbifolium*gruppe ähnlich.

Rinde des Stengels 2–3schichtig, Zellen sehr weit und dünnwandig, entweder ganz faserlos oder mit wenigen äusserst zarten Spiralfasern, Aussenwände der Oberflächenzellen mit bis 6 grossen Öffnungen; Rinde der Verzweigungssprosse 2schichtig. Holzkörper bleich oder schwach gelblich.



Stengelblätter an den unteren Theilen der Hauptachse gross, breit-oval oder spatelförmig, an der breit abgerundeten Spitze und z. Th. die Seitenränder herab schmal hyalin gesäumt, entweder ganz faserlos oder die oberen  $\frac{3}{4}$  fibrös und beiderseits porös; auf der Aussenseite gegen die Blattbasis mit grossen Membranlücken. Stengelständige Blätter der jungen Sprosse nach Form und Zellenbau den Astblättern ähnlich, nur grösser, mitunter ganz faserlos, öfter aber auch bis gegen den Blattgrund mit Fasern und Poren; das obere  $\frac{1}{3}$  nicht selten nur mit Chlorophyllzellen und die Spitze ausgerandet.

Astbüschel entfernt, in den unteren Theilen des Stengels 3ästig, 2 stärkere Aestchen abstehend, ein schwächeres herabhängend; Aeste der Verjüngungssprosse meist noch sehr unvollkommen entwickelt, an der Spitze ein sehr kleines stumpfästiges Köpfchen bildend. Astrinde reichfaserig und mit Poren. Blätter an den unteren Aesten mehr oder weniger locker gestellt, an den oberen dicht gelagert und mit sparrig abstehenden Spitzen; aus verschmälertem Grunde nach der Mitte stark verbreitert und dann in eine längere oder kürzere, breite, stumpfe, kappenförmig eingerollte Spitze verschmälert; im oberen Theile an den Seitenrändern häufig mit 2—5 Reihen kürzerer, engerer Chlorophyllzellen, die Spitze nicht selten ganz aus solchen gebildet. Hyalinzellen verhältnissmässig schmal und lang, die grünen Zellen dagegen, von der Blattinnenseite gesehen, sehr breit. Poren auf der Innenseite des Blattes vorzugsweise in den oberen Zellecken gegen die Seitenränder meist zahlreicher und in der Wandmitte; aussen auf der ganzen Blattfläche mit zahlreichen runden Löchern in fast allen Zellecken; da, wo 3 Ecken zusammenstossen, in der Regel zu dreien gelagert, die in den oberen Ecken, sowie die in der Nähe der Seitenränder gelegenen Löcher sich ganz oder theilweise mit Innenporen deckend.

Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichschenkelig-trapezisch, die beiderseits freien Aussenwände auf der Blattinnenseite meist stark vorgewölbt, aussen schwach convex, mit sehr weitem Lumen und nirgends verdickten Wänden, dicht mit Chlorophyll angefüllt; Hyalinzellen auf beiden Blattseiten fast gleich stark convex und an den inneren Wänden, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, vollkommen glatt; grüne Zellen in der Blattspitze quadratisch oder selbst breiter als hoch, fast in Form und Grösse mit den Hyalinzellen übereinstimmend. Blüten und Früchte unbekannt.

Vaterland: Europa, England, Cheshire, Carrington Moss 1886 und 1887 leg. G. A. Holt.

Weicht von *S. cymbifolium* ab: 1. durch theilweis ganz faserlose, nur hin und wieder äusserst zart und wenig fibröse Stengelrinde, 2. durch die breit-trapezischen, stets beiderseits frei liegenden Chlorophyllzellen der Astblätter und endlich 3. durch die Porenbildung in den Hyalinzellen auf beiden Blattseiten. Im Bot. Centralblatt habe ich diese vollkommen unter Wasser lebende Form als var. *immersum* beschrieben und wolle man dort das Weitere nachlesen.

Mit *S. affine* aus Florida, womit ich sie dort in Beziehung setze, hat sie nichts gemein.

### 5. *Sphagnum vitjianum* Schpr. Hb. Kew.

Taf. XIV, Fig. 8a, 8b; Taf. XXI, Fig. 1.

Pflanze, soweit die spärliche Probe ein Urtheil gestattet, bleich und habituell *S. rigidum* var. *squarrosulum* oder *S. cymbifolium* var. *squarrosulum* ähnlich.

Rinde des Stengels 3schichtig; Zellen sehr weit und dünnwandig, mit wenigen starken Fasern; Aussenwände der Oberflächenzellen meist nur mit 1 grossen Pore; Holzkörper dunkel-braunroth.

Stengelblätter gross, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und dann nach oben in eine abgerundete, am Rande breit umgerollte, kappenförmige Spitze ausgehend; ausgebreitet, eiförmig; Zellnetz dem der Astblätter gleichend; Hyalinzellen bis oder fast bis zum Grunde reichfaserig und aussen mit zahlreichen Poren, besonders gegen die Seitenränder hin, nach unten in grosse, runde Membranlücken übergehend; Innenporen hauptsächlich in der Nähe der Seitenränder und sich z. Th. mit Aussenporen deckend.

Blätter der abstehenden Zweige gross, aus eiförmigem Grunde meist über der Mitte zusammengezogen und dann in eine längere oder kürzere, stumpfe, kappenförmige Spitze auslaufend, welche in der Regel (ob immer?) sparrig zurückgebogen ist; am weitläufig klein gezähnelten Rande weit herab umgerollt. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit vereinzelt Poren in den Zellecken, gegen die Seitenränder zahlreicher; aussen in grosser Zahl an den Commissuren und vorzüglich da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, gegen die Ränder hin in Reihen und sich z. Th. mit Innenporen deckend. Rindenzellen der abstehenden Aeste mit wenigen, die der hängenden mit zahlreichen Fasern.

Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr klein, fast gleichseitig-dreieckig, auf der Blattinnenseite zwischen die aussen viel stärker convexen Hyalinzellen gelagert und hier mit schwach verdickter Aussenwand frei liegend; aussen gut eingeschlossen; hyaline Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, innen ganz glatt.

Vaterland: Viti.

Eine durch die kleinen, gleichseitig-dreieckigen Chlorophyllzellen, sowie durch die Form der Stengel- und Astblätter ausgezeichnete Art.

6. *Sphagnum Puiggarii* C. Müll. in Flora 1887, p. 409.  
Taf. XIV, Fig. 9a, 9b; Taf. XXI, Fig. m.

Synonym: *S. submolluscum* Hpe. in Enum. Musc. hactenus in prov. Brasil. Rio de Janeiro et St. Paulo p. 2 ex parte nach C. Müller.

Pflanze einem schwächlichen *S. cymbifolium* habituell ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 2—3schichtig; Zellen an einer Seite des Stengelumfangs viel enger, sonst weit und dünnwandig, mit wenigen überaus zarten, oft ganz fehlenden Fasern und meist nur in den Aussenwänden der Oberflächenzellen oben mit je einer grossen Oeffnung; Holzkörper dunkelbraun.

Stengelblätter mittelgross, schmal zungen-spatelförmig, gegen die breit abgerundete, hyalin gesäumte Spitze an den Rändern mehr oder weniger umgerollt; Hyalinzellen faserlos oder in den oberen  $\frac{3}{4}$  mit zahlreichen Fasern, welche in der Nähe der Seitenränder, in der Regel bis zur Blattbasis herabreichen. Blattinnenfläche fast nur mit Poren in der Nähe der Seitenränder, aussen dagegen auf der ganzen Blattfläche mit zahlreichen Löchern, besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, aber auch an den Commissuren; in den nicht fibrösen Hyalinzellen über der Blattbasis mit grossen Membranlücken in der Wandmitte.

Astbüschel meist 4ästig; 2 stärkere Aestchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt, Blätter der ersteren locker gelagert, aufrecht abstehend bis z. Th. fast sparrig, länglich-eiförmig, an der hyalin gesäumten, kappenförmigen Spitze und weiter herab an den weitläufig gezähnelten Seitenrändern umgerollt. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenseite fast nur mit runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, aussen in Mehrzahl in der apicalen Hälfte und vorzüglich da, wo 3 Zellecken zusammenstossen und in der Nähe der Ränder, hier sich meist mit Innenporen deckend. Fasern in den Rindenzellen der abstehenden Zweige sparsam und sehr zart, in den hängenden Aestchen zahlreicher und deutlicher.

Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, fast gleichseitig-dreieckig, auf der Blattinnenseite zwischen die aussen stärker convexen Hyalinzellen gelagert und mit nicht verdickter Aussenwand hier stets freiliegend; aussen gut eingeschlossen; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Vaterland: Brasilien, Insel Sa. Catharina, in Sümpfen bei Lagoa leg. E. Ule (Hb. Müller). Brasilien leg. Ule (Hb. Brotherus No. 411, 413, 414).

7. *Sphagnum negrense* Mitten in Journ. of the Linn. Soc. 1869, p. 624.

Taf. XV, Fig. 10a, 10b; Taf. XXI, Fig. n.

Habituell einem zierlichen *S. cymbifolium* ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 2—3schichtig; Zellen dünnwandig, faserlos, Oberflächenzellen aussen mit meist nur einer Oeffnung.

Stengelblätter gross, eiförmig bis ei-zungenförmig, an der abgerundeten Spitze kappenförmig und durch beiderseits resorbirte Membranen etwas zerrissen-gefranst, an den oberen Rändern meist eingerollt und durch 1—2 Reihen enger Zellen gesäumt; bis zum Grunde reichfaserig und mit beiderseits ähnlicher Porenbildung wie in den Astblättern. Hyalinzellen öfter ein- bis mehrfach getheilt.

Astbüschel 2—3ästig, 1—2stärkere Aestchen abstehend, 1 schwächeres dem Stengel angedrückt. Astrindenzellen sehr schwach- und armfaserig. Blätter der abstehenden Zweigmittelgross, dicht dachziegelig gelagert, eiförmig, an der kappenförmigen Spitze etwas zerrissen-fransig und an den nicht klein gezähnelten Rändern weit herab umgerollt. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenseite vorzüglich in der oberen Hälfte mit grösseren, schwachberingten, z. Th. in Reihen an den Commissuren stehenden Pseudoporen, ausserdem mit ausserordentlich kleinen, vereinzelt in den Zellen oder in der Wandmitte stehenden, starkberingten, runden, wahren Poren; aussen mit vielen halbelliptischen, starkberingten Löchern in Reihen an den Commissuren und in der Spitze mit 1—3 sehr kleinen Poren in der Wandmitte.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-oval, auf der Blattinnenseite zwischen die aussen stärker gewölbten Hyalinzellen gelagert und frei liegend mit nirgends verdickten Wänden; aussen meist gut eingeschlossen, seltener

mit freier Aussenwand. Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Vaterland: Süd-Amerika, Rio Negro, Wasserfälle an Felsen, S. Gabriel No. 1507 und 1509; Tamandua No. 1508; Caranguaja No. 510 leg. Spruce (Hb. Mitten).

Von Beschlerle erhielt ich unter dem Namen *S. negrense* Mitt. (Spruce No. 1511) Proben eines Torfmooses, welches offenbar eine unentwickelte isophylle Form aus der *Cymbifolium*-gruppe ohne oder mit einzelnen kurzen Aestchen darstellt, über dessen Natur und Zugehörigkeit ich kein bestimmtes Urtheil abzugeben wage. Soviel aber scheint sicher, dass diese Proben mit dem wahren *S. negrense* nicht zu identificiren sein dürften.

8. *Sphagnum antillarum* Schpr. Hb. Kew.

Taf. XV, Fig. 11a, 11b; Taf. XXI, Fig. o.

Im Habitus einem kleinen, sehr dicht- und kurzästigen *S. cymbifolium* ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 2—3schichtig, Zellen sehr dünnwandig und weit, mit spärlichen Spiralfasern, Aussenwände der Oberflächenzellen mit 1—2 grossen Poren; Holzkörper dunkelbraun.

Stengelblätter sehr gross, aus verschmälertem Grunde nach der Mitte verbreitert und dann in eine kürzere oder längere, breite, stumpfe, kappenförmige Spitze ausgehend, am ungesäumten Rande weit herab umgerollt. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde reichfaserig; auf der Blattaussenseite mit zahlreichen Poren, besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, und in der Nähe der Seitenränder, hier sich meist mit Innenporen deckend, gegen die Blattbasis in grosse Membranlücken übergehend, überhaupt das Zellnetz dem der Astblätter ähnlich.

Astbüschel meist 3ästig, sehr dicht gedrängt; ein stärkeres Aestchen abstehend, die übrigen hängend; erstere kurz, dick und dicht rund beblättert. Blätter derselben fast rundlich-eiförmig, an der Spitze kappenförmig, am weitläufig klein gezähnelten Rande umgerollt. Innenporen fast nur in der Nähe der Seitenränder; Aussenporen sehr zahlreich, besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, und an den Commissuren; in der Nähe der Ränder sich meist mit Löchern auf der Innenfläche deckend.

Chlorophyllzellen im Querschnitt meist gleichschenkelig-trapezisch, die breitere parallele Seite am Innenrande gelegen, die gleichen nicht parallelen Seiten etwas nach aussen gewölbt, in der Regel beiderseits frei liegend, selten aussen von

den hier stärker gewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Vaterland: Trinidad leg. Krüger.

Erinnert in der Form und im Bau der Stengelblätter sehr an *S. vitjanum*, von welchem es ausser durch die Gestalt der Chlorophyllzellen durch die Form der Stengelblätter abweicht. Vielleicht nur ein Entwicklungszustand einer anderen Art.

9. *Sphagnum Beccarii* Hpe. in Nuovo Giornale Bot.

Ital. 1872, p. 278. Hb. Kew.

Taf. XV, Fig. 12a, 12b; Taf. XXI, Fig. p.

Habituell dem *S. cymbifolium* ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 3—4schichtig, Zellen sehr weit, dünnwandig und nur mit wenigen, sehr zarten Fasern; Aussenwände der Oberflächenzellen mit meist nur einer grossen Oeffnung; Holzkörper dunkel- rothbraun.

Stengelblätter mittelgross, zungenförmig, gegen die breit abgerundete Spitze mit schmalem hyalinen Saume, letzterer häufig resorbirt und dadurch der Blattrand fransig. Hyalinzellen meist fast ganz faserlos, aber in der Regel mit je einer Querwand in einer Zelle; auf der Blattaussenseite im apicalen Theile mit Membranlücken; sonst ohne alle Poren.

Rindenzellen der abstehenden Zweige fast ganz faserlos, die der hängenden mit zahlreichen Spiralfasern. Blätter der abstehenden Aeste gross, rundlich-oval, mit kappenförmiger Spitze, an den weitläufig gezähnelten Seitenrändern mehr oder weniger umgerollt; innen nur in der Nähe der letzteren mit grossen, runden Löchern, aussen halbelliptisch, sehr zahlreich an den Commissuren und besonders da, wo 3 Zellecken zusammensossen, in der Nähe der Ränder sich gewöhnlich mit Innenporen deckend.

Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis parallel-trapezisch, auf der Blattinnenseite zwischen die hier wenig convexen Hyalinzellen gelagert und frei liegend, aussen von den stärker gewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen oder beiderseits frei; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Vaterland: ? „Sarawale leg. O. Beccari 1866.“

Mit *S. cymbifolium* nahe verwandt, doch durch die wenig und schwachfaserigen Zellen der Rinde des Stengels und der abstehenden Aeste von dieser Art verschieden.

