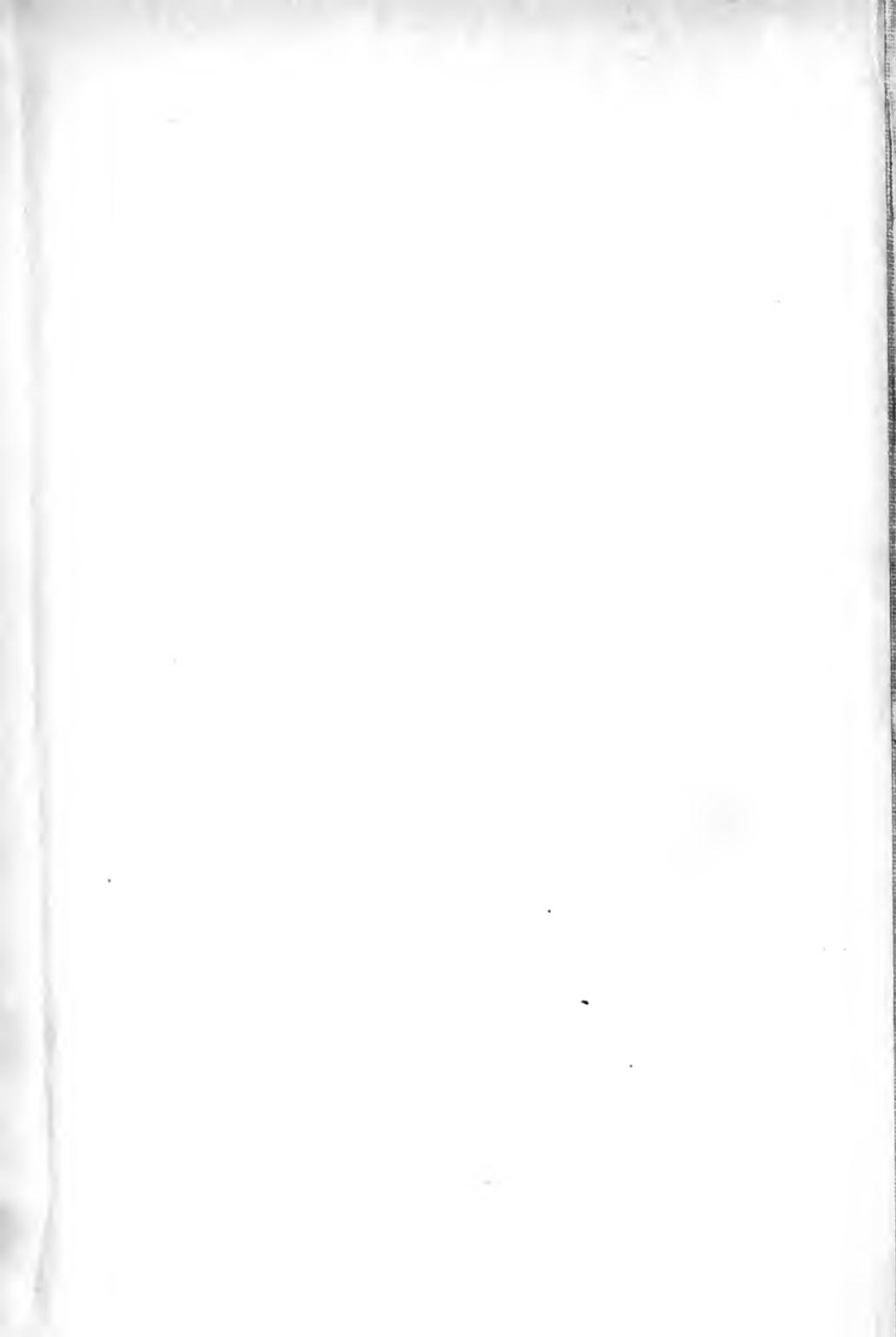


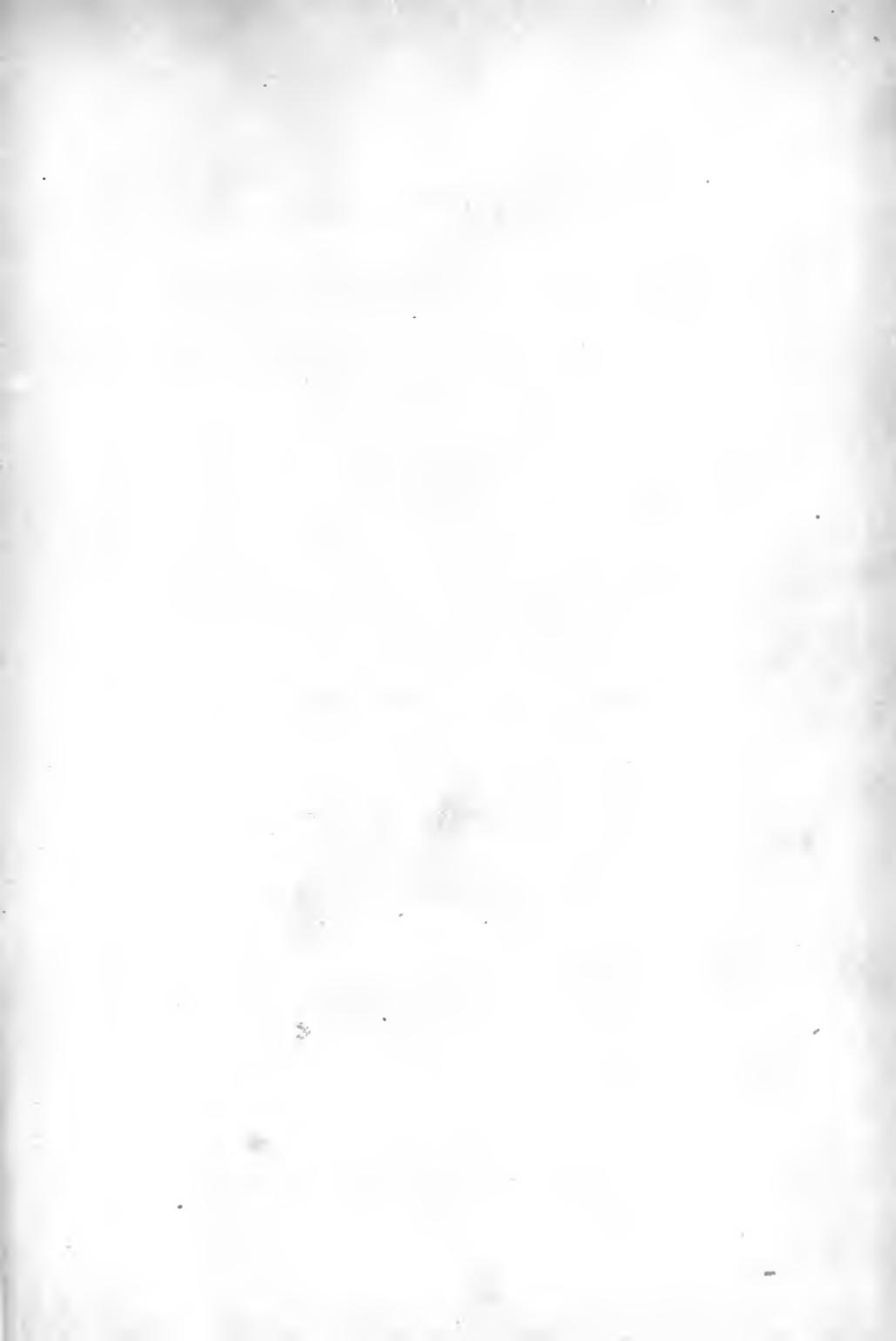
UNIVERSITY OF TORONTO



3 1761 01533140 8

UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY





Das
Pflanzenreich

Regni vegetabilis conspectus

Im Auftrage der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften

herausgegeben von

A. Engler

Hef. 21

Sphagnales-Sphagnaceae

(Sphagnologia universalis)

mit 1442 Einzelbildern in 85 Figuren

von

C. Warnstorf

Ausgegeben am 19. Dezember 1911

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1911

124773
5/11/12

Botan. Anst. Freiburg, Feb. 16/2 - 85.50



Vorwort.

Wenn schon lange vor der Drucklegung der vorliegenden monographischen Bearbeitung der Sphagnales von einer Seite öffentlich die Befürchtung ausgesprochen wird, dass eine *Sphagnologia universalis* »bei dem großen Reichtum der Torfmoosformen und bei der bisher nur mangelhaften Durchforschung der Moore« als »verfrüht erscheine« *), so ist diese Ansicht scheinbar nicht unberechtigt, besonders wenn man erwägt, dass gewisse Sphagnologen meinen, man könne das Wesen einer Torfmoosart nur allein richtig beurteilen, wenn von ihr möglichst viele Formen bekannt sind. Demgegenüber möchte Verfasser betonen, dass umgekehrt auch eine einzige *Sphagnum*-Form, die in ihren anatomischen Merkmalen gegenüber anderen Gliedern dieser polymorphen Gattung wesentliche Abweichungen zeigt, sehr wohl geeignet sein könnte, daraufhin eine neue Artengruppe zu begründen. Denn wenn Formenreihen, Formen- oder Artengruppen von Torfmoosen gebildet werden sollen, die wirklich durch mindestens ein gemeinsames Merkmal miteinander nahe verwandt sind, so muss sich doch auch jede Herbarprobe durch den Befund einer anatomischen Untersuchung als diesem oder jenem Formenkreise angehörig erweisen lassen. Andernfalls werden Formen aneinander gereiht werden, die bei näherer Prüfung verschiedenen Artengruppen angehören, wie das häufig genug geschehen ist. Bedauerlich ist und bleibt es ja, dass durch botanische Reisende aus überseeischen Ländern häufig nur dürftige Proben exotischer Torfmoose nach Europa kommen, wodurch das an und für sich schon schwierige Studium derselben noch bedeutend erschwert wird. Allein das Erscheinen einer Monographie der *Sphagna* für verfrüht zu halten, weil eine Anzahl exotischer Artentypen nur auf einzelne Exemplare gegründet werden konnte, dazu liegt absolut kein Grund vor, da, wie gesagt, jede Probe einer Form sich in ihren wesentlichen anatomischen Merkmalen als zu einem bestimmten Formenkomplexe gehörig erweisen oder aber als eine von bekannten Artengruppen verschiedene Form herausstellen muss. Wollte man erst dann zur Abfassung einer *Sphagnum*-Monographie schreiten, wenn von sämtlichen auf der Erde vertretenen Torfmoos-typen möglichst auch ihre Formenkreise bekannt sind, dann würde, fürchte ich, eine solche ideale *Sphagnologia universalis* niemals zustande kommen. Auf jeden Fall bietet die vorliegende Arbeit des Verfassers, zu der er länger als 30 Jahre das umfangreiche Material gesammelt und bearbeitet hat, zu weiteren eingehenden Studien der *Sphagna* Anregung genug. Dieses Studium dürfte besonders Anfängern wesentlich durch die Artenschlüssel erleichtert werden, in denen die Arten möglichst nach ihren Verwandtschaftsgraden angeordnet sind, sowie auch dadurch, dass der

*) Allgem. Bot. Zeitschr. n. 4, Jahrg. 1910.

beschreibende Text durch viele Abbildungen, fast sämtlich Federzeichnungen des Verfassers, bedeutend unterstützt wird. Angenehm wird es gewiss auch empfunden werden, dass die Reihenfolge der Arten in den Schlüsseln auch später bei den Beschreibungen derselben unverändert beibehalten worden ist. Um die Übersichtlichkeit größerer Formenreihen zu erhöhen, ist Verfasser bestrebt gewesen, die Glieder derselben möglichst nach einheitlichen Gesichtspunkten zu ordnen.