10. *Sphagnum guadalupense* Schpr. (Hb. Schimper).

Taf. XV, Fig. 13a, 13b; Taf. XXI, Fig. g $\alpha$ , g $\beta$ , r $\alpha$ , r $\beta$ .

Synonyme: *S. Husnoti* Schpr. in Husnot, Plant. des Antilles No. 189 (1868).

*S. cymbifolium* var. *Hampeanum* f. *gracilis* Warnst. in Bot. Centralbl. 1882, p. 133.

*S. Guyoni* Warnst. in Deutsche bot. Monatsschrift 1884, No. 2.

Habituell einem sehr schwächlichen *S. cymbifolium* oder einem kräftigen dicht- und kurzästigen *S. molluscum* nicht unähnlich.

Rinde des Stengels 2—3schichtig, Zellen weit, dünnwandig und ohne Fasern; Aussenwände der Oberflächenzellen oben mit einer Oeffnung; Holzkörper rothbraun.

Stengelblätter mittelgross bis gross, aus ver schmälserter Basis gegen die Mitte verbreitert und nach oben in eine breit abgerundete, am Rande stark umgerollte kappenförmige Spitze auslaufend, am oberen Theile der Seitenränder weitläufig gezähnt; Hyalinzellen fast bis zum Blattgrunde mit zahlreichen Fasern; Poren auf der Innenfläche fast nur in der Nähe der Seitenränder, sich z. Th. mit Aussenporen deckend; auf der Aussenseite vorzüglich da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, nach unten grösser, schwachringiger und vereinzelter, sehr häufig hier in grosse Membranlücken übergehend.

Astbüschel sehr dicht (ob immer?), meist 4ästig, 2 stärkere Aestchen fast wagrecht abstehend, die übrigen hängend, sehr klein und zart. Rindenzellen der ersteren faserlos oder mit zarten Andeutungen von Fasern, die der schwächeren Zweige dagegen sehr reichfaserig. Astblätter klein bis mittelgross, locker oder dicht dachzieglig gelagert bis aufrecht abstehend, eiförmig, hohl, an der Spitze kappenförmig und weit herab am gezähnelten Rande umgerollt, innen mit zahlreichen, meist in unterbrochenen, seltener in regelmässigen Reihen an den Commissuren stehenden, schwachringigen Pseudoporen, vorzüglich in der oberen Blatthälfte, gegen die Seitenränder hin mit runden wahren Löchern, welche sich z. Th. mit Aussenporen decken; letztere hauptsächlich da, wo 3 Zellecken zusammenstossen.

Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig-bis trapezisch-oval, ähnlich wie bei *S. papillosum* Lindb. mit ovalem Lumen und stark verdickten Aussenwänden, auf der Blattinnenseite zwischen die hier schwächer convexen Hyalinzellen gelagert und entweder nur innen oder auch beiderseits freiliegend; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Vaterland: Mittel-Amerika, Martinique 1801 leg. Dr. Guyon (Hb. Mus. Berol.). Guadeloupe leg. M. Marie (Hb. Bescherelle).

*S. brachybolax* C. Müll. aus Brasilien, welches ich fraglich als hierher gehörig betrachten möchte, ist eine sehr kümmerliche, 1—3 cm hohe, sehr dicht- und kurzästige Form mit grösseren Stengel- und Astblättern, welche aber sonst im anatomischen Baue gut mit *S. guadalupense* übereinstimmt. Jedenfalls ist *S. brachybolax* nur eine ungenügend entwickelte, verkümmerte Form, über welche schwer ein sicheres, bestimmtes Urtheil abzugeben ist.

11. *Sphagnum brasiliense* Warnst. (1888).

Taf. XV, Fig. 14a, 14c; Taf. XXII, Fig. sa, sβ, sγ.

Synonym: *S. pupillosum* var. *plumosum* Russ. in litt. (1888).

Habituell eher einem *S. acutifolium* als einem Typus aus der *Cymbifolium*-Gruppe ähnlich; Pflanze sehr weich, im oberen Theile schwach röthlich-braun, fast fleischfarben, oder blasgrünlich.

Rinde des Stengels 2—3schichtig, Zellen weit, dünnwandig, meist ganz faserlos, nur selten hin und wieder mit zarten Andeutungen von Fasern, Aussenwände der Oberflächenzellen oben mit 1 grossen Pore. Holzkörper dunkel-rothbraun. Stengelblätter klein bis mittelgross, oval oder zungenförmig, an der Spitze meist kappenförmig, oft an den Seitenrändern weit herab umgerollt, im apicalen Theile mitunter bis  $\frac{3}{4}$  herab fibrös und aussen mit zahlreichen Poren und Membranlücken.

Astbüschel ausserordentlich dicht gestellt, meist 3ästig; 2 stärkere Aestchen abstehend, kurz und dicht oder locker beblättert. Rindenzellen der Zweige reichfaserig und porös. Astblätter klein, länglich-eiförmig bis fast ei-lanzettlich, entweder aufrecht abstehend oder fast sparrig, sehr hohl, an der Spitze kappenförmig und an den Rändern weit herab umgerollt. Hyalinzellen reichfaserig; Poren auf der Blattinnenfläche nur in der Nähe der Seitenränder, aussen halb elliptisch, sehr zahlreich an den Commissuren und besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstossen.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal, lang dreieckig-elliptisch, mit auf der Blattinnen-seite frei liegender, stark verdickter Aussenwand; Lumen oval und fast oder genau centrirt; die aussen stärker konvexen Hyalinzellen die grünen Zellen hier gut einschliessend; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, papillös.



Vaterland: Brasilien leg. Glaziou (Hb. Mus. Perterb.)  
Minas Geraes, Caraça im April 1885 leg. Dr. E. Wainio  
(Hb. Brotherus).

Var. *carneum* Warnst. f. *brachy-dasyclada* (Hb.  
Mus. Perterb. et Hb. Brotherus No. 17.)

Pflanze blass röthlich-braun, fleischfarben, 5—6 cm  
h., sehr kurz- und dichtästig, Blätter dachziegelig gelagert.

Var. *chlorinum* Warnst. f. *squarrosula*. (Hb. Bro-  
therus No. 13).

Pflanze gelblich-grün, 10—12 cm l., lockerästig, Blätter  
meist sparrig abstehend.

Diese schöne charakteristische Species ist dem *S. erythro-  
calyx* am nächsten verwandt; allein die kleinen, fast  
cilanzettlichen Astblätter lassen sie von dieser Art leicht  
unterscheiden. Hat von allen mir bis jetzt bekannten Typen  
der *Cymbifolium*gruppe die kleinsten Astblätter.

## 12. *Sphagnum Griffithianum* Warnst. Hb. Mitten.

Taf. XVI, Fig. 19a, 19b; Taf. XXII, Fig. x.

Habituell an ein schwächliches *S. cymbifolium* erinnernd.

Rinde des Stengels 3—4schichtig, Zellen weit,  
dünnwandig, entweder ohne oder mit sehr spar-  
samen, zarten Spiralfasern, Aussenwände der Ober-  
flächenzellen gewöhnlich nur mit 1 grossen Oeffnung; Holz-  
körper dunkel-braunroth.

Stengelblätter klein, zungen- bis spatelförmig,  
an den Seitenrändern mit schmalem, oben mit breiterem  
hyalinen Saume; letzterer in der Spitze z. Th. resorbirt  
und daher dieselbe etwas fransig; Hyalinzellen ganz faser-  
los oder im oberen Blatttheile mit zarten Faseranfängen  
und zahlreichen grossen Membranlücken.

Aeste meist zu 5 in einem Büschel; 2 stärkere Aestchen  
abstehend und kürzer als 2 grössere, schwächere, hängende  
Zweige; das mittlere hängende Aestchen sehr kurz. Ast-  
blätter gross, locker gelagert, aufrecht abstehend, rund-  
lich- bis länglich-eitförmig, sehr hohl, in der Spitze  
kappenförmig, an den weitläufig klein gezähnelten Rändern  
umgerollt. Hyalinzellen reichfaserig; auf der Batt-  
innenseite in der oberen Hälfte und weiter herab  
mit schwach berिंगten Poren besonders da, wo  
3 Zellecken zusammenstossen; in der Nähe der  
Seitenränder mit kleinen, starkringigen Löchern  
in den Zellecken oder in der Mitte der Zellwände;  
Aussenporen ähnlich, nur hier und da mit paarweis sich  
gegenüberliegenden, sehr schmal halb elliptischen Poren an  
den Commissuren, in der Spitze mit Membranlücken.

Rindenzellen der Aeste mit stark entwickelten Fasern und grossen Löchern.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal und lang dreieckig-oval (spindelförmig); auf der Innenseite des Blattes mit stark verdickter freier Aussenwand; Lumen länglich-elliptisch, nicht genau centrirt; aussen von den stark vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, völlig glatt.

Vaterland: Ostindien leg. Griffith.

Eine durch die kleinen Stengelblätter und die kleinen, starkberingten Poren in der Nähe der Seitenränder der Astblätter charakteristische Art.

13. *Sphagnum paucifibrosus* Warnst. (1890).  
(Hb. Meisner).

Taf. XVI, Fig. 20a, 20b; Taf. XXII, Fig. y.

Einem kurzästigen *S. cymbifolium* habituell ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 3schichtig, Zellen weit und dünnwandig, faserlos; Aussenwände der Oberflächenzellen meist nur mit einer grossen Oeffnung; Holzkörper dunkelrothbraun.

Stengelblätter klein, zungen-spatelförmig, an den oberen Rändern häufig umgerollt und hyalin gesäumt, poren und faserlos; nur aussen in der äussersten Spitze und am Grunde mit einzelnen Membranlücken.

Astbüschel gewöhnlich 4ästig, 2 stärkere Aestchen kurz (ob immer?) und fast wagerecht abstehend. Rindenzellen derselben nur gegen die Spitze mit vereinzelt Fasern, die der hängenden Zweige reichfaserig. Astblätter gross, aufrecht abstehend, sehr hohl, eiförmig bis länglich-eiförmig, an der Spitze kappenförmig, die weitläufig klein gezähnelten Ränder breit umgerollt. Hyalinzellen mit zahlreichen Fasern und Membranfältchen; auf der Blattinnenfläche bald mit grossen, bald mit viel kleineren Pseudoporen, seltener wirklichen Löchern in den Zellecken; aussen mit grossen Pseudoporen besonders da, wo 3 Zellecken zusammstossen, in der Nähe der Seitenränder beiderseits ohne grosse, runde Löcher.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal lang dreieckig-oval, auf der Blattinnenseite mit stark verdickter Aussenwand freiliegend, aussen von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen, Lumen länglich-elliptisch, nicht genau centrirt; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, ganz glatt.

Vaterland: Brasilien leg. J. Blancelet 1841.

Ist besonders durch die kleinen faserlosen Stengelblätter durch die eigenthümliche Porenbildung der Astblätter, sowie durch die nur in den hängenden Zweigen reichfaserigen Rindenzellen ausgezeichnet.

14. *Sphagnum Balfourianum* Warnst. (1889).

Hb. Mitten.

Taf. XVII, Fig. 21a, 21b; Taf. XXII, Fig. z.

Pflanze kräftig, im oberen Theile gebräunt (ob immer?), einem dickstämmigen *S. cymbifolium* ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 2—3schichtig, Zellen weit und dünnwandig, fast ganz faserlos, nur hin und wieder mit sehr vereinzelt zarten Faseranfängen; Aussenwände der Oberflächenzellen oben mit einer grossen Oeffnung; Holzkörper schwarz-purpurn.

Stengelblätter dimorph, am unteren Theile des Stengels klein, spatelförmig, ganz faserlos und nur gegen die Spitze beiderseits mit vereinzelt oder zahlreicheren Membranlücken; die am oberen Stengeltheile stehenden viel grösser, ebenfalls spatelförmig, an den oberen Rändern umgerollt und mit kappenförmiger Spitze; Hyalinzellen bis gegen den Blattgrund sehr reichfaserig; auf der Blattaussenfläche gegen die Seitenränder, woselbst die hyalinen Zellen häufig ein- bis mehrfach getheilt sind, mit zahlreichen runden Löchern, welche sich meist mit Innenporen decken; in der Spitze und über der Basis mit Membranlücken, auf der übrigen Blattfläche mit Poren vorzüglich da, wo 3 Zellecken zusammenstossen.

Astbüschel meist 5ästig; 2 stärkere Aestchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt; erstere sehr dick, dicht und rund beblättert, rübenförmig; Rindenzellen derselben nur gegen die Spitze mit Fasern, die der hängenden Zweige reichfaserig. Astblätter sehr gross, aus verschmälerter Basis fast kreisrund, an der breit abgerundeten Spitze kappenförmig und hier beim Ausbreiten meist einreissend, an den mehr oder weniger umgerollten Seitenrändern äusserst schwach weitläufig gezähnt. Hyalinzellen weit, rhomboidisch, reichfaserig; Fasern zum grossen Theil gabelig verlaufend; auf der Blattinnenseite mit grossen Poren besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, ausserdem in der Spitze mit viel kleineren Löchern meist in Reihen an den Commissuren, in der basalen Hälfte häufig nur mit Pseudoporen; aussen in der Spitze mit ziemlich grossen Membranlücken,

unmittelbar an den Seitenrändern mit runden Löchern, welche sich in der Regel mit Innenporen decken, im übrigen Blattheile nur mit Poren da, wo 3 Zellecken zusammenstossen.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal und lang-dreieckig-oval, mit auf der Blattinnenfläche frei liegender, stark verdickter Aussenwand, aussen von den stark vorgewölbten Hyalinzellen meist gut eingeschlossen, seltener frei liegend, Lumen länglich-elliptisch, fast oder genau centrirt; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, vollkommen glatt.

Vaterland: Mauritius leg. Balfour.

Eine ausgezeichnete Art, welche durch den schwarz-purpurnen Holzcyliner, die dimorphen Stengelblätter, die fast faserlosen Stengelrindenzellen, die grossen, fast kreisförmigen Astblätter und durch die eigenthümliche Porenbildung in den letzteren characterisirt ist.

15. *Sphagnum Whiteleggei* C. Müll. in Flora 1887, p. 408.

Taf. XVII, Fig. 22a, 22b, 22c; Taf. XXIII, Fig. aa, bb, cc.

Synonyme: *S. pachycladum* C. Müll. in Hb. Geheeb. *S. leionotum* C. Müll. in Flora 1887 p. 408. *S. trachynotum* C. Müll. in Helms Neuseel. Laubm. No. 44.

Von einem kräftigen *S. cymbifolium* habituell nicht zu unterscheiden.

Rinde des Stengels 3—4schichtig, Zellen sehr weit, dünnwandig und reichfaserig; Aussenwände der Oberflächenzellen mit 1—2, selten 3—4 grossen Löchern; Holzkörper rothbraun.

Stengelblätter gross bis sehr gross, breit zungen- bis spatelförmig, rings hyalin, an der breit abgerundeten Spitze breiter gesäumt, fast bis zum Grunde, vorzüglich in der Nähe der Seitenränder fibrös; Hyalinzellen gegen die Spitze hin fast plötzlich rhombisch und beiderseits mit grossen Membranlücken; aussen mit unzähligen Poren in Reihen an den Commissuren, welche nach der Basis hin in Membranlücken übergehen; innen mit vielen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder.

Astbüschel meist 5ästig; 2 stärkere Aeste abstehend, die übrigen dicht dem Stengel angedrückt; Rindenzellen der Aeste stark fibrös und mit Poren. Astblätter gross, breit-oval, mit kurzer, abgerundeter, kappenförmiger Spitze, letztere am Rande kaum hyalin gesäumt, an den Seitenrändern klein gezähelt; innen

gegen die Spitze mit relativ kleinen Pseudo- oder wahren Poren in den Zellecken, in Mehrzahl aber gegen die Seitenränder hin, hier gross und rund; aussen mit sehr vielen grossen, halbelliptischen Löchern an den Commissuren, in der Nähe der Ränder sich z. Th. mit Innenporen deckend. Rinde des Fruchtastes 2—3schichtig, faserhaltig und aussen mit 1—2 grossen Poren. Fruchtblätter sehr gross, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine breit adgerundete, hyalin gesäumte Spitze verschmälert, im apicalen Theile faltig; bis zur Mitte herab und dann in der Nähe der Seitenränder bis zur Basis mit beiderlei Zellen, in der basalen Hälfte im mittleren Theile des Blattes nur mit rechteckigen, getüpfelten Chlorophyllzellen; auf der Innenseite in der Nähe der Seitenränder mit vielen runden Löchern, aussen in Reihen an den Commissuren; Hyalinzellen der Blattspitze mit beiderseits resorbirten Membranen.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal, lang dreieckig-oval, mit fast centrirtem, länglich-ovalen Lumen; auf der Blattinnenseite mit stark verdickter Aussenwand frei liegend; aussen von den stark convexen Hyalinzellen in der Regel gut eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, mit 2—3 Längsfasern, sonst glatt.

Vaterland: Australien, N.-S.-Wales, Blue Mountains, Lawson leg. Whitelegge 1884. Bunip Creek; Victoria, Mt. Kosciusko leg. v. Müller 1854 (Hb. Melbourne). Sydney leg. Domina Kayser (Hb. Geheeb 1872). Braidwood District leg. W. Bäuerlen im Dec. 1884 (Hb. Melbourne). Süd-Australien leg. Miss Flora Campbell (Hb. Brotherus No. 3). Neuseeland, Middle Island (Hb. Mitten No. 15).

*F. brachy-dasyclada* Warnst. Schwach gebräunt, mit sehr dicht gestellten, kurzen, anliegend beblätterten abstehenden Aesten. Tasmanien (Hb. Mitten No. 6).

Wie den Formenkreis des *S. papillosum* Lindb., so betrachtete ich auch früher das *S. Whiteleggei* als zu *S. cymbifolium* Ehrh. gehörig. Allein je eingehender man sich mit diesen Formen beschäftigt und besonders je genauer man die Querschnittsbilder der Astblätter mit denen des wahren *S. cymbifolium* vergleicht, desto mehr kommt man zu der Ueberzeugung, dass man es in diesem Falle mit etwas Anderem als blosen Formen des polymorphen *S. cymbifolium* zu thun habe. Die Chlorophyllzellen des letzteren sind schmal oder breiter gleichschenkelig-dreieckig bis parallel-trapezisch und zeigen nie auf der Blattinnenseite die für *S. papillosum* und *S. Whiteleggei* so charakteristischen,

sehr verdickten Aussenwände; ausserdem ist das Lumen dieser Zellen immer schmal länglich-oval und in den meisten Fällen fast oder genau centrirt, wie es bei *S. cymbifolium* niemals vorkommt. *S. Whiteleggei* stimmt in Form und Lagerung der grünen Zellen vollkommen mit glatten, nicht papillösen Formen (*S. intermedium* Russ.) von *S. papillosum* Lindb. überein, unterscheidet sich aber hauptsächlich von diesen durch reichfaserige Stengelrinde und durch die stark fibrösen, reichporigen Stengelblätter.

16. *Sphagnum erythrocalyx* Hpe. C. Müll. Synops. I, p. 92 (1849), Glaziou No. 4548 (Hb. Bescherelle).

Taf. XV, Fig. 15a, 15b, 16a, 16b, 16c, 16d; Taf. XVI, Fig. 17a, 17b, 18a, 18b; Taf. XXII, Fig. t, u $\alpha$ , u $\beta$ , v, w.

Synonyme: *S. perichaetiale* Hpe. l. c. p. 93. *S. brevirameum* Hpe. (Hb. Bescherelle) Glaziou No. 6389. *S. peruvianum* Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. 1869, p. 625. *S. suberythrocalyx* C. Müll. in litt. (1889).

Habituell *S. medium* Limpr. sehr ähnlich; Pflanze meist röthlich gebräunt.

Rinde des Stengels 3—4schichtig, Zellen weit und dünnwandig, ohne Fasern; Aussenwände der Oberflächenzellen in der Regel nur mit je einer grossen Oeffnung; Holzkörper dunkel-braunroth.

Stengelblätter mittelgross, zungenförmig, etwa doppelt so lang wie breit, häufig an der schmal hyalin gesäumten, meist etwas ausgefasernten Spitze und an den Seitenrändern herab mehr oder weniger umgerollt, faserlos oder im oberen  $\frac{1}{3}$ , selten bis gegen die Basis hin mit Fasern, je nach dem Auftreten der Fasern bald nur gegen die Spitze hin mit Löchern beiderseits, bald auf der ganzen Blattfläche mit zahlreichen Poren, welche auf der Aussenseite besonders häufig in grosse, verschieden gestaltete Membranlücken übergehen.

Astbüschel meist 3—4ästig, 1—2 stärkere Aeste abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Rindenzellen der ersteren faserlos oder mit wenigen, äusserst schwachen Spiralfasern, die der letzteren stark fibrös. Astblätter ziemlich gross bis gross, eiförmig, länglich-eiförmig oder mit aufgesetzter kürzerer oder längerer, abgerundeter, kappenförmiger Spitze, an den weitläufig klein gezähnelten Seitenrändern bald mehr, bald weniger umgerollt; Hyalinzellen mit zahlreichen Fasern, auf der Blattinnenfläche fast nur mit Poren in der Nähe der Seitenränder, aussen vorzüglich da, wo 3 Zellecken zusammenstossen, in der Nähe der Ränder sich z. Th. mit Innenporen deckend.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal, lang dreieckig-oval, spindelförmig, auf der Blattinnenseite mit stark verdickter Aussenwand stets freiliegend, aussen in der Regel von den hier stärker konvexen Hyalinzellen gut eingeschlossen, seltener auch mit freien, verdickten Aussenwänden; Lumen länglich-elliptisch, centriert; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt, papillös oder mit 2 Längsfasern.

Vaterland: Brasilien, Rio Janeiro leg. Glaziou No. 4548, 7132 (Hb. Bescherelle et Mus. Copenh.); No. 3537, 5154, 5197 (Hb. Brotherus); No. 6389 (Hb. Bescherelle sub nom. *S. brevirameum* Hpe.). Bolivia, Yungas leg. Rusby No. 3100 et 3101. Peru „in monte Campana“ leg. Spruce (Hb. Mitten).

Die Glaziou'schen Exemplare sind sämtlich über ein halbes Jahrhundert alt und die Chlorophyllzellen der Astblätter haben infolge dessen fast ganz ihre Turgescenz eingebüsst; besonders schwer sind die auf der Blattinnenseite liegenden stark verdickten Aussenwände derselben, welche sich beinahe zu einer Linie zusammengezogen haben, zu veranlassen, ihre ursprüngliche natürliche Form anzunehmen. Wie bereits erwähnt, gelingt das höchstens nur bei längerer Einwirkung auf die Astblattquerschnitte durch concentrirte englische Schwefelsäure. Nun erblickt man die auf der Innenseite gelegenen, stark verdickten Aussenwände der grünen Zellen sehr deutlich und überzeugt sich sofort, dass die Form der chlorophyllösen Zellen hier eine andere ist als bei *S. medium* Limpr., wo dieselben durchaus elliptisch und beiderseits von den eine Strecke mit einander verwachsenen hyalinen Zellen vollkommen eingeschlossen sind. Bei allen Formen des *S. erythrocalyx* sind die Chlorophyllzellen höchstens auf der Aussenseite des Blattes eingeschlossen, liegen aber auch öfter hier frei und zeigen dann beiderseits stark verdickte Aussenwände; kurz, das Bild eines Astblattquerschnittes gleicht vielmehr dem von *S. papillosum* als *S. medium*. (Vergl. Einleit. Hedw. 1890, p. 185 bis 186.) Je nach dem Auftreten oder Fehlen der Papillen an den inneren Wänden der Hyalinzellen lassen sich 2 Hauptformen unterscheiden:

1. Var. *papillosum* Warnst. Innenwände der Hyalinzellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen sind, dicht papillös.

f. *brevirameum* (Hpe. als Art). Form mit kurzen, abstehenden Aesten.

2. Var. *laeve* Warnst. Innenwände der Hyalinzellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen sind, ganz

glatt, höchstens mit 2 parallel laufenden Längsfasern. Hierher gehören: *S. perichaetiale*, *S. peruvianum* und *S. suberythrocalyx*. f. *rubicunda* (Hpe.) mit röthlichen Köpfen und f. *ambigua* (Card. in Hb. Bescherelle) sind gleichfalls 2 nicht papillöse, hierher zu ziehende Formen: *S. suberythrocalyx* C. Müll. weicht von den übrigen mir bekannten Formen nur durch viel grössere, breit-ovale Astblätter, sowie durch fibröse Rindenzellen auch der abstehenden Aeste ab.

*S. erythrocalyx* repräsentirt eine dem *S. papillosum* analoge tropische Formenreihe und ist von letzterem besonders durch nicht fibröse Stengelrinde, die verschiedene Porenbildung in den Astblättern, sowie durch den eigenthümlichen, meist blass fleischfarbenen Ton des Chlorophylls in den Astblättern verschieden.

17. *Sphagnum papillosum* Lindb. in Act. soc. sc. fenn. 10, p. 280. in add. (1872).  
Taf. XVII, Fig. 23a, 23b, 24a; Taf. XVIII, Fig. 24b; Taf. XXIII, Fig. dd, ee, ee\*.

Synonyme: *S. cymbifolium* var. *papillosum* Schpr. Syn. ed. 2, p. 848 (1876).

*S. immersum* Casseb. in Wetter. Laubm., *Sphagnum*, No. 8 (1832) nach Lindberg.

In Grösse und Tracht von *S. cymbifolium* nicht zu unterscheiden; stark papillöse Formen, meist tief gebräunt und etwas starr.

Rinde des Stengels durchschnittlich 3—4schichtig, Zellen sehr weit, dünnwandig und mit zarten Fasern; Aussenwände der Oberflächenzellen mit meist 1—2, seltener 3—4 (nach Lindberg 2—9) grossen Löchern; Holzkörper braun bis dunkel-braunroth.

Stengelblätter bald kleiner, bald grösser, spatelförmig, an der breit abgerundeten Spitze mit schönem breiten, hyalinen Saume, die Hyalinzellen im oberen Theile rhombisch, häufig durch eine Querwand getheilt, allermeist faserlos und dann nur auf der Aussenseite gegen die Spitze hin mit Membranlücken; oder in der apicalen Hälfte und an den Seitenrändern herab mit Fasern und aussen mit Poren.

Astbüschel meist 4ästig; 2 stärkere Aeste abstehend, die übrigen hängend; Rindenzellen fibrös und porös. Astblätter gross, breit-oval, an der kappenförmigen Spitze hyalin gesäumt, an den Rändern weit herab umgerollt; auf der Innenseite nur in der Nähe der Seitenränder mit grossen, runden Löchern; aussen in der Spitze mit Membranlücken, auf der übrigen Blattfläche mit schmalen halb elliptischen Poren an den Commissuren, da, wo 3 Zellecken zusammen-



stossen, mit grossen, runden Löchern; in der Nähe der Ränder sich meist mit Innenporen deckend. Fruchttast mit 2–3schichtiger Rinde, Zellen dünnwandig, nur an den zusammenstossenden Ecken dreieckig verdickt, stark fibrös; Aussenwände der Oberflächenzellen mit 3–4 grossen Oeffnungen Fruchttastblätter sehr gross, breit eiförmig, in der unteren Hälfte bis in die Nähe der rings hyalin gesäumten Ränder nur mit langgestreckten, rectangulären, getüpfelten Chlorophyllzellen; in der apicalen Hälfte und in der Nähe der Seitenränder bis zum Grunde aus beiderlei Zellen gewebt; Poren innen in Mehrzahl in der Nähe der Ränder; aussen zahlreicher, besonders in den oberen Zellecken mit grossen Löchern und an den Commissuren mit halb elliptischen Poren, in der Nähe der Ränder am zahlreichsten und sich z. Th. mit Innenporen deckend; Hyalinzellen innen glatt oder papillös.

Chlorophyllzellen im Querschnitt breiter oder schmaler, lang dreieckig-oval, spindelförmig, auf der Blattinnenfläche mit freier, stark verdickter Aussenwand; aussen von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder auch mit verdickter Aussenwand frei liegend; Lumen elliptisch, fast oder genau centriert; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, stark oder schwach papillös oder ganz glatt.

Vaterland: Europa und Nord-Amerika, wo es von vielen Punkten bekannt ist.

Wie in anderen Sphagnumgruppen, so ist auch hier in der Cymbifoliumgruppe die Bildung der Papillen grossen Schwankungen unterworfen, und es lässt sich auf keinen Fall darauf hin ein bestimmter Formenkreis von dem alten Ehrhart'schen *S. cymbifolium* sicher abgrenzen, es ist dies nur möglich, wenn man in erster Linie die Form und Lagerung der Chlorophyllzellen in den Astblättern berücksichtigt. Thut man das, so stösst man bald auf Formen, welche hinsichtlich der Gestalt und Lagerung der grünen Zellen genau mit *S. papillosum* übereinstimmen, aber durchaus glatte, keine Spur von Papillen zeigende Innenwände der Hyalinzellen besitzen. Solche Formen hat Russow neuerdings in „Zur Anatomie der Torfmoose (Dorput 1887)“ als *S. cymbifolium* subsp. *intermedium* unterschieden. Nach meinem Dafürhalten lassen sich solche glatte Formen ohne allen Zwang in den Formenkreis des *S. papillosum* bringen, unsomehr, als die Papillenbildung gewiss nur mehr oder weniger klimatischen oder anderen äusseren Lebensverhältnissen zuzuschreiben und sicher als kein charakteristisches Merkmal bestimmter Formen anzusehen ist. Schon Limpricht

spricht in „Zur Systematik der Torfm. (Bot. Central bl. 1881, p. 313)“ die Vermuthung aus, dass künftig auch Formen ohne Papillen mit *S. papillosum* vereinigt werden würden.

Je nachdem die Papillen bald zahlreich und stark, bald in geringer Zahl und schwach auftreten, bald ganz fehlen, lassen sich in dem Formenkreise des *S. papillosum* nachfolgende 3 Hauptformen leicht unterscheiden:

1. *Var. normale* W. Papillen auf den Innenwänden der Hyalinzellen, soweit sie mit den chlorophyllführenden Zellen verwachsen sind, sehr dicht und deutlich; Stengelblätter in der Regel faserlos.

2. *Var. sublaeve* Limpr. in litt. (1883). Papillen viel sparsamer und z. Th. undeutlich; Stengelblätter ebenfalls meist ohne Fasern.

3. *Var. intermedium* (Russ. als subsp. v. *S. symbifolium* 1887); Papillen ganz fehlend; Stengelblätter häufiger mit Fasern.

#### 18. *Sphagnum maximum* Warnst.

Taf. XVIII, Fig. 25a, 25b; Taf. XXIII, Fig. ff.