Damit übergibt nun der Verfasser sein Lebenswerk, das eine der schwierigsten, aber auch zugleich interessantesten Pflanzengruppen behandelt, der Öffentlichkeit mit der ausdrücklichen Versicherung, dass er stets bemüht gewesen ist, die Wahrheit zu suchen; inwieweit ihm dies gelungen, darüber mag eine spätere Zeit entscheiden.

Im Anschluss hieran sei es dem Verfasser vergönnt, Herrn Prof. Dr. Harms für seine tatkräftige Unterstützung bei der Korrektur des vorliegenden Werkes seinen allerverbindlichsten Dank auszudrücken.

Schöneberg-Friedenau, den 16. Juli 1914.

C. Warnstorf.

Sphagnales.

SPHAGNACEAE

(Sphagnologia universalis)

von

C. Warnstorf.

(Gedruckt von Aug. 1910 bis Febr. 1911.)

(*Sphagnales* Engl. in Engl. u. Prantl, Pflzfam. I. 3. (1900) 243. — *Sphagnaceae* C. Müll. Synops. I. (1849) 87. — *Sphagninae* Schpr. Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sphaignes (1857) 12.)

Wichtigste Litteratur (von 1829—1910). A. Morphologie, Anatomie und Physiologie. — Hegetschweiler, Revision des Genus *Sphagnum*. Denkschrift. Schweiz. Ges. für gesammte Naturwissenschaften. Zürich 1829. — Fürnrohr, Versuch einer Lebens- und Formgeschichte der Gattung *Sphagnum* (1833). — Schlayer, Anatomische Untersuchungen über die porösen Zellen von *Sphagnum*. Inaugural-Dissertation. Tübingen (1837). — Mohl, Anatomische Untersuchungen über die porösen Zellen von *Sphagnum*. Vermischte Schriften bot. Inhalts (1845) 294. — Dozy, Bijdrage tot de anatomie en phytographie der *Sphagna*. Uitegeven door de koninklijke academie van wetenschappen. Amsterdam (1854). — Hofmeister, Über die Keimung des *S. acutifolium*. Berichte der kgl. sächs. Ges. Wissensch. (1854). — Schimper, Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des Sphaignes. Paris (1857). — Derselbe, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der europäischen Torfmoose. Stuttgart (1858). — Russow, Beiträge zur Kenntnis der Torfmoose. Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- u. Kurlands VII. (1865) 83—160. — Schliephacke, Beiträge zur Kenntnis der *Sphagna*. Verh. zool.-bot. Ges. Wien XV. (1865) 383—444. — Leitgeb, Wachstum des Stämmchens u. Entwicklung der Antheridien bei *Sphagnum*. Sitzungsber. Akad. Wissensch. Wien LIX. (1869) 1. Abt. — Warnstorf, Sphagnologische Rückblicke, in Flora XLII. (1884). — Husnot, Les spores des Sphaignes, in Rev. bryol. (1884) n. 4. — Warnstorf, Die Schimper'schen Mikrosporen der *Sphagna*, in Hedwigia XXV. (1886) 89. — Russow, Zur Anatomie resp. physiologischen u. vergleichenden Anatomie der Torfmoose, in Schrift. Naturforscher-Ges. bei d. Universität Dorpat III. (1887) 22. — Derselbe, Über den gegenwärtigen Stand meiner seit dem Frühling 1886 wieder aufgenommenen Studien an den einheimischen Torfmoosen, in Sitzungsber. Dorpat. Naturforscher-Ges. (1887) 305—325. — Nawaschin, Über das auf *S. squarrosum* Pers. parasitierende *Helotium*, in Hedwigia XXVII. (1888) 206. — Russow, Sphagnologische Studien, in Sitzungsber. der Dorpat. Naturf.-Ges. (1889) 94—113. — Derselbe, Zur Abwehr, in Bot. Centralbl. XL. (1889) n. 52. — Warnstorf, Über das Verhältnis zwischen *S. imbricatum* (Hornsch.) Russ., *S. portoricense* Ipe. u. *S. Herminieri* Schpr., Hedwigia XXVIII. (1889) 303. — Derselbe, Welche Stellung in der *Cymbifolium*-Gruppe nimmt das *S. affine* Ren. et Card. (Rev. bryol. [1885] 44) ein?, Hedwigia XXVIII. (1889) 367. — Röhl, Über die Veränderlichkeit der Stengelblätter bei den Torfmoosen, in Bot. Centralbl. XLI. (1890) n. 8—9. — Derselbe, Über die Warnstorf'sche

Acutifolium-Gruppe der europäischen Torfmoose, in Bot. Centralbl. XLII. (1890) n. 21—25. — Nawaschin, Was sind eigentlich die sogenannten Mikrosporen der Torfmoose?, in Bot. Centralbl. XLIII. (1890) n. 35. — Warnstorf, Nachträgliche Notiz zu: Über das Verhältnis zwischen *S. imbricatum* (Hornsch.) Russ., *S. portoricensis* Hpe. u. *S. Herminieri* Schpr. in Hedwigia XXIX. (1890) 67. — Ortloff, Die Stamtblätter von *Sphagnum*, mikrotopographische nach der Natur aufgenommene 66 Lichtdruckbilder mit Text (1891). — Nawaschin, Über die Brandkrankheit der Torfmoose, in Mélang. biol. Bull. Acad. imp. scienc. St. Pétersbourg XIII. (1893) 349. — Derselbe, Über die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen, in Flora LXXXIII. (1897) 151. — Oehlmann, Vegetative Fortpflanzung der Sphagnaceen nebst ihrem Verhalten gegen Kalk. Inaugural-Dissertation (1898). — Paul, Über den gegenwärtigen Stand der Torfmoosforschung in Oberbayern, in Bericht. bayrisch. bot. Ges. X. (1905). — Derselbe, Zur Kalkfeindlichkeitsfrage der Torfmoose, in Ber. Deutsch. bot. Ges. XXIV. (1906) 148. — Röhl, Über die neuesten Torfmoosforschungen, in Österr. bot. Zeitschr. (1907) n. 3 u. f. — Lorich, Das mechanische System der Blätter, insbesondere der Stämmchenblätter von *Sphagnum*, in Flora (1907) 96ff. — Paul, Die Kalkfeindlichkeit der *Sphagna* u. ihre Ursache, nebst einem Anhang über die Aufnahmefähigkeit der Torfmoose für Wasser, in Mitteil. der kgl. Bayr. Moorkulturanst. 2. Hft. (1908) 63—118. — Timm, Moose im Daerstorfer Moor bei Buxtehude; Aus der Heimat — für die Heimat. N. F. Hft. 1. (1908) 8—21. — Warnstorf, Röhl's Anträge betr. Änderungen u. Zusätze zu den internationalen bot. Regeln von Wien in Bezug auf die Nomenclatur der *Sphagna*, in Verh. Bot. Ver. Brandenburg LII. (1910) 20—36.

B. Torfbildung. — Lindberg, H., En rik torffyndighet i Jorois socken, Savolaks (62° 12' n. br.); Öfvertryck ur Mosskulturforeningens årsberättelse år 1900. — Timm, Die Moosflora einiger unserer Hochmoore, insbesondere die des Himmelmoores bei Quickborn, in Verh. Naturw. Vereins Hamburg 3. Folge XI. (1903) 34—59. — Derselbe, Mitteil. über die Geschichte u. die Moosflora des Eppendorfer Moores bei Hamburg, in Verh. Naturw. Vereins Hamburg 3. Folge XVI. (1908) 5—80. — Baumann u. Gully, Die »freien Humussäuren« des Hochmoores. Ihre Natur, ihre Beziehungen zu den Sphagnen u. zur Pflanzenernährung, in Mitteil. der kgl. Bayr. Moorkulturanstalt Hft. IV. (1910).

C. Systematik u. geographische Verbreitung. — 1. Mehrere Erdteile betreffend. — Braithwaite, The *Sphagnaceae* or Peat-mosses of Europe and North-America (1880). — Lindberg, S., Europas och Nord-Amerikas Hvitmossor (*Sphagna*). Helsingfors (1882). — Müller, C., Sphagnum novorum descriptio, in Flora LXV. (1887) n. 26 u. 27. — Warnstorf, Beiträge zur Kenntnis exotischer *Sphagna*, in Hedwigia XXIX. (1890) n. 4—5; XXX. (1891) n. 1—3. — Derselbe, Einige neue exotische *Sphagna*, in Hedwigia XXXI. (1892) 174. — Derselbe, Beiträge zur Kenntnis exotischer *Sphagna*, in Hedwigia XXXII. (1893) 1. — Derselbe, Charakteristik u. Übersicht der nord-, mittel- und südamerikanischen Torfmoose nach dem heutigen Standpunkte der Sphagnologie (1893), in Hedwigia XXXIII. (1894) 307. — Derselbe, Beiträge zur Kenntnis exotischer *Sphagna*, in Allg. bot. Zeitschr. (1895) n. 5—12. — Derselbe, Beiträge zur Kenntnis exotischer *Sphagna*, in Hedwigia XXXVI. (1897) 145. — Cardot, Répertoire sphagnologique. Catalogue alphabétique de toutes les espèces et variétés du genre *Sphagnum*, in Bulletin de la société d'histoire naturelle d'Autun X. (1897). — Warnstorf, Beiträge zur Kenntnis exotischer u. europäischer Torfmoose, in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898). — Palacký, Die Verbreitung der Torfmoose (*Sphagnum*). Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften XII. (1899). — Warnstorf, Neue Beiträge zur Kenntnis europäischer u. exotischer *Sphagnum*-Formen, in Hedwigia XXXIX. (1900) 100. — Derselbe, *Sphagnaceae* (Torfmoose), in Engler's Natürliche Pflanzenfamilien I. (1900) 248. — Derselbe, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Torfmoose, in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 32. — Derselbe, Vier neue exotische *Sphagna*, in Ungarische bot. Blätter I. (1902) 43. — Derselbe, Vier neue exotische *Sphagna*, in Allgem. bot. Zeitschr.