Synonym: *S. australe* Schpr. (Hb. Bescherelle).

Ausserordentlich robust und dem *S. cymbifolium* habituell ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 3schichtig; Zellen sehr weit und dünnwandig, reichfaserig und die Aussenwände der Oberflächenzellen mit 1—2, seltener 3 grossen Oeffnungen; Holzkörper rothbraun.

Stengelblätter mittelgross bis gross, etwa doppelt so lang wie breit, zungen- oder fast spatelförmig, am oberen breit abgerundeten Rande hyalin gesäumt und durch z. Th. resorbirte Zellmembranen zerrissen-fransig, bis gegen die Basis mit zarten Fasern, innen mit zahlreichen rundlichen Löchern besonders gegen die Seitenränder hin, aussen mit meist halb elliptischen Poren an den Commissuren, in der Spitze die obere Partie der rhombischen Hyalinzellen beiderseits resorbirt.

Astbüschel 4—5ästig; 2 stärkere Aeste abgehend, die übrigen dicht den Stengel einhüllend; Rindenzellen der Zweige reichfaserig und porös. Astblätter sehr gross, breit-oval, an der abgerundeten Spitze kappenförmig, am schwach gezähnelten Rande meist breit umgerollt, sehr hohl. Hyalinzellen mit vielen, oft gabelig in verschiedener Richtung verlaufenden starken Fasern; in der oberen Blatthälfte innen mit grossen runden Löchern, vorzüglich in den

oberen Zellecken und in der Nähe der Seitenränder; aussen mit grossen halbelliptischen, an den Commissuren sich gewöhnlich zu zweien gegenüberliegenden Löchern, in der Nähe der Ränder sich z. Th. mit Innenporen deckend, in der Spitze in den oberen Zellecken mit Membranlücken.

Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch-bis rechteckig-oval oder fast tonnenförmig, meist mit beiderseits verdickten Aussenwänden frei liegend, seltener aussen eingeschlossen; Lumen elliptisch, fast oder genau centrirt; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt, nur mit mehreren Längsfaserreihen.

Vaterland: Tasmanien (Hb. Mitten, No. 5); Neu-Seeland leg. Kirk (Hb. Mitten, No. 8; Hb. Bescherelle; Hb. Mus. Berol. leg. Hochstetter, Exped. Novara).

Der Name *S. australe* Schpr. musste geändert werden, da es bereits in der Literatur ein *S. australe* Mitten giebt. Mitten hat seine Art in Journ. of The Linn. Soc. bereits 1860 publicirt; ob und wann Schimper die seine veröffentlicht, habe ich nicht erfahren können!

Im königl. Bot. Mus. zu Berlin finden sich Proben dieser Art unter dem Namen *S. novo-zelandicum* Mitt., welche von Hochstetter auf Neu-Seeland gesammelt wurden. Indessen das *S. novo-zelandicum* ist ein „Comatosphagnum“ und hat mit den Cymbifolien nichts zu thun.

Für *S. maximum* sind besonders characteristisch die sehr grossen breit-ovalen Astblätter mit auf der Innenfläche in der oberen Hälfte grossen runden Löchern und die im Querschnitt meist beiderseits freiliegenden, trapezisch-bis rechteckig-ovalen Chlorophyllzellen. Auch hier bei dieser Art habe ich die Form und Lagerung der grünen Zellen erst nach längerer Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure klar und deutlich erkennen können.

#### 19. *Sphagnum ludovicianum* (Ren. et Cardot).

Taf. XVIII, Fig. 26a, 26b; Taf. XXIII, Fig. gg.

Synonyme: *S. cymbifolium* var. *ludovicianum* Ren. et Card. in Rév. des Sphaignes de l'Amér. du Nord, p. 4 (1887).

Einem grossblättrigen *S. cymbifolium* habituell ganz ähnlich.

Rinde des Stengels 3—4-schichtig, Zellen weit und dünnwandig, faserlos; Aussenwände der Oberflächenzellen meist oben mit einer Oeffnung; Holzkörper dunkel-braun-roth oder schwarz-purpurn.

Stengelblätter sehr gross, breit-zungenförmig, an der Spitze an den Rändern umgerollt und kappenförmig, rings schmal gesäumt, bis zum Grunde mit Fasern, innen mit Pseudoporen da, wo 3 Zellecken zusammenstossen und in der Nähe der Seitenränder mit kleinen oder grösseren Löchern; aussen dagegen in Reihen an den Commissuren, schmal elliptisch, nach unten grösser und in viele grosse runde Membranlücken in der Wandmitte übergehend — oder die Stengelblätter aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und nach oben in eine kurze, breit abgerundete, kappenförmige, nicht hyalin gesäumte, an den Seitenrändern umgerollte Spitze auslaufend.

Astbüschel 3—4ästig, meist 2 stärkere Aeste abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt; Rindenzellen der Zweige mehr oder weniger faserhaltig und porös. Astblätter gross, eiförmig, an der nicht hyalin gesäumten Spitze kappenförmig, an den Seitenrändern bald mehr, bald weniger umgerollt, trocken mit mattem Glanze. Hyalinzellen reichfaserig; auf der Blattinnenfläche fast nur mit wenigen kleinen oder grösseren Löchern in der Nähe der Seitenränder, seltener auch an zusammenstossenden Zellecken mit Pseudoporen; auf der Aussenseite zahlreicher, besonders gegen die Spitze, in der Regel zu dreien da, wo mehrere Zellecken zusammenkommen, an den Rändern sich z. Th. mit Innenporen deckend.

Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal oder breiter, rechteckig-oval, mit elliptischem, centrirtem Lumen, fast immer mit beiderseits verdickten Aussenwänden frei liegend; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Vaterland: Nord-Amerika, Louisiana und Mississippi leg. Langlois (Hb. Cardot; Florida leg. Underwood (Hb. Mus. Washington).

Die Pflanze aus Louisiana, von welcher mir Cardot eine Probe zu übersenden die Güte hatte, ist eine verkümmerte, sehr kurz- und dichtästige Form eines trockenen Standortes, während die von Prof. Underwood in Florida aufgenommenen Exemplare, welche ich Dr. Vasey verdanke, kräftig und schön entwickelt und offenbar in Sümpfen gesammelt worden sind. Cardot sagt in *Rév. des Sphaignes*, p. 5 von den Chlorophyllzellen „très étroitement cunéiformes, presque incluses“, was aber bei Behandlung mit Schwefelsäure nicht ganz zutreffend ist; dann erscheinen dieselben

nicht schmal-keilförmig, sondern schmal-rechteckig und sind fast stets auf beiden Blattseiten frei liegend.

Das Fehlen der Spiralfasern in der Stengelrinde, die überaus grossen, reichfaserigen Stengelblätter und die eigenthümliche Porenbildung in den Astblättern sind für diese Art ebenso charakteristisch wie die Form und Lagerung der Chlorophyllzellen.

20. *Sphagnum Weddelianum* Besch. (1877 in Hb. Mus. Par.).

Taf. XVIII, Fig. 28a, 28b; Taf. XIX, Fig. 28a; Taf. XXIV, Fig. ii, kk.

Synonyme: *S. pseudo-rigidum* Besch. (1877 Hb. Mus. Par.).

In sehr dichten, niedrigen, compacten, schön bräunlichen, dem *S. compactum* ähnlichen Rasen oder an nassen Standorten verlängert und bleichgrünlich, stets sehr weich.

Rinde des Stengels 1—2-, selten 3schichtig; Zellen weit, dünnwandig, ganz faserlos; Aussenwände der Oberflächenzellen mit einer grossen Oeffnung; Holzkörper gelblich, bräunlich oder gelblich-roth.

Stengelblätter ziemlich gross, oval, an den deutlich gezähnelten Rändern meist weit herab umgerollt, an der Spitze kappenförmig bis gegen die Basis herab fibrös; innen nur mit runden Löchern in der Nähe der Seitenränder und hier sich z. Th. mit Aussenporen deckend; Poren der Aussenfläche zu zweien oder dreien da, wo mehrere Zellecken zusammenstossen, nach unten in grosse, runde Membranlücken in der Wandmitte übergehend.

Aestchen einzeln oder zu zweien, überaus dicht gestellt und mehr oder weniger aufstrebend; schwächere, hängende Zweige fehlend; Rindenzellen der Aeste faserlos oder nur hin und wieder mit sehr zarten Andeutungen von Fasern, Astblätter sehr dicht dachziegelig oder lockerer gelagert, klein, eiförmig oder länglich-eiförmig, an der Spitze kappenförmig, an den gezähnelten Rändern weit herab umgerollt; Hyalinzellen reichfaserig; auf der Blattinnenseite nur mit runden Löchern in der Nähe der Ränder, fast ohne alle Pseudoporen; aussen mit Poren an den Stellen, wo 2 oder 3 Zellecken zusammenstossen.

Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centrirt, beiderseits von den eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen gut eingeschlossen wie bei *S. medium*; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen sind, mit 2 Längsfasern, sonst glatt.

Vaterland: Brasilien, Minas Geraes, Caraça April 1885 eg. Wainio (Hb. Brotherus, No. 7, 11, 15). — Peru, Carabaya Juli 1847 leg. Weddel (Hb. Bescherelle).

Var. *fuscescens* f. *dasyclada* W. Schön gebräunt, Aestchen sehr dicht gestellt und kurz, abstehend oder aufstrebend.

Var. *pallescens* f. *dasyclada* (H. Brotherus No. 7). Blassgrünlich, mit dichtgestellten, kurzen, aufstrebenden Aesten.

sf. *orthoclada*. Stengel schlank, mit kurzen, steif aufrechten Aesten. (Von Bescherelle als *S. submolluscum*?? bezeichnet.)

Eine schöne, eigenthümliche Art, welche als analoge tropische Form unseres *S. medium* aufgefasst werden muss. Es ist dies bis jetzt ausser *S. pseudo-medium* die einzige exotische Species, bei welcher ich dieselbe Form und Lagerung der Chlorophyllzellen in den Astblättern angetroffen habe wie bei *S. medium*.

Von letzterem ist sie verschieden durch nur 1—3-schichtige, ganz faserlose Stengelrinde, ovale, reichfaserige Stengelblätter, fehlende hängende Aestchen, viel kleinere Astblätter und durch die auf der Blattaussenseite nur in den Zellecken stehenden Poren. — Durch die auf der Blattinnenseite fehlenden Pseudoporen unterscheidet sie sich auch leicht von den Formen des *S. guadalupense* Schpr., dem sie sonst in vieler Beziehung nahe steht; das letztere besitzt ausserdem auf der Blattinnenseite mit verdickter Aussenwand frei liegende chlorophyllöse Zellen, welche höchstens aussen von den Hyalinzellen eingeschlossen werden, auch kommt es hier nie zu einer Verwachsung der zusammenstossenden Wände hyaliner Zellen.

#### 21. *Sphagnum pseudo-medium* Warnst.

Taf. XVIII, Fig. 27 a, 27 b; Taf. XXIV, Fig. hh.

Pflanze bleich (ob immer?), zierlich und schwächlich; einem lachsblättrigen *S. subsecundum* habituell nicht unähnlich.

Rinde des Stengels 3—4schichtig; Zellen weit und dünnwandig, stark fibrös, Aussenwände der Oberflächenzellen oben meist nur mit einer grossen Oeffnung; Holzkörper gelblich-braun.

Stengelblätter mittelgross, zungen-spatelförmig, am oberen hyalin gesäumten Rande meist umgerollt; Hyalinzellen in der basalen Hälfte häufig durch 1 Querwand getheilt, im oberen Theile rhombisch, sämmtlich faserlos, auf der Blattaussenseite gegen die Spitze mit grösseren oder kleineren Membranlücken, sonst beiderseits porenlos.

Astbüschel meist 3ästig, 2 stärkere Aestchen ab-  
stehend, locker beblättert, Rindenzellen fibrös und  
porös. Astblätter verhältnissmässig klein, läng-  
lich-eiförmig, sehr hohl, an der Spitze kappenförmig, an  
den Rändern weit herab umgerollt; Hyalinzellen auf der  
Blattinnenfläche nur in der Nähe der Seitenränder mit  
Poren, aussen dagegen sehr zahlreich in Reihen an den  
Commissuren, in der Spitze mit grossen Membranlücken in  
den oberen Zellecken.

Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch,  
centrirt, beiderseits von den biplanen Hyalin-  
zellen, welche an den zusammenstossenden Wän-  
den eine Strecke mit einander verwachsen, ein-  
geschlossen; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den  
grünen Zellen verwachsen sind, glatt.

Vaterland nicht mit Sicherheit bekannt, wahrscheinlich:  
Guatemala (Hb. Zickendrath).

Abgesehen von den kleinen, länglich-ovalen Astblättern  
und der Zierlichkeit der ganzen Pflanze, weicht diese Art  
von *S. medium* besonders durch die stark fibröse Stengel-  
rinde ab.

22. *Sphagnum medium* Limpr. Bot. Centralbl. 1881, p. 113.

Taf. XIX, Fig. 29a, 29a; Taf. XXIV, Fig. II, mm.

Synonyme: *S. arboreum* Schpr. in Pl. Peruv. v. Lechler  
No. 2529 (Hb. Kew).

*S. ovatum* Schpr. (Hb. Kew).

*S. crassum* C. Müll. (Hb. Brotherus).

*S. andinum* Hpe. in Ann. Sc. ser. 5, p. 334 (1866).

*S. bicolor* Besch. in Bull. de la Soc. bot. de France  
p. LXVIII (1885).

*S. cymbifolium* var. *Paradisi* Besch.

*S. lorcatum* C. Müll. in Flora 1887, p. 409.

*S. tursum* C. Müll. in Flora 1887, p. 410.

*S. Hahnianum* C. Müll. in litt.

Im Habitus von *S. cymbifolium* nicht zu unterscheiden;  
Färbung sehr verschieden, bleich, grün, bräunlich, grün  
und roth gescheckt bis purpurn.

Rinde des Stengels meist 4-, seltener bis 5schichtig;  
Zellen weit, dünnwandig, faserlos oder mit wenigen  
zarten Fasern; Aussenwände der Oberflächenzellen mit  
1—2 grossen Löchern; Holzkörper roth.

Stengelblätter bald klein, bald gross, bald  
breiter und kürzer, bald schmaler und länger,  
spatelförmig, häufig gegen die hyalin gesäumte Spitze am  
Rande umgerollt; Hyalinzellen im oberen Blatttheile rhom-  
bisch, selten getheilt, faserlos oder in sehr verschiedenem

Grade fibrös; im ersteren Falle aussen in der apicalen Hälfte nur mit Membranlücken, im letzteren hier mit Poren in Reihen an den Commissuren und mit Membranlücken in der Spitze.

Astbüschel 4ästig, 2 stärkere Aeste abstehend, die übrigen sehr dünnen dicht dem Stengel angedrückt; Rindenzellen sämtlicher Zweige mit Fasern und Poren. Astblätter ziemlich gross, breit-eiförmig oder länglich-eiförmig mit kappenförmiger Spitze, an den klein gezähnelten Rändern weit herab umgerollt; innen mit grossen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder und ausserdem mit vereinzelt Pseudoporen auf der übrigen Blattfläche; aussen mit zahlreichen, in Reihen an den Commissuren stehenden, halb elliptischen Poren, in der Nähe der Ränder sich z. Th. mit Innenporen deckend.

Obere Fruchtblätter sehr gross, breit-eiförmig, in der basalen Hälfte mit getüpfelten rectangulären Chlorophyllzellen, oben mit beiderlei Zellen und die hyalinen hier mit oder ohne Fasern; aussen mit vielen grossen Membranlücken. Rinde der Fruchstäbe meist 4schichtig, Zellen dünnwandig und mittelweit, faserlos oder mit wenigen schwachen Fasern, Aussenwände der Oberflächenzellen mit 1—2 Oeffnungen.

Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centrirt mit ovalem Lumen, von den beiderseits eine Strecke mit den zusammenstossenden Wänden verwachsenen biplanen Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, ganz glatt, nur mit meist 2 Längsfasern.

Vaterland: Europa; in Nord-Amerika von Canada bis Florida, in Süd-Amerika von Brasilien, durch Chile, Peru bis Patagonien verbreitet.

Diese Art ist hinsichtlich ihrer Färbung, Länge und Richtung ihrer abstehenden Zweige, Grösse und Faserung ihrer Stengelblätter u. s. w. grossen Schwankungen unterworfen, bleibt aber, auch unter den Tropen, in ihren charakteristischen Eigenschaften überall constant. So ist die Stengelrinde immer sehr zartfaserig, ja mitunter ganz ohne Spiralfasern und der Holzkörper stets roth oder rosa. Das Roth ist dieser Art überhaupt in der ganzen Cymbifoliumgruppe allein eigenthümlich, so dass die Rasen sehr oft im schönsten Rosen- oder Purpur- bis Violett purpurroth gefärbt erscheinen; oft ist die Färbung ein Gemisch von roth und grün, oder roth und weiss, wodurch die Pflanzen dann mehr oder weniger gescheckt sind. Allein abgesehen



von dem nur dem *S. medium* eigenen rothen Pigment, ist diese Art, welche noch bis in die neueste Zeit hinein hier und dort nicht voll und ganz anerkannt wird, durch die Form und Lagerung ihrer Chlorophyllzellen in den Astblättern von allen anderen europäischen Cymbifolien sehr gut unterschieden. Zwar soll zugegeben werden, dass das Querschnittsbild von gewissen Formen des *S. papillosum* sehr leicht als dem *S. medium* angehörig gedeutet werden kann, sofern man nämlich nicht beachtet, dass die chlorophyllösen Zellen bei *S. papillosum* stets auf der Blattinnenseite eine stark verdickte freie Aussenwand zeigen, so dass eine Verwachsung der zusammenstossenden Wände der hyalinen Zellen hier niemals stattfinden kann, wie das aber fast ohne Ausnahme bei *S. medium* der Fall ist. Die Chlorophyllzellen des *S. papillosum* besitzen im Querschnittsbilde immer (vorausgesetzt, dass die verdickte, auf der Blattinnenseite gelegene, freie Aussenwand nicht ihre Turgescens verloren) eine spindelförmige, die von *S. medium* meist immer eine elliptische Gestalt. Gegen die Blattspitze hin, wo die hyalinen Zellen enger und infolge dessen die grünen Zellen niedriger werden, gewähren die Astblattquerschnittsbilder von den beiden in Rede stehenden Aesten dasselbe Bild: die grünen Zellen sind hier beiderseits frei liegend und besitzen auf beiden Blattseiten verdickte Aussenwände, während ihr Lumen genau centrirt ist. Um über Form und Lagerung der Chlorophyllzellen eine annähernd richtige Anschauung zu gewinnen, hat man die Querschnitte aus den mittleren Theilen von mittleren Astblättern in Betracht zu ziehen. Dieselben sind nun keineswegs so schwierig herzustellen, wie man glauben könnte. Steckt man einige abstehende, trockene Zweige eines beliebigen Sphagnums etwa bis zur Mitte in den senkrechten Längsspalt eines Hollundermarkeylinders hinein und versucht nun mit einem wagerecht geführten haarscharfen Rasirmesser feine Querschnitte durch den in der linken Hand senkrecht wie in einem Schraubstock ruhenden Markeylinder zu machen, so erhält man auf einmal Schnitte durch alle Regionen der Blätter, von denen man unter dem Glase sehr bald diejenigen, welche dem basalen, mittleren oder apicalen Blatttheile angehören, durch die ganz verschiedene Weite der Hyalinzellen herauszufinden vermag. Dass ich in der Einleitung zu den Beiträgen exot. Sphagna Hedw. 1890, p. 186 zu *S. medium* manche exot. Formen rechne, welche thatsächlich in die Verwandtschaft des *S. papillosum* gehören, wie z. B. *S. erythrocalyx*, *S. perichaetiale* und *S. peruvianum*, so ist dieser Irrthum verzeihlich, da es bei meinen damaligen Untersuchungen nicht gelingen

wollte, den Chlorophyllzellen der sehr alten Proben ihre wirkliche, natürliche Gestalt wiederzugeben, und so erschienen die schmal spindelförmigen Zellen genannter Arten wie *S. medium* mehr oder weniger elliptisch und besaßen ein centrirtes Lumen. (Vergl. hierüber Russow, Zur Anatomie der Torfm. p. 31–32).

*S. arboreum* Schpr. in Lechler Plant. peruv. No. 2529 (Hb. Zickendrath), welches ich bereits in der Subsecundumgruppe beschrieben, ist von derselben Pflanze in Hb. Kew. ganz verschieden; letztere gehört nach Habitus, Färbung und anatomischen Bau in den Formenkreis des *S. medium*. Wahrscheinlich sind durch ein Versehen des Herausgebers ganz verschiedene Pflanzen unter dem Namen *S. arboreum* ausgegeben worden. Das Exemplar in Hb. Zickendrath repräsentirt eine gut characterisirte Art der Subsecundis und so mag der Schimper'sche Name dieser Art verbleiben, während das im Hb. Kew. befindliche *S. arboreum* als Synonym zu *S. medium* zu citiren ist. *S. crassum* C. Müll. im Hb. des bot. Gartens zu Rom, von welchem ich eine Probe durch Brotherus erhielt, ist eine sehr dicht- und kurzästige, röthliche Form von *S. medium* und länglich-ovalen Astblättern. *S. andinum* Hpe. „In poludibus Cordillerae littoralis“ leg. Dr. Krause (Hb. Kew.) ist ebenfalls nur eine Form von *S. medium* mit grossen, spatelförmigen, stark fibrösen und porösen Stengelblättern; dasselbe gilt von *S. ovatum* Schpr. „San Baldomero“ (Hb. Kew.). *S. bicolor* Besch. aus Patagonien ist ein dicht- und kurzästiges, roth und weiss gefärbtes *S. medium*, wie es bei uns in Europa gar nicht selten ist. *S. loricatum* und *S. tursum* C. Müll. sind gleichfalls nur hierher gehörige tropische Formen, wie schon die z. Th. violettrothe Färbung einzelner Stengelköpfe beweist. Beide sind etwas starr und das *S. loricatum* macht wegen seiner dichten, runden Köpfe beim ersten Anblick einen etwas fremdartigen Eindruck, der aber bald durch die anatomische Untersuchung vollkommen verwischt wird. Beide Müller'sche Arten besitzen auffallend kleine, kurz zungen-spatelförmige, faserlose Stengelblätter und die Aussenfläche der Astblätter ist amporiger als das bei *S. medium* gewöhnlich vorkommt. Ausserdem darf ich nicht unerwähnt lassen, dass die Chlorophyllzellen in den Astblättern des *S. loricatum* nicht selten eine schmale stark verdickte Aussenwand auf der Blattinnenseite zeigen, in welchem Falle dann die hyalinen Zellen nicht beiderseits biplan, sondern aussen sehr stark vorgewölbt sind; die grünen Zellen erscheinen dann fast spindelförmig, ähnlich wie bei *S. papillosum*. Das *S. Hahnianum* C. Müll. in litt. endlich (Chile, Valdivia leg. Dr. H. Hahn) ist eine

eine *f. albescens*, welche im Uebrigen durch nichts von dem europäischen *S. medium* unterschieden ist.

Aus der *Cymbifolium*-Gruppe beschreibt C. Müller in Flora 1887 noch folgende Arten, von denen ich aber Proben nicht gesehen und untersucht habe:

1. *Sph. Wilcoxii* von N. S. Wales, Clarence River, Nov. 1875 leg. Wilcox (Hb. Melbourne).

2. *Sph. Wrightii* in Wright, Musc. Cubens, No. 1 von Cuba, leg. Charles Wright und Guadeloupe, leg. l'Herminier).

3. *Sph. assanicum* aus Assam, leg. S. Kurz.

*Sph. ovatum* Hpe. in litt. C. Müll. in Linnaea Bd. 38, p. 546) aus dem Sikkim-Himalaya: S. Kurz No. 2104, welches dem *S. cymbifolium* und *S. pseudo-cymbifolium* ähnlich sein soll, gehört wohl wegen „*folia ramea minora, apice constanter bi-vel tridentata-exesa et nunquam involuta*“ nicht zur *Cymbifolium*-Gruppe.

Auch *Sph. Wallisi* C. Müll. in Linnaea Bd. 38, p. 573 (1874) in Neu-Granada, prov. Antioquia 1872 leg. G. Wallis kenne ich nicht, vermuthe aber, dass dasselbe wegen „*ramis comalibus cuspidatis violaceis*“ in den Formenkreis des *S. medium* gehört.

### Nachträge.

1. *Sphagnum plicatum* Warnst.

Taf. XIX, Fig. 32a, 32b; Taf. XXIV, Fig. pp.

Synonyme: *S. sulcatum* Warnst. in litt. ad. Cardot (1891).  
*S. laricinum* Spr. var. *floridanum* Ren. et Card. in litt.

Kräftig, graugrün, matt glänzend, *S. squarrosus* habituell nicht unähnlich.

Rinde des Stengels meist rings 2schichtig, nur an einzelnen Stellen des Umfangs auch einschichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig, Aussenwände scheinbar nicht durchbrochen, Innenwände mit kleinen Löchern; Holzkörper bleich oder schwach gelblich.

Stengelblätter ziemlich gross, zungenförmig, häufig an den oberen Rändern ungerollt, an der Spitze hyalin gesäumt und schwach ausgerandet, an den Seitenrändern durch 4—6 enge Zellenreihen bis zum Grunde gleich breit gesäumt; Hyalinzellen in der apicalen Blatthälfte fast rhombisch, im basalen Theile weiter und länger, überall häufig durch 1 oder 2 Querwände getheilt, in den oberen  $\frac{3}{4}$  mit zahlreichen Fasern; Poren auf der Innenseite nur in der oberen Blattpartie in allen Zellecken, gegen die Seitenränder

hin etwas zahlreicher, aussen in oft unterbrochenen Reihen an den Commissuren, gegen die Basis fast ausschliesslich in den oberen Zellecken.

Astbüschel meist 4ästig, 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Aeste lang und bogig abwärts gerichtet, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren ziemlich gross, ei-lanzettlich, an der schmal gestutzten Spitze grob gezähnt, mit schmalem Saume; an den Rändern entweder nur an der Spitze oder auch weiter herab umgerollt; über dem Grunde mit 1—2 Längsfalten; locker gelagert, allseitig aufrecht-abstehend bis fast sparrig, trocken mit deutlichem Glanze. Hyalinzellen weit, rhomboidisch, nicht getheilt; Poren auf der Innenseite nur in der Nähe der Seitenränder, aussen dagegen zahlreich in Reihen an den Commissuren ähnlich wie bei *S. subsecundum*.

Chlorophyllzellen im Querschnitt paralleltrapezisch, mit der längeren parallelen Seite auf der Blattaussenseite gelegen, weitleumig, Wände fast nirgends erheblich verdickt, beiderseits frei liegend.

Vaterland: Nord-Amerika, Massachusetts, Granville leg. Miss Mann et Cummings.

*Sph. laricinum* var. *floridanum* aus „Louisiana: forêt de Cloutierville leg. Langlois“ weicht von der Pflanze aus Mass. durch bis zum Grunde fibröse Stengelblätter, deren Hyalinzellen selten nur einmal getheilt sind und deren Spitze nicht hyalin gesäumt, sondern gezähnt ist, ab. Das *S. subsecundum* var. *pseudo-molle* Ren. et Card. aus Florida leg. Fitzgerald scheint mir nur eine hemisphyllie Form von *S. plicatum* zu sein.

Ist von *S. contortum* Schultz (*S. laricinum* Spruce) sowohl als auch von *S. platyphyllum* (Sulliv.) schon durch die viel grösseren Poren auf der Blattaussenseite zu unterscheiden. Von *S. subsecundum*, dessen Porenbildung im Allgemeinen mit dieser Art übereinstimmt, weicht es ab durch mehrschichtige Stengelrinde und grössere, bis zum Grunde gleich breit gesäumte, reichfaserige und reichporige Stengelblätter.

## 2. *Sphagnum microcarpum* Warnst.

Taf. XIX, Fig. 31a, 31b; Taf. XXIV, Fig. oo.

Synonym: *S. subsecundum* var. *contortum* Schpr. forma Card. in litt.

Stengel entweder einfach und astlos oder mehrfach getheilt und dicht mit kurzen, dicken, nach der Spitze verdünnten, aufrechten einzelnen Aestchen besetzt, wodurch die Pflanze ein gedunsenes, wurmförmiges Aussehen erhält.

Rinde des Stengels 1—2schichtig; Zellen an der einen Seite des Umfangs weitleumig, an der entgegengesetzten Seite viel enger und häufig in doppelter Schicht, zartwandig; Holzkörper braun; schwach.

Stengelblätter dicht gedrängt, sehr gross, breit-eiförmig, an der breit abgerundet-gestutzten, sehr klein gezähnelten Spitze am Rande breit umgerollt, bis zum Grunde sehr schmal und gleich breit gesäumt. Hyalinzellen eng, rhomboidisch, bis zur Blattbasis mit zahlreichen, nach innen stark vorspringenden Faserbändern. Poren auf der Innenseite des Blattes fast ganz fehlend, nur gegen die Spitze vereinzelt, besonders in den oberen Zellecken, im basalen Theile in der Nähe der Seitenränder zu mehreren in Reihen; aussen sehr zahlreich, klein bis sehr klein, in unterbrochenen Reihen an den Commissuren, gegen die Basis schnell an Zahl abnehmend und zuletzt nur noch vereinzelt in den Zellecken.

Aeste einzeln, nicht büschelig, kurz und dick, nach der Spitze verdünnt, aufrecht; Blätter locker gelagert, ziemlich gross, eiförmig bis länglich-oval, an den schmal gesäumten Rändern weit herab breit umgerollt; Zellnetz, Faser- und Porenbildung ganz wie in den Stengelblättern, von denen sie sich nur durch geringere Grösse unterscheiden. Fruchtblätter sehr gross, breit ei-lanzettlich, an der Spitze schmal gestutzt und klein gezähnt, Saum sehr schmal und bis zum Grunde gleich breit, an den Seitenrändern mehr oder weniger umgerollt; die ganze Blattfläche aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen bis zum Blattgrunde mit zahlreichen Fasern und auf der Aussenseite mit in unterbrochenen Reihen an den Commissuren stehenden kleinen Poren wie in den Stengelblättern. Kapseln sehr klein, entleert und trocken in der Mitte nicht eingeschnürt.

Chlorophyllzellen im Querschnitt paralleltapezisch, mit der längeren parallelen Aussenwand auf der Blattinnenseite gelegen, beiderseits frei liegend.

Vaterland: Nord-Amerika, Louisiana orient., Mississippi. Pass. Christian leg. Langlois (Hb. Cardot).

Mit *S. Caldense* C. Müll. zu vergleichen, mit welchem es habituell die meiste Aehnlichkeit besitzt.