(1905) 97—101. — Derselbe, Neue europäische u. außereuropäische Torfmoose, in Hedwigia XLVII. (1907) 76—124. — Röhl, The typical Form and the series of Forms, in The Bryologist XIII. (1910) 77.

2. Europa. — Lindberg, Torfmossernas bygnad, utbredning och systematiska uppställning. Oefvers. Svenska Vetensk.-Akad. Förhandl. XIX. (1862) 113—156. — Ångström, Om några mindre kända eller omtvistade *Sphagna*. Oefvers. Svenska Vetensk.-Akad. Förh. XXI. (1864) 197—203. — Piré, Les Sphaignes de la flore de Belgique. Bull. Soc. roy. bot. Belg. (1867) n. 5. — v. Klinggraeff, Beschreibung der in Preußen gefundenen Arten u. Varietäten der Gattung *Sphagnum*. Schrift. physikal.-ökon. Ges. Königsberg XIII. (1872). — Limpricht, Neue schlesische *Sphagna*, in Hedwigia XIV. (1875) n. 9. — Warnstorf, *Sphagnum Austini* Sulliv., ein neues Torfmoos für Mitteleuropa, in Bot. Centralbl. IV. (1880) n. 40. — Derselbe, Die europäischen Torfmoose, eine Kritik u. Beschreibung derselben. Berlin (1881). — Limpricht, Zur Systematik der Torfmoose, in Bot. Centralbl. VII. (1881) n. 36 u. X. (1882) n. 6. — Lindberg, *Sphagnum sedoides* Brid. found in Europe. Rev. bryol. (1882) n. 4. — Schliephacke, Die Torfmoose der Thüringischen Flora, Irmischia II. (1882). — Warnstorf, Die Torfmoose im kgl. botanischen Museum zu Berlin, in Bot. Centralbl. IX. (1882) n. 3—5; Neue deutsche *Sphagnum*-Formen, in Flora XL. (1882) 205; Einige neue *Sphagnum*-Formen, l. c. 464; Die *Sphagnum*-Formen der Umgegend von Bassum in Hannover, l. c. 547. — Husnot, Sphagnologia europaea. Descriptions et figures des Sphaignes de l'Europe. Cahan par Athys (1882). — Jensen, Varietates novae Sphagnorum, in Pflanzenkatalog der bot. Gesellschaft zu Kopenhagen (1883) 23. — Derselbe, Analoge Variationer hos Sphagnaceerne, in Bot. Tidsskrift XIII. (1883). — Renaud, Les *Sphagnum* des Pyrénées, in Rev. bryol. X. (1883) 97—102. — Déděček, *Sphagna bohémica*, in Verh. böhm. Ges. Wissensch. (1883). — Cardot, Découverte du *Sphagnum Austini* Sulliv. dans le département des Ardennes, in Bull. Soc. roy. bot. Belgique XXII. (1883) 94—96. — Warnstorf, Die Torfmoose des v. Flotow'schen Herbarium im kgl. botanischen Museum zu Berlin, in Flora XLI. (1883) 371. — Cardot, Notes sphagnologiques. Description de quelques variétés nouvelles, in Rev. bryol. (1884) n. 4. — Röhl, Die Torfmoose der Thüringischen Flora, in Irmischia IV. (1884) 1—16 des Separatabr. — Warnstorf, Neue europäische *Sphagnum*-Formen, in Hedwigia XXIII. (1884) 97 u. 116. — Röhl, Zur Systematik der Torfmoose, in Flora XLIII. u. XLIV. (1885 u. 1886). — Cardot, Les sphaignes d'Europe. Révision critique des espèces et étude de leurs variations, in Bull. Soc. roy. bot. Belg. XXV. (1886) 49—136. — Warnstorf, Zwei Ardentypen der *Sphagna* aus der *Acutifolium*-Gruppe, in Hedwigia XXV. (1886) 221. — De Loynes, Les *Sphagnum* de la Gironde. Actes Soc. Linn. Bordeaux XL. (1886) 11—20. — Dusén, Om Sphagnaceernas utbredning i Skandinavien. En växtgeografisk Studie. Upsala (1887). — Warnstorf, Die *Acutifolium*-Gruppe der europäischen Torfmoose. Ein Beitrag zur Kenntnis der *Sphagna*, in Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg XXX. (1888) 79—127. — Derselbe, Revision der *Sphagna* in der Bryoth. eur. von Rabenhorst u. in einigen älteren Sammlungen, in Hedwigia XXVII. (1888) 266. — Röhl, Ardentypen u. Formenreihen bei den Torfmoosen, in Bot. Centralbl. XXXIV. (1888) n. 23—26. — Russow, Über den Begriff »Art« bei den Torfmoosen, in Sitzungsber. der Dorp. Naturf.-Ges. (1888) 413—426. — Johanson, Jakttagelser rörande några Torfmossar i södra Småland och Halland, in Bot. Notiser (1888). — Dusén, Om några *Sphagnum* prof från djupet af sydsvenska torfmossar, in Bot. Notiser (1888). Referat in Bot. Centralbl. XXXV. — Röhl, Die Torfmoossystematik u. die Descendenztheorie, in Bot. Centralbl. XXXIX. (1889) n. 37 u. 38. — Gravet, Sur la couleur des Sphaignes, in Rev. bryol. (1889) n. 3. — Warnstorf, *Sphagnum degenerans* var. *immersum*, ein neues europäisches Torfmoos, in Bot. Centralbl. XXXVIII. (1889) n. 17. — Derselbe, *Sphagnum crassicaudum*, ein neues Torfmoos für Europa aus der *Subsecundum*-Gruppe, in Bot. Centralbl. XL. (1889) n. 45. — Derselbe, Die *Cuspidatum*-Gruppe der europäischen *Sphagna*. Ein Beitrag zur Kenntnis der

Torfmoose, in Verh. bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 173—229. — Jensen, De danske *Sphagnum*-Arter. Saertryk af den botaniske Forenings Festskrift. Kjøbenhavn (1890) 52—116. — Venturi, Les Sphaignes européennes d'après Warnstorf et Russow, in Rev. bryol. (1891) n. 2, 4, 5 u. 6. — Zahn, Die Sphagnen des Regnitzgebietes, in Deutsche bot. Monatschrift XI. (1893) n. 8—9. — Russow, Zur Kenntnis der *Subsecundum*- u. *Cymbifolium*-Gruppe europäischer Torfmoose, nebst einem Anhang enthaltend eine Aufzählung der bisher im Ostbalticum beobachteten *Sphagnum*-Arten u. einen Schlüssel zur Bestimmung dieser Arten, in Arch. für die Naturk. Liv-, Est- und Kurl. X. (1894) 361—527. — Bureau et Camus, Les Sphaignes de Bretagne. Catalogue des espèces et variétés trouvées dans cette région, avec figures, descriptions et tableaux analytiques étendus à toutes les espèces françaises du genre *Sphagnum*, in Bull. Soc. scienc. natur. de l'ouest de la France VI. (1896) 31. — Lindberg, H., Bidrag till kändedomen om de till *Sphagnum Cuspidatum*-Gruppen hörande arternas utbredning i Skandinavien och Finland, in Acta soc. pro fauna et flora fennica XVIII. (1899) n. 3. — Desmier, Une nouvelle localité franç. de *S. molle* Sull., in Bull. Soc. bot. France (1900) 82. — Horrel, The European *Sphagnaceae* (after Warnstorf), in Journ. of Bot. (1900). — Monington, *Sphagnum medium* Limpr., in Britain. Journ. of Bot. XXXVIII. (1900). — Weber, *Sphagnum imbricatum* Russ. in Ostpreußen, in Hedwigia XXXIX. (1900), Beiblatt (198). — Levier, Sfagni italiani determinati dal Sig. C. Warnstorf, in Nuovo Giorn. bot. ital. (Nuova Serie) VIII. (1901) n. 1. — Jensen, Fire for Norge nye *Sphagnum*-Arter, in Nyt Magazin for Naturvidenskab. XL. (1902) 119—121. — Warnstorf, Torfmoose in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg I. (1903) 292—467. — Lindberg, H., Kritische Bestimmungstabelle der europäischen *Sphagna cuspidata*, in Sitzungsber. des deutschen naturw.-medicin. Vereins für Böhmen »Lotos« (1903) n. 4. — Hillier, Exc. Sphagn. faite dans les envir. de Melisey (Basses Vosg.), in Bull. Soc. d'histoire natur. du Doubs (1905) 42. — Jensen, Die *Subsecundum*-Gruppe der europ. Torfmoose, in »Lotos« LVI. (1906). — Roth, Die europäischen Torfmoose. Leipzig, W. Engelmann (1906). — Warnstorf, Verzeichnis der von M. Fleischer in verschiedenen Gegenden Europas gesammelten Torfmoose, in Allgem. bot. Zeitschr. (1907) n. 4. — Schwab, Torfmoose des Fichtelgebirges, in Denkschr. der kgl. Bayr. bot. Ges. in Regensburg X. N. F. IV. (1907) 75—92. — Dismier, Le *Sphagnum molle* Sull. dans les Pyrénées basques, in Bull. Soc. bot. France (1908) 603. — Roth, Neuere Torfmoosformen, in Hedwigia XLVII. (1908) 321—329. — Györffy, Bryol. Beitr. zur Fl. der Hohen Tatra. Enumeratio Sphagnacearum, in Ungarische Bot. Blätter (1909) 222—238.

3. Amerika. — Warnstorf, *Sphagnum Guyoni* n. sp., in Deutsche bot. Monatschrift (1884) n. 2. — Cardot, Révision des Sphaignes de l'Amérique du Nord, in Bull. Soc. roy. bot. Belg. XXVI. (1887). — Warnstorf, Contributions to the knowledge of the North American *Sphagna*, in Botanical Gazette XV. (1890) n. 6—10. — Röhl, Vorläufige Mitteilungen über die von mir i. J. 1888 in Nordamerika gesammelten neuen Varietäten u. Formen der Torfmoose, in Bot. Centralbl. XLVI. (1891) n. 21—22. — Derselbe, Nordamerikanische Laubmoose, Torfmoose u. Lebermoose, gesammelt von Dr. J. Röhl in Darmstadt. B. Torfmoose, in Hedwigia XXXII. (1893) 361. — Warnstorf, Cryptogamae centrali-americanae in Guatemala, Costa-Rica, Columbia et Ecuador a cl. F. Lehmann lectae. *Sphagnaceae* auct. Warnst., in Bull. Herb. Boissier II. (1894) n. 6. — Brotherus, Beiträge zur Kenntnis der brasilianischen Moosflora. *Sphagnaceae* auct. Warnstorf, in Hedwigia XXXIV. (1895) 130. — Ule, Die Verbreitung der Torfmoose u. Moore in Brasilien, in Engler's Bot. Jahrb. XXVII. (1899) 238. — Trelease, Alaskan Species of *Sphagnum*. Harriman Alaska Exped. (1904). — Warnstorf, Neue *Sphagna* aus Brasilien, in Beihefte z. Bot. Centralbl. XX. (1906) 128—139. — Setchell, Some unreported Alaskan *Sphagna*, in University of California Publications Bot. Vol. 2, n. 14 (1907) 309—315.