### 3. *Sphagnum pallidum* Warnst.

Taf. XIX, Fig. 30a, 30b; Taf. XXIV, Fig. nn.

Fast ganz bleich, nur einzelne Aeste schwach gebräunt, ziemlich kräftig und vom Habitus eines schwächlichen *S. cymbifolium*.

Rinde des Stengels 2—3schichtig, Zellen mittelweit bis weit, dünnwandig, Aussenwände oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen, Innenwände kleinporig; Holzkörper bleich.

Stengelblätter gross bis sehr gross, breit-zungenförmig, an der Spitze kappenförmig und beim Ausbreiten meist einreissend; Saum bis zum Grunde schmal und gleich breit, an den Seitenrändern mehr oder weniger umgerollt. Hyalinzellen im unteren Blatttheile weit rhomboidisch, mitunter getheilt, nach oben kürzer, rhombisch, in den oberen  $\frac{3}{4}$  oder auch bis zur Basis mit Fasern, innen mit zahlreichen kleinen Poren in fast allen Zellecken, im basalen Theile meist zu mehreren in den oberen Zellecken oder z. Th. in der Wandmitte; auf der Aussenseite des Blattes in der apicalen Hälfte in unterbrochenen Reihen an den Commissuren.

Astbüschel meist 4ästig; 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Aeste abstehend, die übrigen viel schwächeren hängend. Blätter der ersteren ziemlich gross, breit-eiförmig, an der schmal gestutzten Spitze grob gezähnt, die schmal gesäumten Ränder nicht breit umgerollt, locker gelagert, nicht einseitwendig, trocken ohne Glanz. Hyalinzellen weit, im oberen Blatttheile rhombisch, reichfaserig; Poren innen in Mehrzahl gegen die Spitze und hier in fast allen Zellecken, gegen die Basis fast nur mit Spitzenlöchern; aussen viel zahlreicher in unterbrochenen Reihen an den Commissuren.

Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch bis tonnentörmig, centrirt, beiderseits frei liegend; Hyalinzellen auf beiden Blattseiten fast gleich convex.

Vaterland: Bourbon leg. Rodriguez (Hb. Cardot).

Ist mit *S. aequifolium* und *S. mauritanum* zu vergleichen.

#### 4. *Sphagnum microphyllum* Warnst. (1890).

Taf. XIX, Fig. 33 a, 33 b.

Pflanzen sehr zart, habituell kleinen, schwächtigen Formen des *S. fimbriatum* Wils. sehr ähnlich; oberwärts graugrün, unten ausgebleicht (ob immer?).

Rinde des Stengels 2—3schichtig, Zellen weit und dünnwandig; Aussenwände der Oberflächenzellen häufig oben mit einer grossen Oeffnung; Holzkörper gelblich oder bleich (ob immer?).

Stengelblätter gross, etwa  $2\frac{1}{2}$  mal so lang wie breit, meist mit nach innen ausgeschweiften Seitenrändern, nach oben verschmälert und in eine deutlich gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend; Saum schmal und gegen den Blattgrund wenig verbreitert. Hyalinzellen verlängert-rhomboidisch, in der apicalen Blatthälfte nicht durch Querwände getheilt, aber in den oberen  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  mit zahlreichen Fasern, auf der Innenfläche mit vielen grossen, runden, ringlosen Löchern in der Zellmitte, aussen mit halb elliptischen Poren in Reihen an den Commissuren.

Astbüschel 3ästig, 2 etwas stärkere, kurze Aeste abstehend, 1 schwächeres, viel längeres Aestchen dicht dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren klein, eilanzettlich, dachziegelig dicht übereinander gelagert oder mit der Spitze autrecht abstehend bis (besonders in den Schopfästen) fast sparrig; an der Spitze gestutzt und gezähnt, am oberen Rande umgerollt, schmal gesäumt, trocken ohne Glanz. Hyalinzellen mit wenig nach innen vorspringenden Faserbändern, auf der Innenseite der Blätter mit zahlreichen runden, ringlosen Löchern in der Zellmitte; aussen dagegen mit halb elliptischen, gegen die Spitze mittelgrossen beringten Poren in Reihen an den Commissuren, ganz ähnlich wie in den Stengelblättern.

Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattinnenseite zwischen die hier etwas weniger convexen Hyalinzellen gelagert und dort frei liegend, aussen entweder eingeschlossen oder ebenfalls frei.

Vaterland: Californien leg. H. N. Bolander (Hb. Mus. Agricult. Dep. Washington).

Gehört zur Acutifoliumgruppe und erinnert in der Porenbildung auf der Innenseite der Astblätter auffallend an *S. fimbriatum*, dessen kleinsten Formen sie habituell noch am meisten gleicht; indessen die Gestalt der reichfaserigen, vielporigen Stengelblätter lässt diese niedliche Art sofort als ganz verschieden erscheinen. Durch die Form der Stengelblätter schliesst sie sich gewissen Typen des *S. acutifolium* an; allein die porösen Rindenzellen des Stengels, sowie die zahlreichen Löcher auf der inneren Seite der Astblätter entfernen sie von dieser Art.

##### 5. *Sphagnum Bolanderi* Warnst. (1890).

Taf. XIX, Fig. 34a, 34b.

Habituell zarten Formen von *S. fimbriatum* ganz ähnlich; oben graugrün (ob immer?), unten ausgebleicht.

Rinde des Stengels 2—3schichtig, Zellen mittelweit und dünnwandig; Aussenwände der Oberflächenzellen oben häufig mit einer grossen Oeffnung; Holzkörper gelblich.

Stengelblätter verhältnissmässig klein, zungenförmig, an der abgerundeten Spitze durch die beiderseits resorbirten Membranen der Hyalinzellen meist zart gefranst, Saum schmal und entweder bis zum Blattgrunde fast gleich breit oder deutlich hier verbreitert. Hyalinzellen in der apicalen Blathälfte oder weiter herab mit zahlreichen Fasern und aussen in der oberen Partie mit an den Commissuren stehenden halb elliptischen Poren, welche sich mit einzeln stehenden Löchern auf der Innenseite z. Th. decken und vollkommene Perforationen auf der Blattoberfläche erzeugen.

Astbüschel 3ästig; die 2 stärkeren Aestchen kurz und aufstrebend (ob immer?); das eine, etwas schwächere dem Stengel angedrückt. Astblätter sehr klein, ei-lanzettlich, schmal gesäumt, an der gestutzten Spitze gezähnt und hier an den Rändern umgerollt; dicht dachziegelig gelagert und trocken ohne Glanz. Hyalinzellen mit Fasern, auf der Blattoberfläche in der apicalen Hälfte mit einzelnen grossen, runden, ringlosen Löchern, letztere in der Nähe der Seitenränder zahlreicher und sich z. Th. mit Aussenporen deckend; aussen gegen die Spitze mit mittelgrossen, rundlichen bis halb elliptischen, beringten, nach der Basis allmählich an Grösse zunehmenden Poren in Reihen an den Commissuren.

Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattoberseite zwischen die hier weniger convexen Hyalinzellen gelagert und frei liegend; aussen entweder eingeschlossen oder ebenfalls frei.

Vaterland: Californien leg. 1864—1870 H. N. Bolander (Hb. Mus. Agricult. Dep. Washington).

Diese überaus zierliche Art erinnert in der Form der Stengelblätter am meisten an *S. Girgensohnii* oder *S. Russowii*; sie weicht aber von beiden durch die stark fibrösen Hyalinzellen derselben ab; ausserdem sind die Poren der Rindenzellen viel seltener als bei den erwähnten Arten. Von *S. microphyllum* lässt sie sich leicht durch die viel kleineren zungenförmigen Stengelblätter, sowie durch die geringere Zahl der Poren auf der Innenseite der Astblätter unterscheiden.

---



Wenn ich hiermit vorläufig meine Publicationen über exot. Sphagna abschliesse, so verhehle ich mir nicht, dass trotz der gewissenhaftesten und sorgsamsten Untersuchungen, deren ich mich befleissigte, dennoch Irrthümer meinerseits nicht ausgeschlossen sein werden, da im Grossen und Ganzen das Material, welches mir zur Verfügung stand, sehr dürftig war und nicht selten oft durch die anatomische Zergliederung vollkommen aufgebraucht wurde. Wenn der vorliegende Versuch, die bereits unterschiedenen exotischen Sphagnumformen nach ihren wesentlichen anatomischen Merkmalen zu beschreiben, nur den Zweck gehabt, dass Botaniker auf Reisen in den Tropen auch den Torfmoosen ein erhöhteres Interesse zuwendeten und diese interessanten Moose nicht nur unvollständig, in Rudimenten, sondern reichlicher, in guten Exemplaren aufnahmen, dann würde mir schon dies eine grosse Genugthuung gewähren. So lange eben exot. Sphagna von reisenden Botanikern oder botanischen Reisenden in meist so unvollkommenen Exemplaren aufgenommen werden wie bisher, so lange wird es auch kaum möglich sein, über gewisse exotische Typen und die Formenkreise derselben zu einem abschliessenden Urtheil zu kommen. Hat es doch Jahrzehnte gedauert, bevor es gelungen, über bestimmte europäische Formencomplexe der Torfmoose ein annähernd richtiges Bild zu erlangen, trotzdem überall hier mit leichter Mühe Material in reichster Auswahl zu beschaffen ist. Es muss mir also vollständig fern liegen, etwa glauben zu wollen, dass ich in der vorliegenden Arbeit immer das Richtige getroffen; indessen ich nehme für mich wenigstens den guten Willen, die Wahrheit ernst gesucht zu haben, in Anspruch und meine, dass nur auf dem von mir zum ersten Male betretenen mühe- und dornenvollen Wege nach und nach unsere Kenntniss über die wahre Natur vieler exotischer Sphagna in vollstem Sinne des Worts bereichert werden kann.

Wenn ich zum Schlusse noch an alle aussereuropäischen Botaniker die ebenso ergebene wie dringende Bitte richte, durch Sammeln und Einsenden von Torfmoosen mich in den Stand zu setzen, meine angefangenen Studien fortsetzen zu können, so geschieht dies einzig und allein im Interesse der Sache, der Sphagnologie.

Neuruppin (Deutschland), den 8. April 1891.

## Erklärung der Figuren.

### Tafel XIV.

Vergrößerung, wenn nichts Anderes bemerkt,  $\frac{85}{2}$ .

- Fig. 1a. 2 Stengelblätter, 1b. 2 Astblätter von *Sph. tumidulum* Besch.  
Fig. 2a. 1 Stengelblatt von *S. mollissimum* C. Müll. Rehm. Musc. austr.-afr. no. 17.  
Fig. 2b. 1 Stengelblatt von *S. pycnocladulum* C. Müll. Rehm. Musc. austr.-afr. no. 13.  
Fig. 2c. 1 Astblatt von *S. pycnocladulum* C. Müll.  
Fig. 3a. 1 Stengelblatt, 3b. 1 Astblatt von *S. portoricense* Hpe.  
Fig. 4a. 1 Stengelblatt, 4b. 1 Astblatt von *S. inbricatum* var. affine (Ren. et Card.).  
Fig. 5a. 1 Stengelblatt, 5b. 1 Astblatt von *S. inbricatum* var. cristatum.  
Fig. 6a. 1 Stengelblatt, 6b. 1 Astblatt von *S. pseudo-cymbifolium* C. Müll.  
Fig. 7a. 1 Stengelblatt, vom unteren Theile des Hauptstengels ( $\frac{85}{2}$ ), 7b. 1 Astblatt eines abstehenden Zweiges ( $\frac{85}{3}$ ) von *S. degenerans* Warnst.  
Fig. 8a. 2 Stengelblätter, 8b. 1 Astblatt von *S. vitjanum* Schpr.  
Fig. 9a. 2 Stengelblätter, 9b. 2 Astblätter von *S. Puiggarii* C. Müll.

### Tafel XV.

- Fig. 10a. 2 Stengelblätter, 10b. 2 Astblätter von *S. negrense* Mitt.  
Fig. 11a. 1 Stengelblatt, 11b. 2 Astblätter von *S. antillarum* Schpr.  
Fig. 12a. 1 Stengelblatt, 12b. 1 Astblatt von *S. Beccarii* Hpe. (Hb. Kew).  
Fig. 13a. 2 Stengelblätter, 13b. 1 Astblatt von *S. guadalupense* Schpr. (Original).  
Fig. 14a. 2 Stengelblätter, 14c. 3 Astblätter von *S. brasiliense* Warnst.  
Fig. 15a. 1 Stengelblatt, 15b. 1 Astblatt von *S. perichactiale* Hpe.  
Fig. 16a. 2 Stengelblätter, 16b. 2 Astblätter von *S. peruvianum* Mitt. (Original).  
Fig. 16c. 2 Stengelblätter, 16d. 2 Astblätter von *S. peruvianum* Mitt. leg. Rusby.

### Tafel XVI.

- Fig. 17a. 1 Stengelblatt, 17b. 1 Astblatt von *S. erythrocalyx* Hpe.  
Fig. 18a. 1 Stengelblatt, 18b. 1 Astblatt von *S. suberythrocalyx* C. Müll.  
Fig. 19a. 2 Stengelblätter, 19b. 2 Astblätter von *S. Griffithianum* Warnst.  $\frac{85}{1}$ .  
Fig. 20a. 2 Stengelblätter, 20b. 2 Astblätter von *S. paucifibrosum* Warnst.  $\frac{85}{1}$ .

### Tafel XVII.

- Fig. 21a. 2 Stengelblätter, 21b. 1 Astblatt von *S. Balfourianum* Warnst.  $\frac{85}{1}$ .  
Fig. 22a. 2 Stengelblätter, 22b. 2 Astblätter von *S. Whiteleggei* C. Müll.  
Fig. 22c. 1 Fruchtabblatt von *S. Whiteleggei* C. Müll.  $\frac{85}{4}$ .

- Fig. 23 a. 1 Stengelblatt von *S. papillosum* var. *intermedium* (Russ.) leg. Breidler no. 515; die Partie zwischen den beiden punktierten Linien faserhaltig.  
Fig. 23 b. 1 Astblatt von *S. papillosum* var. *intermedium* (Russ.) leg. Breidler no. 515.  
Fig. 24 a. 3 Stengelblatttypen von *S. papillosum* var. *normale* Warnst.

### Tafel XVIII.

- Fig. 24 b. 2 Astblätter von *S. papillosum* var. *normale* Warnst.  
Fig. 25 a. 1 Stengelblatt  $\frac{35}{2}$ , 25 b. 2 Astblätter von *S. maximum* Warnst.  $\frac{35}{3}$ .  
Fig. 26 a. 3 Stengelblätter  $\frac{35}{3}$ , 26 b. 2 Astblätter von *S. ludovicianum* (Ren. et Card.)  $\frac{35}{3}$ .  
Fig. 27 a. 2 Stengelblätter, 27 b. 2 Astblätter von *S. pseudo-medium* Warnst.  
Fig. 28 a. 4 Stengelblatttypen, 28 b. 2 Astblätter von *S. Weddellianum* Besch.  $\frac{35}{1}$ .