4. Asien. — Jensen, Musci Asiae borealis. Torfmoose, in Kungl. svenska Vetensk. Handl. VII. (1909).

5. Afrika. — Fritsch, Beitrag zur Flora von Angola. *Sphagnaceae* auct. Warnstorf, in Bull. Herb. Boissier 2. Sér. I. (1901) 1086.

Verzeichnis der angewendeten Abkürzungen der Autorennamen.

Ångstr. = Ångstroem.	Girgens. = Girgensohn.	F. Müll. = Müller, F. von.
Arch. et Mitt. = Archer et Mitten.	Grav. = Gravet.	P. B. = Palisot de Beauvois.
Aust. = Austin.	Hpe. = Hampe.	Par. et Warnst. = Paris et Warnstorf.
Berggr. = Berggren.	Hartm. = Hartmann.	Pers. = Persoon.
Bernh. = Bernhardi.	Hedw. = Hedwig.	Rehm. = Rehmann.
Besch. = Bescherelle.	Hoffm. = Hoffmann.	Ren. et Card. = Renauld et Cardot.
Braithw. = Braithwaite.	Hook. f. et Wils. = Hooker, J. D. et Wilson.	Russ. = Russow.
A. Br. = Braun, Alexander.	Hornsch. = Hornschuch.	Schlieph. = Schliephacke.
Breut. = Breutel.	Hüben. = Hübener.	Schpr. = Schimpr.
Brid. = Bridel.	Jens. = Jensen.	Schwein. = Schweinitz.
Bryol. germ. = Nees v. Esenbeck, Hornschuch, Sturm, Bryologia germanica.	Klinggr. = Klinggraeff, von.	Scop. = Scopoli.
Card. = Cardot.	Lesq. et Jam. = Lesquereux et James.	Sendt. = Sendtner.
Casseb. = Cassebeer.	Limpr. = Limpricht.	Spr. = Spruce.
DC. = De Candolle.	Lindb. = Lindberg, S. O.	Sulliv. = Sullivant.
De Not. = De Notaris.	H. Lindberg = Lindberg, Harald.	Sw. = Swartz.
Dz. et Molkenb. = Dozy et Molkenboer.	L. = Linné.	Wahlenb. = Wahlenberg.
Ehrh. = Ehrhart.	Lor. = Lorentz.	Warnst. = Warnstorf.
Gilib. = Gilibert.	Michx. = Michaux.	Welw. et Duby = Welwitsch et Duby.
	Mitt. = Mitten.	Wils. = Wilson.
	C. Müll. = Müller, Karl — Halle.	

Verzeichnis der Abkürzungen bei den angeführten Sammlungen.

- Aust., Musc. appal. = Austin, Musci appalachiani.
 Bauer, Bryoth. boh. = Bryotheca bohemica.
 Bauer, Musc. eur. exs. = Musci europaei exsiccati.
 Berggr., Musc. spitzb. exs. = Berggren, Musci spitzbergensis exsiccati.
 Billot, Fl. exs. = Flora exsiccata.
 Bland., Musc. frond. exs. = Blandow, Musci frondosi exsiccati.
 Braithw., Sph. brit. exs. = Braithwaite, Sphagnaceae britannicae exsiccatae.
 Bréb., Mouss. de la Norm. = Brébisson, Mousses de la Normandie.
 Breut., Musc. frond. exs. = Breutel, Musci frondosi exsiccati.
 Broth., Musc. fenn. exs. = Brotherus, Musci fenniae exsiccati.
 Casseb., Wetter. Laubm. = Cassebeer, Wetterauische Laubmoose.
 Crome, Samml. deutsch. Laubm. = Sammlung deutscher Laubmoose.
 Drummond, Musc. americ. exs. = Drummond, Musci americani exsiccati.
 Eat. et Fax., Sph. bor.-americ. exs. = Eaton et Faxon, Sphagna boreali-americana exsiccata.
 Ehrh., Pl. crypt. exs. = Ehrhart, Plantae cryptogamae Linnei exsiccatae.
 Eiben, Herb. Laubm. Ostfr. = Herbarium der Laubmoose Ostfrieslands.
 Erb. crittog. ital. = Erbario crittogamico italiano publ. da Ardissone, Baglietto, Cesati, De Notaris, Gennari ed altri.
 Fam., Fl. exs. bav. = Familler, Flora exsiccata bavaria.
 Fleisch., Musc. frond. archip. ind. = Fleischer, Musci frondosi archipelagi indici.
 Fl. et Warnst., Bryoth. eur. merid. = Fleischer et Warnstorf, Bryotheca europaea meridionalis.
 Funck, Crypt. Gew. = Cryptogamische Gewächse des Fichtelgebirges.
 Grav., Sphagnoth. belg. = Gravet, Sphagnotheca belgica.
 Helms, Samml. neuseel. Laubm. = Sammlung neuseeländischer Laubmoose.
 Hildebr., Fl. afr. trop. orient. = Hildebrandt, Flora africana tropica orientalis.
 Husn., Musc. gall. = Husnot, Musci galliae.
 Jack, L. u. St., Krypt. Bad. = Jack, Leiner u. Stützenberger, Kryptogamen Badens.
 Kerner, Fl. exs. austro-hung. = Flora exsiccata austro-hungarica.
 Klinggr., Un. itin. crypt. = von Klinggraeff, Unio itineraria cryptogama.
 Limpr., Bryoth. sil. = Limpricht, Bryotheca silesiaca.

- Lindgr., Thed. et Sill., Musc. succ. exs. = Lindgren, Thedenius et Sillen, Musci sueciae exsiccati.
 Mac., Canad. Musc. = Macoun, Canadian Musci.
 Mig., Krypt. germ., austr. et helv. exs. = Migula, Kryptogamae germaniae, austriacae et helveticae exsiccatae.
 Mikut., Bryoth. balt. = Mikutowicz, Bryotheca baltica.
 Moug., Nestl. et Schpr., Stirp. crypt. vog.-rhen. = Mougeot, Nestler et Schimper, Stirpes cryptogamae vogeso-rhenanae.
 H. Mull., Westf. Laubm. = Herm. Müller, Westfälische Laubmoose.
 Prag., Sphagnoth. sud. = Prager, Sphagnotheca sudetica.
 Prag., Sphagnoth. germ. = Prager, Sphagnotheca germanica.
 Rabenh., Bryoth. eur. = Rabenhorst, Bryotheca europaea.
 Rehm., Musc. austro-afr. = Rehmann, Musci austro-africani.
 Ren., Musc. masc.-mad. exs. = Renaud, Musci Mascareno-Madagascarienses exsiccati.
 Roze et Besch., Mouss. des env. de Par. = Roze et Bescherelle, Mousses des environs de Paris.
 Schleich., Pl. crypt. helv. = Schleicher, Plantae cryptogamicae helvetiae.
 Sulliv., Musc. allegh. = Sullivant, Musci alleghaniensis.
 Sulliv. et Lesq., Musc. bor.-americ. exs. = Sullivant et Lesquereux, Musci boreali-americana exsiccata.
 Ule, Bryoth. bras. = Bryotheca brasiliensis.
 Warnst., Märk. Laubm. = Warnstorf, Märkische Laubmoose.
 Warnst., Sphagnoth. eur. = Warnstorf, Sphagnotheca europaea.
 Warnst., Samml. eur. Torfm. = Warnstorf, Sammlung europäischer Torfmoose.

Character. Plantae muscinae caulescentes, plurifarie foliosae, grege dense dentes, solum juvenute pilis rhizoideis tenerimis pallidis instructae. Caulis ex opere celluloso triplici efformatus, ex externo laxiore epidermidem formante, e medio lignoso et ex interno vel axilli parenchymatoso medullae locum tenente. Folia e strato simplici plerumque cellularum biforium composita, quarum minores angustiores utriculiformes protoplasma et chromatophora chlorophyllosa vehementes extremitatibus fere semper inter se cohaerent, majoresque vacuas hyalinas plerumque fibrillis annularibus vel spirilibus et poris instructas ita circumcingunt, ut rete continuum efforment. Flores laterales; masculi amentacei, feminei gemmaeci. Sporogonium maturum capsula in vagina subdiscoidea (basi archegonii) pseudopodio demum elata sessilis, imperfecte calyprata, globosa, apice operculo horizontaliter circumscisso dehiscens. Sporae in sporangio concavo-hemisphaerico columellae crassae abbreviatae insidente tetraëdrae. Prothallium filamentoso-ramosum vel lobatum et hepaticum et e singulo cellularum strato efformatum. (Sec. Schimper.)