### Tafel XIX.

- Fig. 28 a. 2 Astblätter von *S. Weddellianum* Besch.  $\frac{35}{1}$ .  
Fig. 29 a. 5 Stengelblatttypen, 29 b. 2 Astblätter von *S. medium* Limpr.  
Fig. 30 a. 1 Stengelblatt  $\frac{35}{2}$ , 30 b. 1 Astblatt von *S. pallidum* Warnst.  $\frac{35}{3}$ .  
Fig. 31 a. 2 Stengelblätter, 31 b. 2 Astblätter von *S. microcarpum* Warnst.  $\frac{35}{3}$ .  
Fig. 32 a. 2 Stengelblätter, 32 b. 2 Astblätter von *S. plicatum* Warnst.  
Fig. 33 a. 2 Stengelblätter, 33 b. 2 Astblätter von *S. microphyllum* Warnst.  
Fig. 34 a. 2 Stengelblätter, 34 b. 2 Astblätter von *S. Bolanderi* Warnst.

### Tafel XX.

Vergrößerung  $\frac{400}{1}$ .

- Fig. a. Einige Zellen von *S. tumidulum* Besch. in der Aufsicht von der Blattinnenseite gesehen.  
Fig. b  $\alpha$ . b  $\beta$ . 2 Astblattquerschnitte von *S. tumidulum* Besch.  
Fig. c. Astblattquerschnitt von *S. pycnocladulum* C. Müll. in *Musc. austr.-afr.* no. 13.  
Fig. d. Astblattquerschnitt von *S. portoricense* Hpe.  
Fig. e. Astblattquerschnitt von *S. imbricatum* var. *affine* (Ren. et Card.).  
Fig. f. Astblattquerschnitt von *S. imbricatum* var. *cristatum* Warnst.  
Fig. g. Zellen von *pseudo-cymbifolium* C. Müll. in der Aufsicht von der Blattinnenseite gesehen.  
Fig. h  $\alpha$ . Astblattquerschnitt aus dem unteren, h  $\beta$ . aus dem oberen Blattstiele von *S. pseudo-cymbifolium* C. Müll.

### Tafel XXI.

- Fig. i. Zellen von *S. degenerans* Warnst. in der Aufsicht von der Blattinnenseite gesehen.  
Fig. k  $\alpha$ . Querschnitt aus dem mittleren, k  $\beta$ . aus dem oberen Theile eines Astblattes von *S. degenerans* Warnst.

- Fig. l. Astblattquerschnitt von *S. vitjanum* Schpr.  
Fig. m. Astblattquerschnitt von *S. Puiggarii* C. Müll.  
Fig. n. Astblattquerschnitt von *S. negrense* Mitt.  
Fig. o. Astblattquerschnitt von *S. antillarum* Schpr.  
Fig. p. Astblattquerschnitt von *S. Beccarii* Hpe. (Hb. Kew).  
Fig. q $\alpha$ , q $\beta$ . Astblattquerschnitte von *S. guadalupense* Schpr.  
(Original).  
Fig. r $\alpha$ , r $\beta$ . Astblattquerschnitte von *S. Guyoni* Warnst.

### Tafel XXII.

- Fig. s $\alpha$ , s $\beta$ , s $\gamma$ . Astblattquerschnitte von *S. brasiliense* Warnst.  
Fig. t. Astblattquerschnitt von *S. perichaetiale* Hpe.  
Fig. u $\alpha$ . Astblattquerschnitt von *S. peruvianum* Mitten leg. Rusby.  
Fig. u $\beta$ . Astblattquerschnitt von *S. peruvianum* Mitten (Original).  
Fig. v. Astblattquerschnitt von *S. erythrocalyx* Hpe.  
Fig. w. Astblattquerschnitt von *S. suberythrocalyx* C. Müll.  
Fig. x. Astblattquerschnitt von *S. Griffithianum* Warnst.  
Fig. y. Astblattquerschnitt von *S. paucifibrosus* Warnst.  
Fig. z. Astblattquerschnitt von *S. Balfourianum* Warnst.

### Tafel XXIII.

- Fig. aa, bb. Astblattquerschnitte von *S. Whiteleggei* C. Müll.  
Fig. cc. Astblattquerschnitt von *S. Whiteleggei* C. Müll. (Original).  
Fig. dd. Astblattquerschnitt von *S. papillosum* var. *intermedium*  
(Russ.) leg. Breidler no. 515.  
Fig. ee. Astblattquerschnitte von *S. papillosum* var. *normale*  
Warnst.  
Fig. ee.\* Querschnitt aus dem obersten Theile eines Astblattes  
von *S. papillosum* var. *normale*.  
Fig. ff. Astblattquerschnitte von *S. maximum* Warnst.  
Fig. gg. Astblattquerschnitt von *S. ludovicianum* (Ren. et Card.).

### Tafel XXIV.

- Fig. hh. Astblattquerschnitt von *S. pseudo-medium* Warnst.  
Fig. ii. Astblattquerschnitt von *S. Weddelianum* Besch. mit zum  
Theil sichtbaren Längsfasern.  
Fig. kk. Längsschnitt durch eine Hyalinzelle eines Astblattes  
von *S. Weddelianum*; a. 2 an der Innenseite der  
hyalinen Zelle sich hinziehende Längsfasern; b. Quer-  
(Aussteifungs-)Fasern.  
Fig. ll. Astblattquerschnitt von *S. medium* Limpr.  
Fig. mm. Astblattquerschnitte von *S. loricatum* C. Müll. (Original).  
Fig. nn. Astblattquerschnitt von *S. pallidum* Warnst.  
Fig. oo. Astblattquerschnitt von *S. microcarpum* Warnst.  
Fig. pp. Astblattquerschnitt von *S. plicatum* Warnst.

### Eine Rectification.

(*Caecoma nitens* soll künftig *Caecoma interstitiale* heissen.)

Von C. A. J. A. Oudemans.

In allen Werken über die *Aecidiomyceten* Nord-Amerikas, respect. der temperirten oder arctischen Gegenden Europas, wird eines *Caecoma* erwähnt oder ein solches beschrieben,

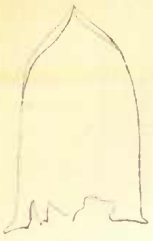


Fig. 1a.



Fig. 1a.



Fig. 1b.



Fig. 1b.



Fig. 2a.



Fig. 2b.



Fig. 2c.

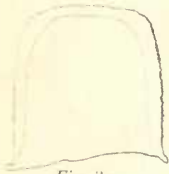


Fig. 3a.



Fig. 3b.



Fig. 4a.



Fig. 4b.



Fig. 5a.



Fig. 5b.



Fig. 6a.



Fig. 6b.



Fig. 7a.



Fig. 7b.



Fig. 8a.



Fig. 8a.



Fig. 8b.



Fig. 9a.



Fig. 9a.



Fig. 9b.



Fig. 9b.



Fig. 10 a.



Fig. 10 a.



Fig. 10 b.

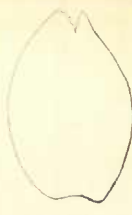


Fig. 10 b.



Fig. 11 a.

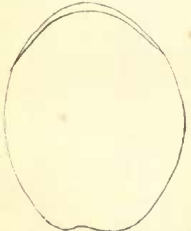


Fig. 11 b.

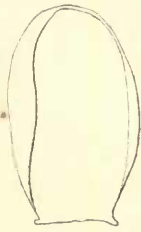


Fig. 11 b.



Fig. 12 a.

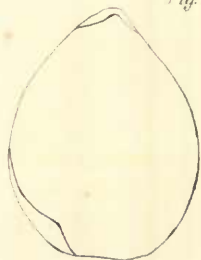


Fig. 12 b.



Fig. 13 a.



Fig. 13 a.



Fig. 13 b.



Fig. 14 a.



Fig. 14 a.



Fig. 14 c.



Fig. 14 c.



Fig. 14 c.



Fig. 15 a.



Fig. 15 b.



Fig. 16 a.



Fig. 16 a.



Fig. 16 b.



Fig. 16 b.



Fig. 16 c.



Fig. 16 c.



Fig. 16 d.



Fig. 16 d.



Fig. 17 a.



Fig. 17 b.



Fig. 18 a.

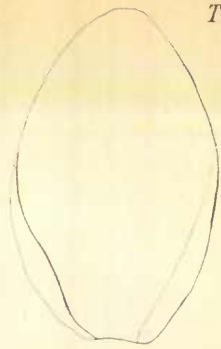


Fig. 18 b.

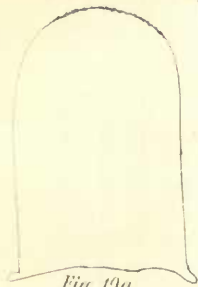


Fig. 19 a.

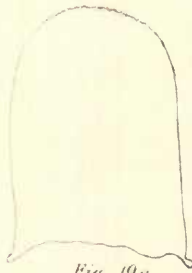


Fig. 19 a.

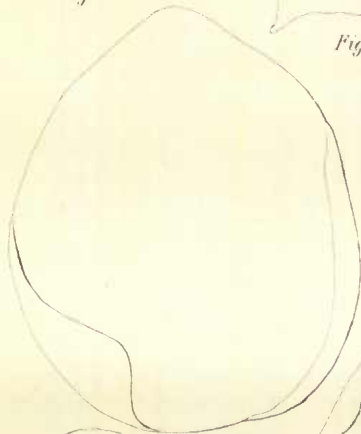


Fig. 19 b.



Fig. 19 b.

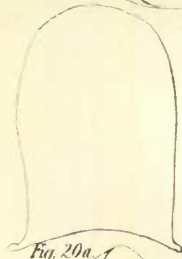


Fig. 20 a.



Fig. 20 a.

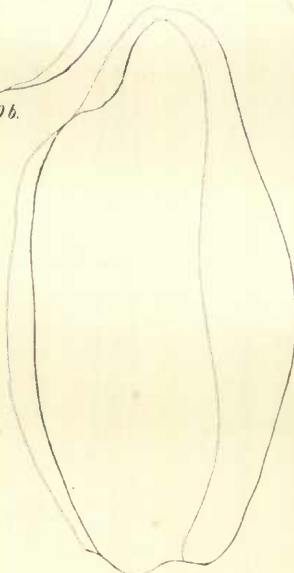


Fig. 20 b.

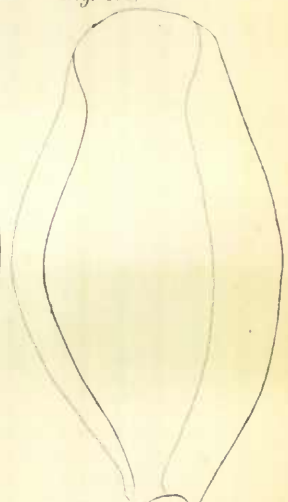


Fig. 20 b.

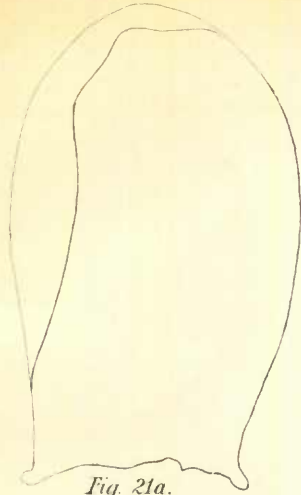


Fig. 21a.

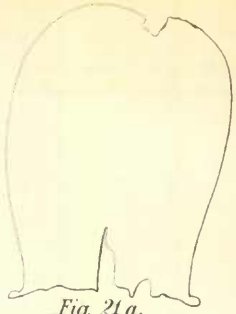


Fig. 21a.

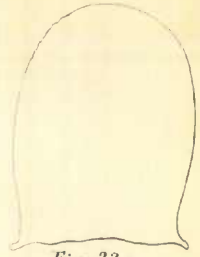


Fig. 22a.

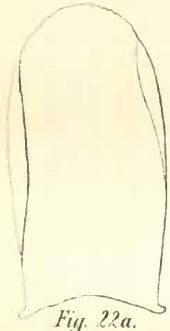


Fig. 22a.



Fig. 21b.

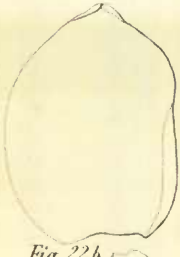


Fig. 22b.

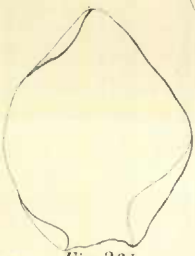


Fig. 22b.



Fig. 22c.



Fig. 24a.



Fig. 24a.



Fig. 23a.

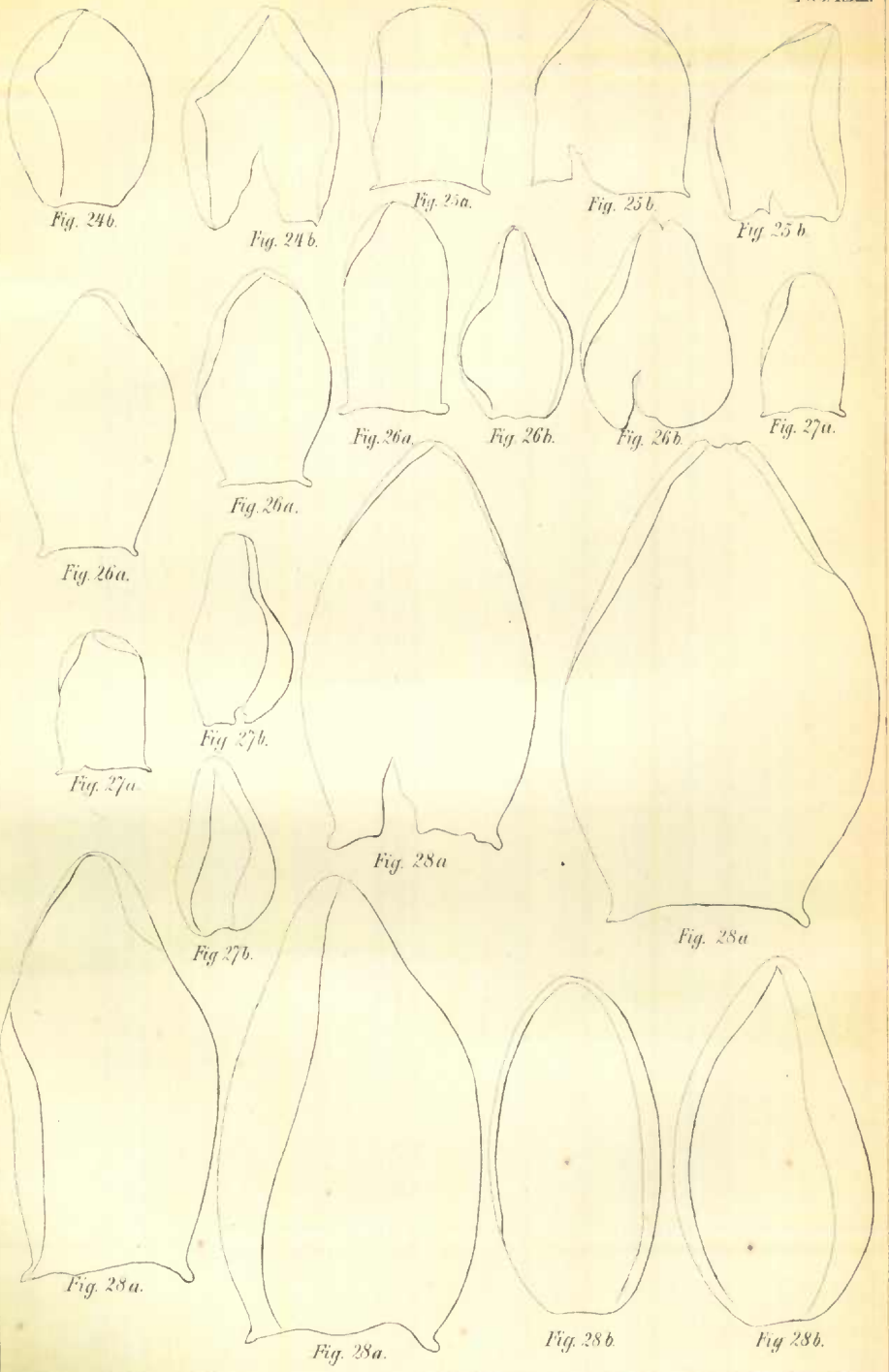


Fig. 23b.