Vegetationsorgane. Die Torfmoose weichen von allen übrigen Bryophyten sowohl in ihrem architektonischen Aufbau als auch besonders in ihren anatomischen Verhältnissen weit ab und bilden sämtlich eine in sich geschlossene, schon äußerlich leicht kenntliche, scharf umgrenzte Gruppe, wie wir solche nur vereinzelt im Pflanzenreich antreffen. Es erscheint deshalb vollkommen gerechtfertigt, sie von den Laub- und Lebermoosen zu trennen und in einer besonderen Klasse zu vereinigen. Das Torfmoosstämmchen wird stets an den Rändern eines Vorkeimes angelegt, der aus einer kugeltetraëdrischen Spore hervorgeht, im Wasser fadenförmig und verzweigt ist, auf feuchter Erde dagegen sich flächenartig ausbreitet und dann einem winzigen Thallus von *Anthoceros* gleicht (Fig. 1a, b, c; 8A). Im jugendlichen Alter sind die Pflanzen vollkommen astlos, gleichartig sparrig beblättert und die Gewebeschichten des Stämmchens noch nicht differenziert; erst später erscheinen die fast immer zu Büscheln vereinigten Äste, womit dann zu gleicher Zeit eine allmähliche Differenzierung von Stamm- und Astblättern, sowie des Stammgewebes verbunden ist. Alle *Sphagna* besitzen ein unbegrenztes Spitzenwachstum aus dreiseitiger Scheitelzelle, während die unteren Stammteile allmählich absterben. Die bleichen, zarten Rhizoiden finden sich nur an Keimpflänzchen und am Protonema. Das entwickelte Stämmchen besteht in den meisten Fällen aus 3 gesonderten Gewebeschichten: 1. aus der sogenannten Markschiebt im Innern, 2. dem Holzkörper oder Holzzylinder und 3. aus der Epidermis, fälschlich

Rinde genannt (Fig. 2l, qu). Die Markschiicht, die dem Grundgewebe der Laubmoose entspricht, schließt niemals ein centrales Leitbündel (Centralstrang) ein, wie es häufig

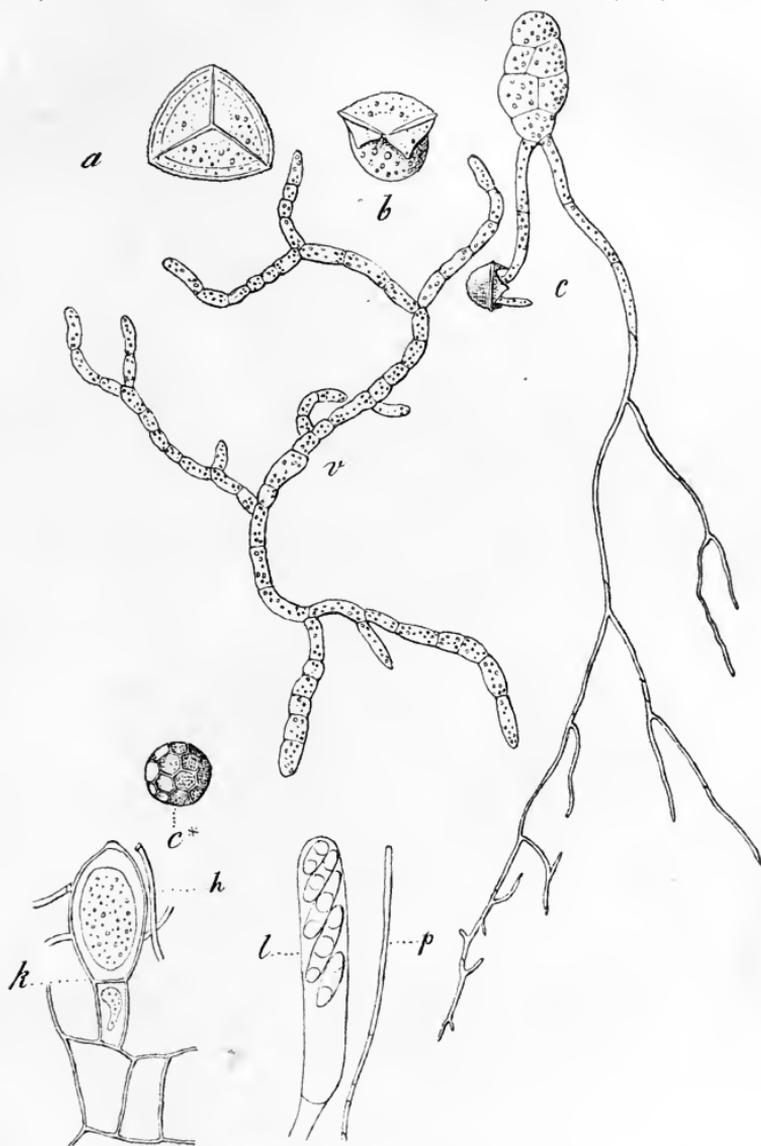


Fig. 1. a Spore von *S. acutifolium*. $500/1$. — b Keimende Spore. $400/1$. — c Ein in der Entwicklung bereits vorgeschrittener Vorkeim mit noch anhaftendem Exospor. $250/1$. — v Fadenförmiger Vorkeim einer im Wasser keimenden Spore. $300/1$. (Nach Schimper). — c* Spore von *Tilletia sphagni*. $1000/1$. — k Keulehaar aus einer Blattachsel des ♀ Blütenstandes von *S. squarrosus*; h Hyphen von *Helotium Schimperii*. $610/1$. — l Sporenschlauch mit 5 Sporen dieses Pilzes; p Paraphyse. $440/1$. (Nach Nawaschin.)

im Laubmoosstämmchen angetroffen wird, und besteht aus weiten, ungefärbten, kaum verdickten, langgestreckten Parenchymzellen, die im Querschnitt polygonal sind und meist schwache Eckverdickungen zeigen. Häufig sind die centralen Partien dieses Gewebes, besonders bei Arten der *Cuspidatum*-Gruppe, vollkommen resorbiert, wodurch dann das Innere des Stämmchens von einem Hohlcylinder durchsetzt wird. Diese Markschrift, die vornehmlich der Stoffleitung und Stoffspeicherung dient (Leitungs- und Speichergewebe), geht meist ohne scharfe Grenze nach außen in den Holzcylinder über. Dieser wird aus allermeist engen bis sehr engen, stark verdickten, sehr oft gefärbten, langgestreckten Prosenchymzellen gebildet, die sich in der Peripherie in der Regel gegen die erweiterten, dünnwandigen Zellen der Oberhaut des Stämmchens scharf absetzen und dem letzteren seine mechanische Festigkeit verleihen (mechanisches Gewebe). Die Längswände dieser engen, oft substereiden Zellen besitzen mehr oder

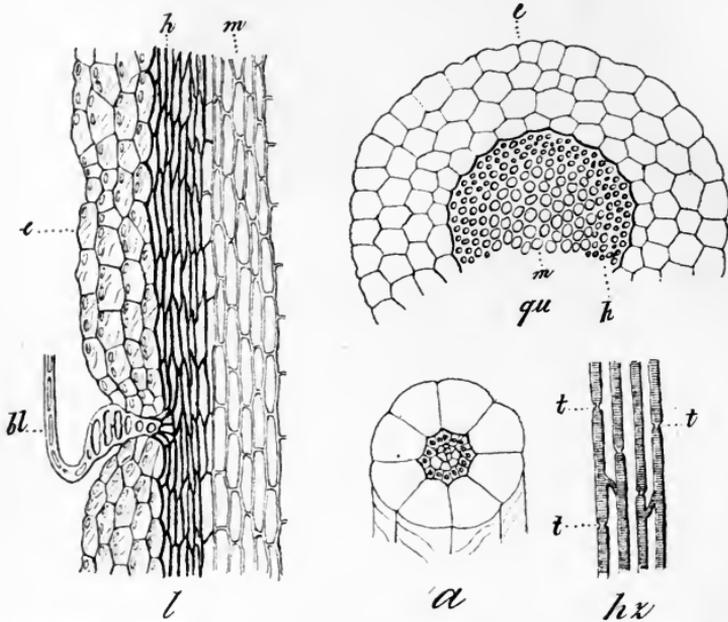


Fig. 2. *Sphagnum medium* Linnpr. *l* Längsschnitt, *qu* Querschnitt durch ein Stämmchen; *bl* Längsschnitt durch den Grund eines Stammblattes, *e* Epidermisschichten, *h* Holzkörper, *m* Markschicht. — *hx* Holzzellen mit Tüpfeln *t*. — *a* Querschnitt durch einen Ast. (Nach Schimper.)

minder deutliche Tüpfel, wie solche nicht selten auch in den Markzellen vorkommen (Fig. 2 *hx*). Die Stammepidermis (Hyalodermis) besteht aus 1—4, sehr selten mehr Schichten weiter, meist dünnwandiger, kurzer oder verlängerter, farbloser, selten gefärbter Parenchymzellen ohne plasmatischen Inhalt, deren innere Längswände meist kleine oder größere, durch Resorption entstandene Löcher zeigen (Schwamm- oder Wassergewebe). Außer diesen Poren finden sich bei zahlreichen Arten der *Cymbifolium*-Gruppe im Innern der Epidermiszellen sehr zarte spiralförmige Verdickungsleisten, die hauptsächlich ihre Capillarität zu erhöhen bestimmt sind. Zur schnelleren Wasseraufnahme von außen dienen die in den Außenwänden der Oberflächenzellen häufig vorkommenden großen Löcher, die entweder vereinzelt am oberen Ende der Zellwand auftreten oder bei den *Cymbifoliis* zu 1—9 über die ganze Wandfläche verteilt sind (Fig. 2 *le*). Bei den letzteren sind auch die Querwände der Epidermiszellen durchbrochen, so dass hier das