Fig. 24a.





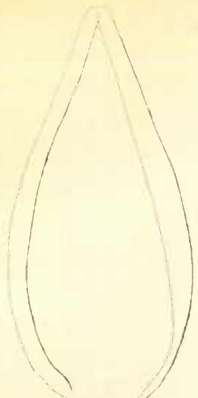


Fig. 28a

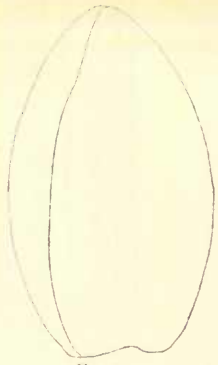


Fig. 28a



Fig. 29a



Fig. 29a.



Fig. 29a.



Fig. 29a.



Fig. 30b.



Fig. 29b



Fig. 29b.



Fig. 29a.



Fig. 30a.



Fig. 31b.



Fig. 31b.



Fig. 31a.



Fig. 31a.



Fig. 32a.



Fig. 32a.



Fig. 32a.



Fig. 32b



Fig. 34b.



Fig. 32b



Fig. 33a.



Fig. 33b.



Fig. 34a



Fig. 34a.



Fig. 34b.



Fig. 33b

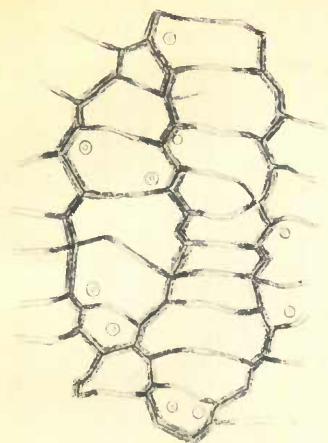


Fig. a



Fig. b  $\alpha$



Fig. b  $\beta$



Fig. c



Fig. d



Fig. h  $\alpha$



Fig. h  $\beta$

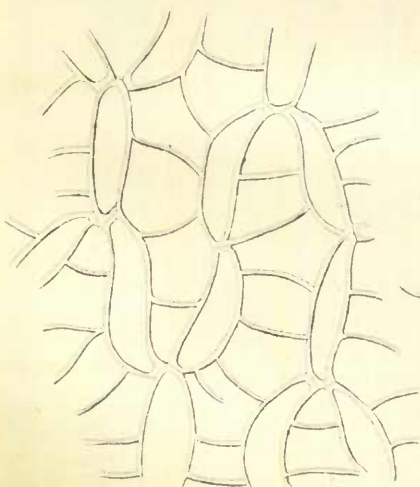


Fig. g



Fig. e



Fig. f

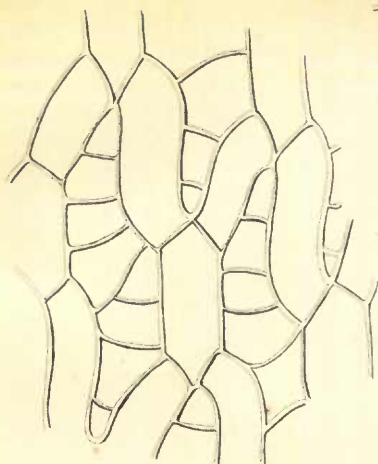


Fig. l.



Fig. k beta.

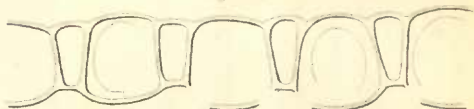


Fig. ka.

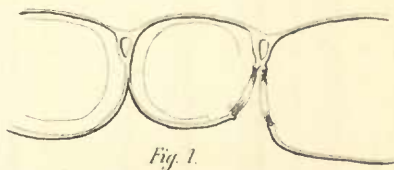


Fig. l.



Fig. m.



Fig. n.



Fig. o.

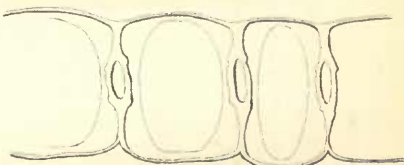


Fig. q alpha.



Fig. p.

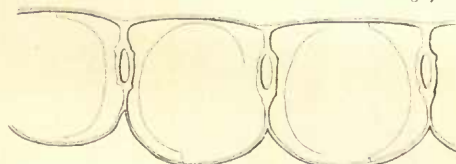


Fig. q beta.

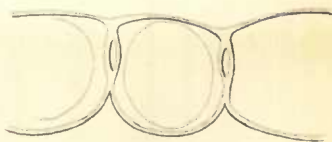


Fig. ra.

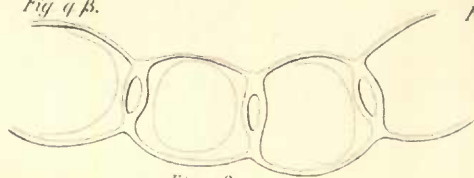


Fig. r beta.

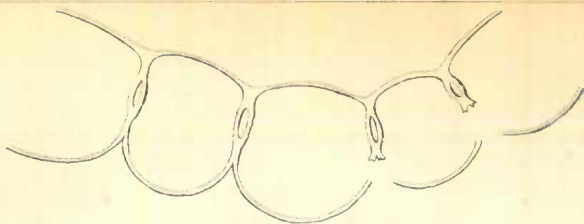


Fig. s γ

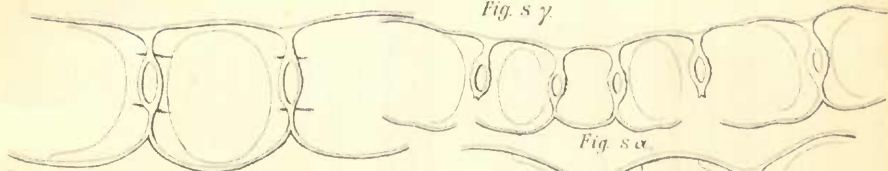


Fig. s α

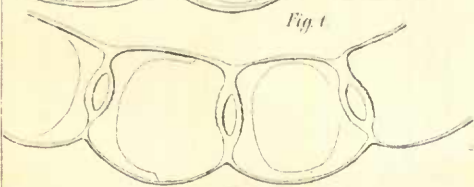


Fig. t

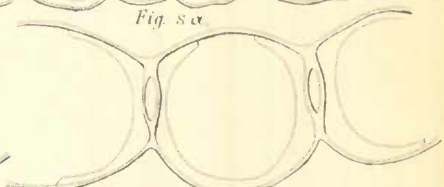


Fig. u β.

Fig. s β.

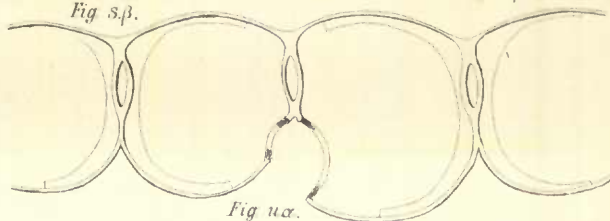


Fig. u α.

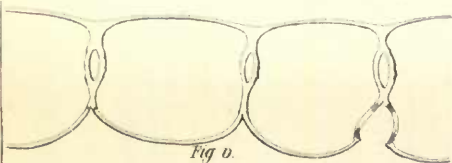


Fig. v.



Fig. x.

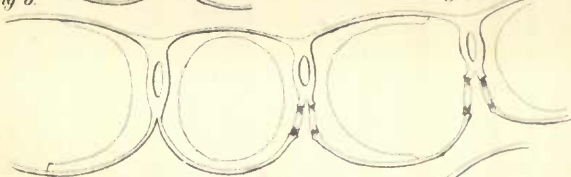


Fig. m.



Fig. y

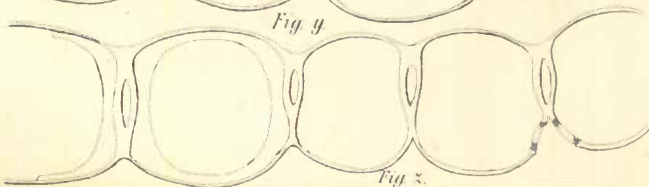
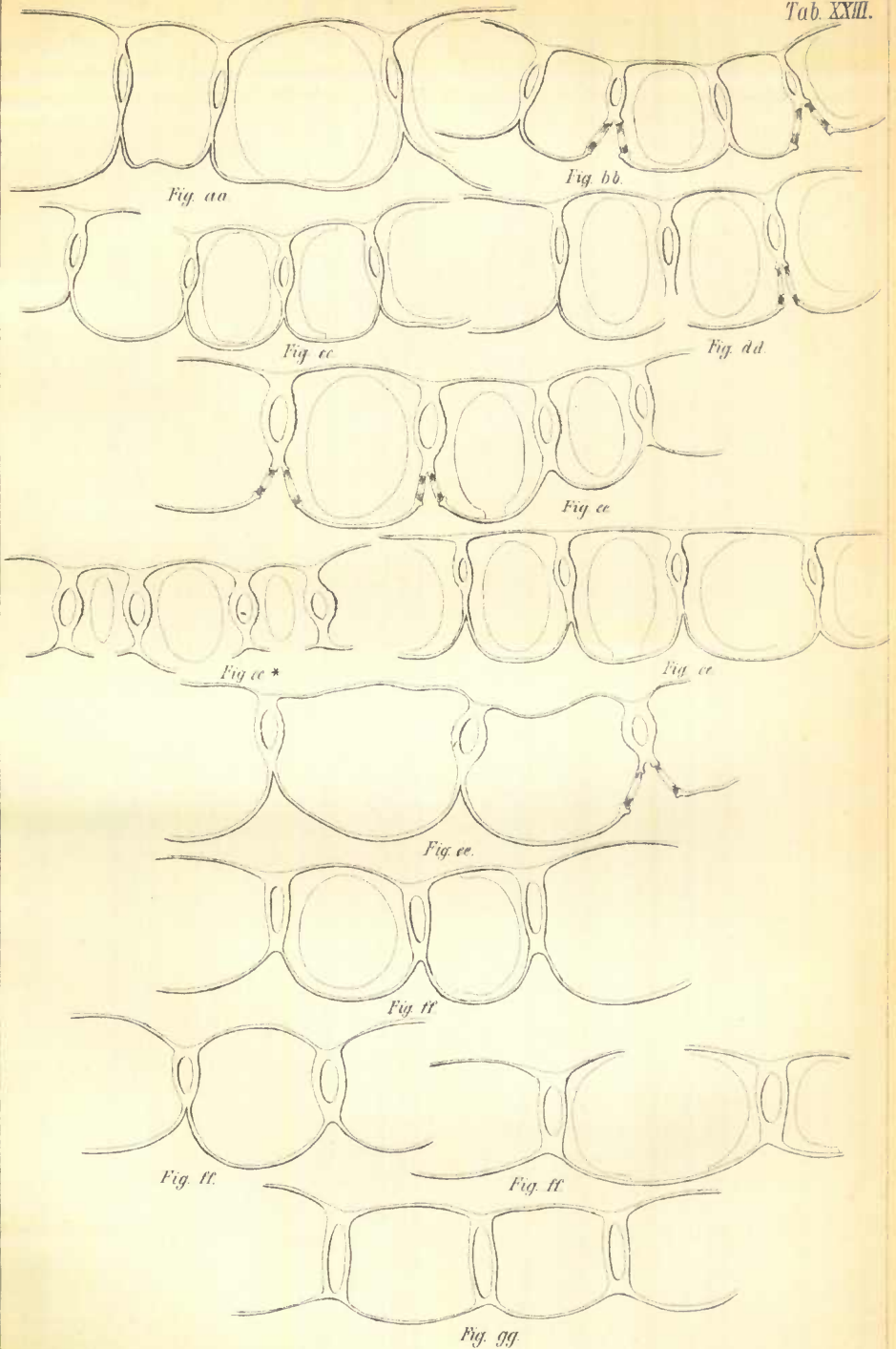


Fig. z.



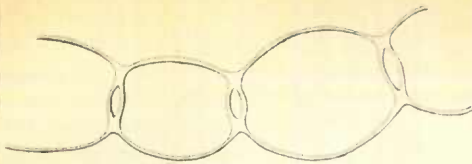


Fig. gg

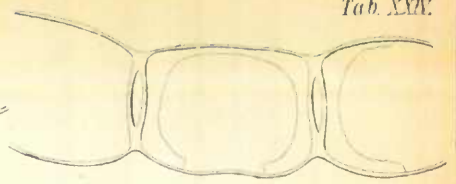


Fig. gg

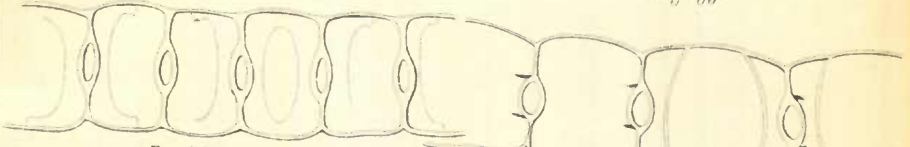


Fig. hh

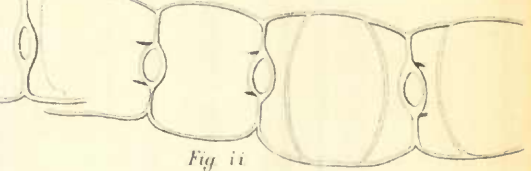


Fig. ii

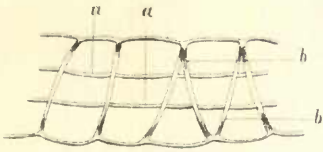


Fig. kk.

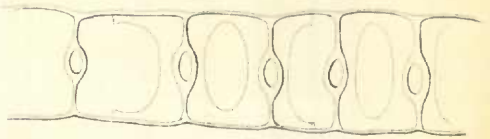


Fig. ll

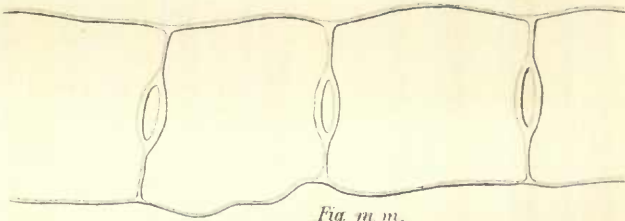


Fig. m. m.

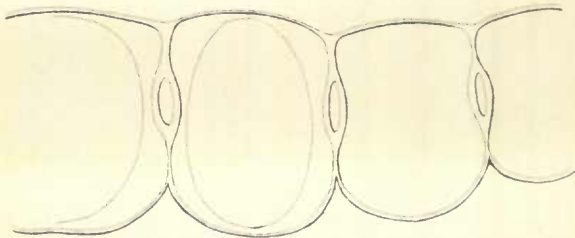


Fig. m. m.



Fig. nn



Fig. oo



Fig. p. p.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [30\\_1891](#)

Autor(en)/Author(s): Warnstorf Carl Friedrich Eduard

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss exotischer Sphagna.  
\(Fortsetzung.\) 127-178](#)