Durchlüftungssystem in der Stammepidermis zur vollkommensten Ausbildung gelangt. Die Membran dieser Hyalodermiszellen besteht aus collodiumartigen (colloiden) Häutchen, die die Fähigkeit besitzen, in Berührung mit im Wasser gelösten Nährstoffen aufzuquellen und dabei die letzteren herauszuholen, so dass dieses den Holzcylinder umgebende plasmalose Gewebe nicht allein der Leitung von Nährflüssigkeit bis in die Gipfelknospe, sondern auch zugleich der Aufnahme von Nährstoffen dient. Dazu kommt, dass diese Hyalodermiszellen außerdem scheinbar sauer reagieren, wie man sich leicht durch einen Versuch überzeugen kann. Entfernt man nämlich von einem im Wasser aufgeweichten Stämmchen des *S. medium*, bei dem die Stammepidermis besonders kräftig ausgebildet ist, zunächst vorsichtig sämtliche Astbüschel und sodann die Stammlätter, so wird augenblicklich blaues Lackmuspapier, wenn man das so von Ästen und Blättern entblößte, vollgesogene Stämmchen damit in enge Berührung bringt, rötlich gefärbt. Woher diese Erscheinung kommt, soll später erörtert werden. Einigen Sectionen der *Sphagna*, so besonders den *Cuspidatis*, fehlen Perforationen in den Außenwänden der Oberflächenzellen des Schwammgewebes gänzlich; ja, bei einer Reihe von Arten aus der *Cuspidatum*-Gruppe sind die Zellen der Stammepidermis oft ebenso weit und dickwandig wie die benachbarten Zellen des Holzcylinders, so dass in solchen Fällen das Wassergewebe scheinbar fehlt oder undeutlich differenziert ist (Fig. 3*q*). Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dass die Arten dieser Section häufig ausgesprochene Hydrophyten und oft während ihres ganzen Lebens von Wasser umgeben sind. Die Hauptachse des *Sphagnum*-Stämmchens bleibt entweder einfach oder wird durch eine wiederholte unechte Gabelung geteilt. In gleicher Höhe neben dem vierten, seltener zweiten, dritten oder fünften Stammlatt ist der Stamm in der Regel mit Zweigbüscheln besetzt, die aus 2—6, selten bis 13 meist einfachen, höchstens bis 40 mm langen, sehr selten längeren Ästen bestehen, von denen meist 1—3, seltener mehr, stärkere in verschiedener Richtung vom Stämmchen abgehen, die übrigen schwächeren allermeist demselben dicht anliegen und ihn oft vollkommen einhüllen (Fig. 3*a*). Diese letzteren ersetzen die bei den übrigen Bryophyten so häufig vorkommenden Rhizoiden und haben vornehmlich den Zweck, Nährflüssigkeit aus der Tiefe emporzuheben und dem Schwammgewebe des Stämmchens zuzuführen. Wie schnell übrigens das Emporheben des Wassers durch diese äußerst zarten Saugheber bewirkt wird, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man ein unverletztes trockenes *Sphagnum*-Stämmchen mit seinem unteren Teile in ein Glas mit Wasser bringt. Schon nach kurzer Zeit ist die Flüssigkeit bis in die obersten Regionen des Stengels hinaufgestiegen, der letztere verliert seine Steifheit, der vollgesogene Kopfteil neigt sich über den Rand des Glases und lässt das überflüssige Wasser herabtröpfeln. Nun wirkt die ganze Pflanze wie ein Saugheber, mit dessen Hilfe fast alle Flüssigkeit aus dem Behälter entfernt werden kann. Bei Formen, die stets vom Wasser umspült werden, sind sämtliche Äste mehr oder minder abstehend, und es entsteht dann der federartige Habitus mancher Arten, wie er uns z. B. bei *S. cuspidatum* var. *plumosum* entgegentritt. Die stärkeren, abstehenden Zweige haben eine doppelte Aufgabe zu erfüllen: einerseits sollen sie die Cohäsion der einzelnen Individuen unter sich verstärken und dadurch einen festeren Zusammenschluss derselben zu Rasen und Polstern bewirken, andererseits aber auch Wasserdampf und Wasser, sowie die darin gelösten mineralischen Bestandteile aus der Atmosphäre schnell aufsaugen und nach der Stammepidermis leiten. Der feste Zusammenschluss der Pflanzen zu dichtgedrängten Rasen und Polstern ist besonders für die an weniger feuchten Standorten vorkommenden Formen von großer Wichtigkeit, weil dadurch die Verdunstung herabgedrückt wird. — In der Nähe des Sprossgipfels drängen sich die Äste fast stets zu einem die Scheitelzelle einschließenden und schützenden Kopf oder Schopf zusammen, der dem *Sphagnum*-Stämmchen mit sein eigentümliches Gepräge verleiht. Die jungen primären Schopfstäbe sind anfänglich einfach, sehr kurz, überaus dicht beblättert und stehen unmittelbar unter der Gipfelknospe des Stengels. Erst nachdem sie durch weitere Fortentwicklung der Hauptachse am Stämmchen allmählich weiter abwärts rücken, brechen unmittelbar über der Insertion aus

demselben 1 bis 5, seltener mehr vom Grunde an büschelartig verzweigte, sekundäre Ästchen hervor, von denen eins oder mehrere fast die Stärke des Hauptastes erlangen und abstehen, die übrigen zarteren und schwächeren aber allermeist dem Stämmchen anliegen. Zuweilen entspringen dem primären Aste außer dem Astbüschel am Grunde noch 1—3 einfache sekundäre Ästchen im mittleren Teile (Fig. 3a, sea); seltener finden sich ein oder mehrere Astbüschel über dem basalen. In einem einzigen Falle beobachtete ich an einem sekundären Aste ein Ästchen 3. Ordnung. Der anatomische Bau der Äste ähnelt dem des Stämmchens, nur dass die Epidermis meist 1-, nur selten 2- bis 3-schichtig ist. In der *Cymbifolium*-Gruppe sind die Astepidermiszellen gleichförmig, häufig fibrös und die Außenwände zeigen eine große Öffnung. Bei *S. portoricense*

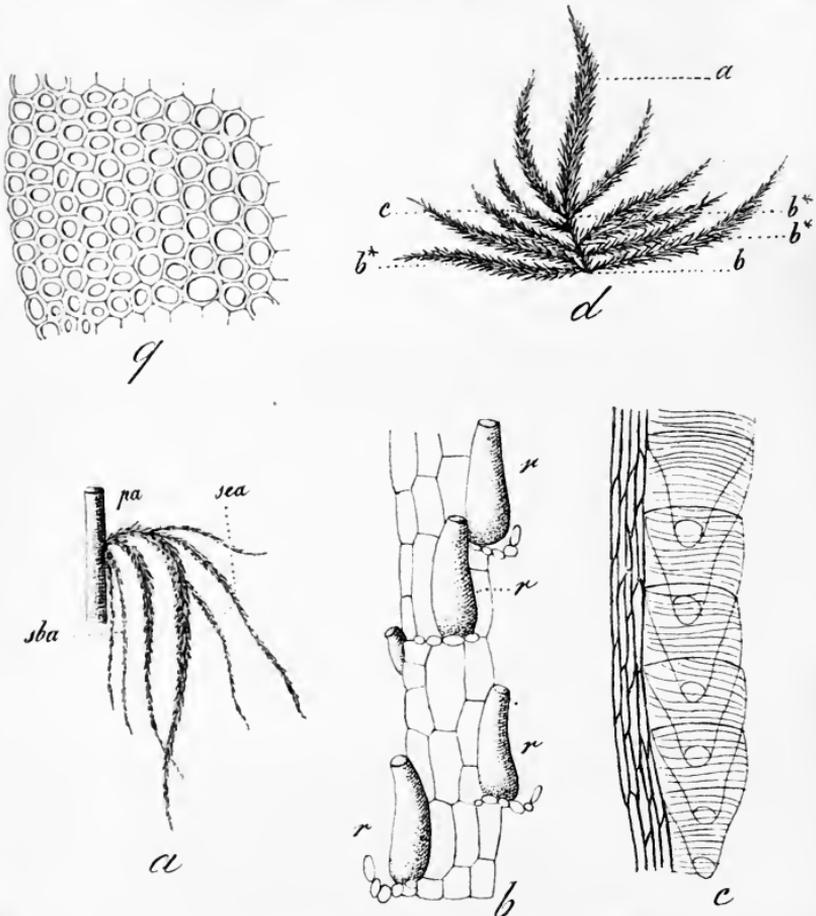


Fig. 3. g Teil eines Querschnitts durch das Stämmchen von *S. recurvum* ohne differenzierte Epidermis. $\frac{300}{1}$. — a Teil eines Stämmchens von *S. Russowii*; pa primärer Ast, sba Zweigbüschel am Grunde, sea 3 einfache sekundäre Ästchen. $\frac{2}{1}$. — b Teil eines hängenden Ästchens von *S. acutifolium* mit Retortenzellen r. $\frac{500}{1}$. — c Epidermiszellen eines abstehenden Astes von *S. portoricense* mit nach innen trichterförmig nach unten gebogenen Querwänden u. zahlreichen Fasern. $\frac{120}{1}$. — d Astbüschel von *S. cuspidatum* var. *falcatum* f. *rigida* sf. *robusta* mit 4 sekundären Büscheln (b, b*) u. einem einzelnen sek. Ästchen (c) am primären Aste (a). $\frac{2}{1}$.

sind die Querwände derselben sack- oder trichterförmig nach unten gebogen, so dass es aussieht, als wären die Zellen ineinandergeschachtelt (Fig. 3c). Fehlen in der Stammepidermis bei den *Cymbifoliis* die Spiralfasern, was gar nicht selten vorkommt, so kann man mit Sicherheit dieselben, wenn nicht immer in den abstehenden, so doch stets in den hängenden Ästchen antreffen. Für die Struktur und Aufgabe dieser Asthyalodermiszellen gilt dasselbe, was in dieser Beziehung bei der Stammepidermis hervorgehoben wurde. Die meisten übrigen Sectionen der *Sphagna* besitzen zweierlei Zellen in der Epidermis der Äste und zwar außer gewöhnlichen Parenchymzellen an der Insertion jedes Blattes eine langgestreckte, am Grunde bauchige, nach oben mehr oder minder verengte und an der etwas abgeboogenen Spitze mit einer Öffnung versehene, sogenannte Retortenzellen, die bei *S. molluscum* z. B. besonders charakteristisch ausgebildet sind (Fig. 3, br). *S. macrophyllum* besitzt eine 2- bis 3-schichtige Astepidermis gleichförmiger, porenloser Parenchymzellen wie die Epidermis der Stämmchen.

Die Blattorgane der Torfmoose werden als Stamm- und Astblätter unterschieden. Sie sind stets 1-schichtig und rippenlos, bestehen aber, ihren beiden Hauptaufgaben entsprechend, nämlich Nährstofflösungen aufzusaugen und durch Assimilation organische Substanz zu produzieren, in den allermeisten Fällen aus zweierlei Elementen: die einen, die Protoplasma und Chlorophyll führenden Zellen (Chlorophyllzellen, Chlorocysten) stellen das assimilatorische, die anderen, leeren, nur Luft oder Wasser enthaltenden Maschen (Hyalinzellen, Leucocysten) das mechanisch und chemisch wirksame Saug-System dar (Fig. 4 u. 5). Diese beiden Zellsysteme sind untereinander stets zu einem einschichtigen Maschengewebe verbunden, in dem die Fäden von den schinalen chlorophyllführenden, die rhombischen oder rhomboidischen bis schwach wurmförmig gebogenen, meist viel weiteren Maschen von den hyalinen Zellen eingenommen werden. Die ersteren zeigen im Querschnitt bald eine dreieckige (keilförmige) oder trapezische, bald eine quadratische oder rechteckige bis tonnenförmige, bald eine linsen- oder spindelförmige Gestalt und sind in sehr verschiedener Weise zwischen den Hyalinzellen eingebettet (Fig. 9—17). Bei *S. medium* z. B. sind sie linsenförmig (elliptisch), liegen genau in der Mitte zwischen Luft- oder Wasserzellen und werden von den letzteren auf beiden Blattflächen in deren unteren und mittleren Teilen eingeschlossen. *S. cymbifolium* dagegen besitzt im Querschnitt schmal dreieckige bis trapezische Chlorophyllzellen, die auf der Blattoberfläche zwischen die hyalinen Zellen gekeilt sind und hier eine von den Hyalinzellen nicht überdeckte, freie Außenwand zeigen, während sie auf der Rückseite des Blattes meist gut eingeschlossen werden; nur bei trapezischer Form liegen sie auf beiden Blattseiten frei. Bei der *Cuspidatum*-Gruppe sind die assimilierenden Zellen im Querschnitt ebenfalls dreieckig bis trapezisch, aber immer auf der Blattrückenfläche zwischen die Hyalinzellen geschoben und nur dort oder auch beiderseits freiliegend. Meist rechteckig oder tonnenförmig erscheinen sie im Querschnitt bei den *Subsecundis*, wo sie die Luftzellen dann vollständig voneinander trennen und auf keiner Seite des Blattes von den letzteren überdacht werden. Aus dem Gesagten geht hervor, dass Form und Lagerung der Chlorophyllzellen von großem systematischen Werte sind, ohne deren Kenntnis ein sicheres Erkennen und Bestimmen verschiedener Typen oft unmöglich ist*). Bekanntlich sind die Chloroplasten der Moose im allgemeinen mehr oder minder lichtschau und

*) Astblattquerschnitte ohne Hilfe eines Mikrotoms gelingen am besten unter folgenden Voraussetzungen: a) Man verwende dazu eine kräftige Stange festen Hollundermarkes, die an dem einen Ende in der Mitte mit einem nicht zu tiefen Längsschnitt versehen wird; b) in diesen Längsschnitt wird ein trockenes, kurzes, dickes, sehr dicht beblättertes Kopfstäbchen geschoben und dasselbe sodann mit Daumen und Mittelfinger der linken Hand darin festgeklummt. Mit einem scharfen Rasiermesser, wenn nötig, unter einer großen Zeichenlupe, lassen sich nun ohne große Mühe bei einiger Übung zahlreiche, genügend feine Querschnitte herstellen. c) Den trocknen auf das Objektglas gebrachten Schlitten ist ein Tropfen H_2SO_4 zuzusetzen, um die Turgescenz der meist collabierten Wände der Chlorophyllzellen herbeizuführen. Ähnlich stellt man auch feine Querschnitte von *Sphagnum*-Stämmchen her!

bedürfen ebenso wie das Chlorophyll zahlreicher höherer Gewächse des Lichtschutzes, wenn sie nicht der Zerstörung durch zu intensives Licht anheim fallen sollen. Unter der Voraussetzung nun, dass das Chlorophyll der Torfmoose ebenso lichtempfindlich ist und nicht ungeschützt den direkten im Hochsommer fast rechtwinklig auffallenden Sonnenstrahlen ausgesetzt werden darf, werden uns die Form- und Lagerungsverhältnisse der assimilierenden Zellen sowohl als auch die besonders bei den Sphagnen sehr verbreiteten Pigmentbildungen in ihren Zellwänden verständlich. Schon dadurch, dass sich die hyalinen Zellen bald auf der Innen-, bald auf der Rückseite, bald auch beiderseits gegen die Chlorophyllzellen stark vorwölben, wird verhindert, dass das Licht direkt zu den letzteren gelangen kann. In noch höherem Maße sind natürlich die von den Hyalinzellen vollkommen eingeschlossenen Chlorophyllzellen gegen zu grelles Licht geschützt. Im Falle dieser den letzteren durch die porösen Zellen gewährte Lichtschutz nicht ausreicht, treten an solchen den Sonnenstrahlen besonders exponierten Standorten in den Wänden der assimilierenden Zellen gelbe, braune, purpur-, blut- und violettrote bis fast schwärzliche Farbstoffe auf, die als Lichtschirm zu deuten sind. Dass diese bei den Torfmoosen sehr häufige und für gewisse Sectionen und Arten charakteristische Erscheinung thatsächlich durch intensive Beleuchtung bedingt wird, geht schon daraus hervor, dass die Farbentöne der *Sphagnum*-Rasen im Sommer am lebhaftesten sind, während des Herbstes und Winters aber stark verblassen. Da bei verschiedenen Arten nur ganz bestimmte Farbstoffe auftreten, wie z. B. bei *S. medium* außer Grün und Braun oft Rosen- oder Purpurrot, bei *S. teres* Gelbgrün und Semmelbraun, bei *S. fuscum* und *S. flavicomans* Ockerbraun, bei den *Acutifoliis* Rot in verschiedenen Abstufungen, so können diese Pigmentierungen nicht selten wesentlich zur Agnoscierung von gewissen Artentypen beitragen. Als Lichtschutzvorrichtungen bei Arten mit im Querschnitt rechteckigen, tonnenförmigen oder trapezischen Chlorophyllzellen, die auf beiden Blattflächen frei liegen, muss auch der Umstand gedeutet werden, dass die unbedeckten freien Außenwände in diesen Fällen mehr oder minder deutlich verdickt sind, wodurch die auffallenden Lichtstrahlen auch eine stärkere Brechung und Ablenkung von ihrem direkten Wege zum Zellinnern erfahren. Die an reichliches Wasser gebundenen Arten der *Sericum*-, *Cuspidatum*- und *Subsecundum*-Gruppe mit beiderseits freiliegenden Assimilationszellen besitzen in dem Medium, worin sie leben, einen genügenden Schutz gegen zu intensive Insolation. Endlich tragen auch sicher die auf den Innenwänden der Hyalinzellen, soweit diese mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, vorkommenden Verdickungserscheinungen (Papillen, Wurm- und Kammfasern) viel zur Dämpfung zu greller Beleuchtung bei.

Die langlebigen Assimilationszellen erlangen durch ihre relative Dickwandigkeit, die äußerst zartwandigen, bald absterbenden hyalinen Zellen dagegen durch in ihrem Innern meist verlaufende Ring- oder Spiralfaserbänder genügende Steifheit und Festigkeit. Diese Aussteifung der Hyalinzellen durch Faserbänder unterbleibt in den Stammblättern mancher Arten gänzlich und ist auch in den Astblättern gewisser hydrophiler Formen oft sehr unvollkommen. Stets vollkommen faserlose Stamm- und Astblätter besitzen *S. macrophyllum*, *S. floridanum* und *S. sericeum*, von denen besonders die beiden ersten überaus langgestreckte, sehr englumige hyaline Astblattzellen besitzen, die deshalb und weil sie ausgesprochene Hydrophyten sind, der Aussteifung ihrer plasmalenen Zellen durch Faserbänder nicht bedürfen. Wenn Loeske in »Studien zur vergleichenden Morphologie u. phylogenetischen Syst. der Laubm.« (1910) 57—58 den Faserbändern in den Wasserzellen die Aufgabe zuerteilt, den Wasserstrom aus einer die Längsachse der Zellen durchziehenden Richtung in eine rotierende überzuführen, so vergisst er, dass diese nach innen vorspringenden Bänder nicht immer spiralig verlaufen, sondern oft ringförmig sind und zuweilen nur dem Querschnitt einer konkaven Linse gleichen oder gar nur auf einer Blattseite ausgebildet werden, wie nachfolgend erörtert werden soll. Die in der oberen Hälfte der Astblätter abstehender Zweige vorkommenden Fasern sind mehr oder minder tief ins Lumen der Hyalinzellen hineinragende Ring- oder Schraubenplatten, deren Breite von der Spitze gegen die Basis des Blattes auffallend

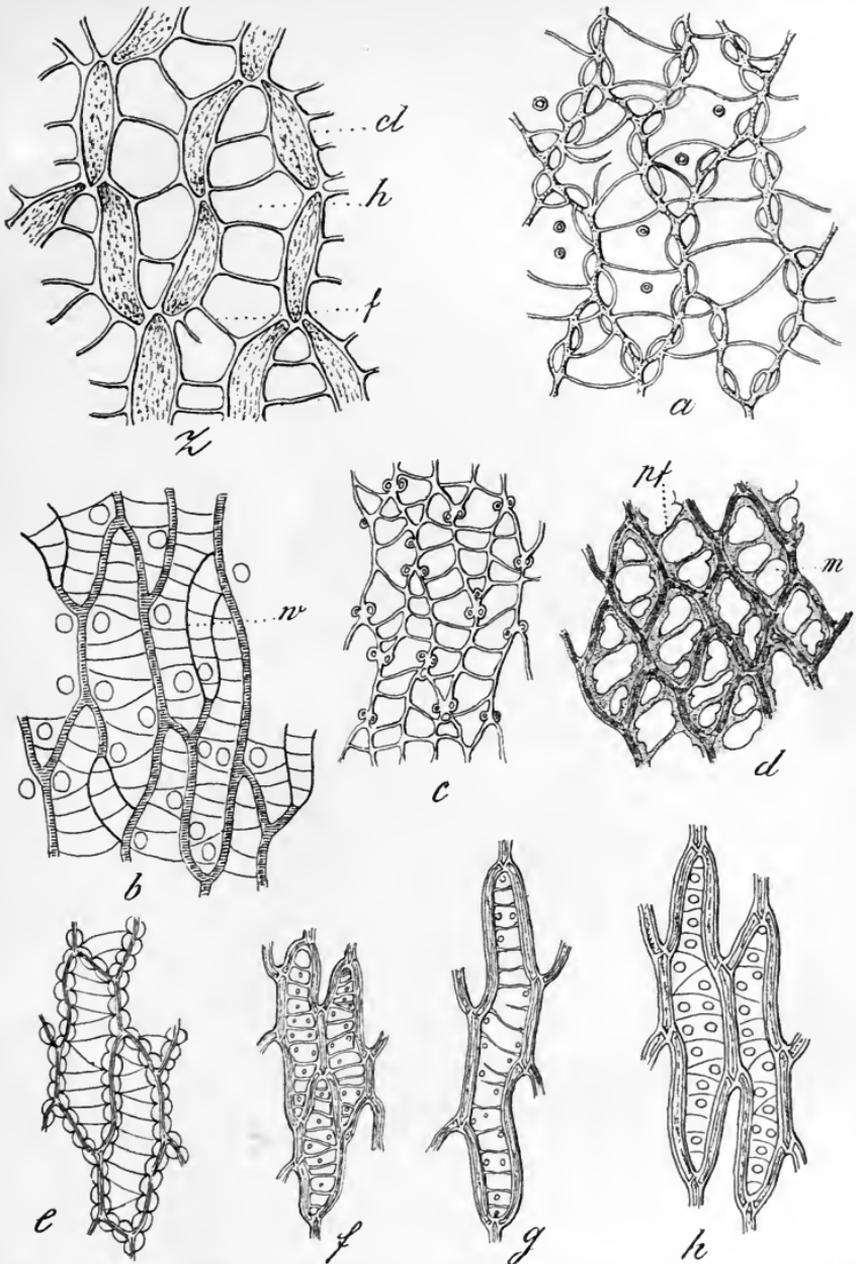


Fig. 4. z Astblattzellen von *S. pseudocorymbifolium* von der Innenfläche des Blattes gesehen: cl Chlorophyllzellen, h Hyalinzellen mit Faserbändern f. 600/l. — a Zellen aus dem oberen Teil eines Astbl. von der Rückseite gesehen von *S. Russociti* mit zweierlei Poren (anisoporum). 600/l. — b Astblattzellen von *S. Reichardtii* von der Innenfläche des Bl. gesehen, mit 2 von dem Ende einer Chlorophyllzelle ausgehenden Wänden (w) an Stelle einer dort fehlenden Chlorophyllzelle. 300/l. — c Zellen aus dem oberen Teil eines Astbl. von *S. Warnstorfi* mit den auf der Rückenf. charakteristischen sehr kleinen, starkberingten Poren. 500/l. — d Obere Zellen eines Stammbl. von *S. pycnocladulum* mit Membranlücken (m) u. Pseudofasern (pf). 500/l. — e Astblattzellen von *S. Goetzianum* mit gereihten Commissuralporen auf der Rückseite des Bl. 500/l. — f Obere Zellen eines Astbl. von *S. annulatum*, g von *S. Jensenii*, h von *S. Dusenii* von der Rückenfläche gesehen. 500/l.

abnimmt; mit am breitesten und sehr weit ins Zelllumen hineinragend sind sie beispielsweise bei *S. Pylaiei*. Nicht immer sind diese Faserbänder rings von gleicher Breite, sondern dort, wo die leeren Zellen mit den chlorophyllösen zusammenhängen, also zu beiden Seiten der letzteren, oft am breitesten. Sie erscheinen dann im Astblattquerschnitt als Meniskus (Möndchen) oder besser in der Form vom Durchschnitt einer konkaven Linse, wie z. B. bei *S. compactum*. Bei Querschnitten werden die Schraubplatten oft durchschnitten und bilden dann innerhalb der Zellen im mikroskopischen Bilde oft unvollständige Ringe. Durch die Faserbänder wird nicht nur eine sehr zweckmäßige Aussteifung bewirkt und in hohem Maße die Kapillarität der Wasserzellen erhöht, sondern es werden dadurch auch ihre Wandungen vergrößert. Da die Wände der hyalinen Zellen in den Astblättern der Sphagnum in allerneuester Zeit von Baumann und Gully*) als eine Colloidsubstanz erkannt worden sind, die im Wasser aufquillt und Nährstoffe aufzusaugen fähig ist, so können diese plasmalosen Blattelemente nicht allein der Wasseraufnahme und -leitung dienen, oder wie Loeske in seinem Buche »Studien zur vergleichenden Morphologie und phylogenetischen Systematik der Laubmoose« (1940) sagt, als »Wassersäcke von Xerophyten« angesehen werden, sondern sie haben auch bei der Ernährung der Pflanze eine sehr wichtige Rolle zu spielen, wovon später ausführlicher die Rede sein wird.

Der Verstärkung der Kapillarität dienen höchstwahrscheinlich auch die bei einer Reihe von Arten an den Innenwänden der hyalinen Zellen, wo sie mit den grünen Zellen verwachsen sind, vorkommenden Verdickungserscheinungen, die unter dem Namen »Kammfasern«, »Wurmfasern« und »Papillen« bekannt sind. Erstere kommen in verschiedener Ausbildung nur bei zwei Arten der *Cymbifolium*-Gruppe: *S. portoricense* und *S. imbricatum* vor. Dieselben erscheinen als dichtgedrängte, in verschiedener Richtung zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen innerhalb der hyalinen Zellen verlaufende, oft etwas geschlängelte, ziemlich lange Leisten, die nicht oder wenig auf die freiliegenden Wände der Hyalinzellen übergreifen und in der Flächenansicht des Blattes an beiden Flanken der Chlorophyllzellen ähnlich wie die Zähne eines Kammes verlaufen (*fibrae pectinatae*). Wurmfasern (*fibrae vermiculares*) sind kürzere, wurmförmig etwas geschlängelte, meist unregelmäßig in der Richtung der Längsachse auf den Innenwänden der Hyalinzellen verlaufende Verdickungsfasern, die nur an Längsschnitten eines Astblattes deutlich erkennbar sind. Diese Art der Verdickungen habe ich bis jetzt nur an *S. henryense* aus Nordamerika und *S. alegrense* aus Brasilien (beide den *Cymbifolius* angehörig) beobachtet. Die Auskleidung der mit den Chlorophyllzellen verwachsenen Teile der hyalinen Zellen durch zarte oder gröbere Papillen (Fig. 9c) kommt ungleich häufiger und zwar in den verschiedensten Sectionen der *Sphagna* vor; ausgeschlossen sind nur die Vertreter der *Acutifolium*-, *Cuspidatum*-, *Subsecundum*-, *Truncatum*- und *Sericum*-Gruppe. Sämtliche Verdickungserscheinungen dienen ebenso wie die Faserbänder zweifellos der Erhöhung der Kapillarität der Hyalinzellen. Indessen, da diese Verdickungen immer nur an den Teilen der Innenwände auftreten, wo sie mit den Wänden der chlorophyllführenden Zellen zusammenhängen, so liegt die Vermutung nahe, dass diese rauhen Wandteile in ganz besonderem Maße befähigt sein werden, aus dem die Zellen durchströmenden Wasser Nährstoffe zu entnehmen, um sie dann sofort den unmittelbar angelagerten Plasmazellen zur Assimilation zuzuführen.

Eine auffallende Erscheinung in den hyalinen Zellen der Stammbblätter bilden die dort sehr häufig vorkommenden Teilungswände, die nicht allein in solchen Zellen auftreten, denen Aussteifungsvorrichtungen durch Faserbänder durchaus fehlen, sondern auch in solchen, wo diese vorhanden sind. Dieselben durchsetzen das Zelllumen entweder nur vereinzelt oder mehrfach und zwar fast immer so, dass sie die Längsachse der Zelle schiefwinkelig schneiden. Zuweilen sind sie so zahlreich, dass sie im mikroskopischen Bilde ein Gitter- oder Netzwerk zu bilden scheinen, wie beispielsweise in den

*) A. Baumann u. Eug. Gully, Die »freien Humussäuren« des Hochmooses. Ihre Natur, ihre Beziehungen zu den Sphagnum und zur Pflanzenernährung in Mitteil. der königl. bayr. Moorkulturanst. Hft. 4 (1940).

Stamtblättern des schönen *S. portoricense*. Dass diese zarten Teilungswände nicht die Aufgabe haben können, die Wasserzellen auszusteifen, ersieht man schon daraus, dass dieselben, wie bereits hervorgehoben, auch in solchen Blättern auftreten, deren plasmalose Zellen reiche Faserbildung zeigen. Außerdem ist es keine Seltenheit, dass diese die Zellen durchschneidenden Querwände mittels Fasern mit den Wänden der assimilierenden Zellen verbunden werden. Es ist mir deshalb unmöglich, Lorch beizustimmen, wenn er in einem Artikel über »Das mechanische System der Blätter, insbesondere der Stämmchenblätter von *Sphagnum*« (Flora [1907] 96—106) diesen in den hyalinen Zellen der Stamtblätter sehr häufig wiederkehrenden Teilungswänden die Rolle der Faserbänder als Aussteifungseinrichtung zuweist. Nachdem wir wissen, dass die Häute der Hyalinzellen eine colloidartige Substanz darstellen, die im Wasser aufquillt und Nährstoffe aus dem letzteren zu extrahieren vermag, können wir diese zarten, das Innere der Zellen durchsetzenden Membranen nur so deuten, dass dadurch die Nährstoffe aufsaugenden Flächen der hyalinen Zellen sehr bedeutend vergrößert werden sollen. Auch in den Astblättern, deren Hyalinzellen allermeist reich durch Fasern ausgesteift sind, treten zuweilen diese sogenannten »septierten Zellen« auf.

Zur schnelleren Aufnahme von Wasser und zum rascheren Entweichen der eingeschlossenen Luft sind die in den freien Wänden der leeren Zellen bei den meisten Torfmoosen bald spärlich, bald zahlreich auftretenden Perforationen geeignet. Dieselben werden, wenn sie regelmäßig, rund, elliptisch oder halbelliptisch sind, Poren genannt; unregelmäßige größere Löcher bezeichnet man als Membranlücken (Fig. 4 d). Die Poren sind entweder unberingt oder beringt. Im ersteren Falle entstehen durch Resorption Löcher in der Membran mit so zarten Konturen, dass sie nur durch Tinktion des Blattes sichtbar gemacht werden können*).

Da solche ringlose Öffnungen, von Russow kurzweg Poren genannt, nicht durch besondere Vorrichtungen gegen Einreißen geschützt sind, so finden sie sich vorzugsweise, wie z. B. bei den *Cuspidatis* und *Acutifolius*, auf der Innenfläche der Astblätter. Die mit einer Ringfaser eingefassten, d. h. von einem nach außen und nach innen vorspringenden Ringwall umgebenen Löcher, Ringporen genannt, werden auf diese Weise genügend gegen Einreißen der Ränder geschützt und kommen meist auf der Rückseite der Zweigblätter vor, und zwar mit der ausgesprochenen Tendenz, dass diejenigen Löcher, die im oberen, vollkommen freiliegenden Blatteile auftreten, kleiner sind und eine stärkere Umwallung zeigen als diejenigen in der unteren Hälfte des Blattes, die von der apicalen Partie eines nächst unteren Blattes gedeckt wird. Solche Ringporen, deren Ringwall innerhalb eine schmale Membranzone um die eigentliche Porenöffnung erkennen lässt, nennt Russow Hofporen (Fig. 5 o hp). Dieselben sind häufig auf der Rückenfläche von Astblättern der *Subsecundum*-Gruppe anzutreffen. Unterbleibt innerhalb eines Faserringes die Lochbildung überhaupt, wie häufig bei den *Cymbifolius* und *Subsecundis*, dann entstehen die sogenannten Pseudoporen Russow's. Allein die Poren der *Sphagnum*-Blätter zeigen nicht bloß große Verschiedenheiten in Bezug auf Größe, Form und Umwallung, sondern auch hinsichtlich ihrer Zahl und Verteilung auf beiden Blattflächen, sowie in Betracht ihrer Stellung in der Zellwand. Überaus zahlreiche, oft äußerst kleine Ring- und Hofporen kommen besonders häufig auf der Rückseite von Stamm- und Astblättern in der *Subsecundum*-Gruppe vor; treten dieselben in dicht gedrängten, geschlossenen Reihen auf, so führen sie den Namen Perlporen. Auch bei den *Cuspidatis* finden sich Arten, die, wie z. B. *S. Dusenii*, *S. Jensenii*, *S. mendocinum* u. a., besonders auf der Rückenfläche der Zweigblätter zum Teil ringlose, zum Teil beringte, zahlreiche kleine oder größere Löcher aufweisen,

* Die Tinktion von *Sphagnum*-Blättern erfolgt sehr schnell und auf einfache Weise, indem man den losgelösten, angefeuchteten Blättern auf dem Objektglase mit Hilfe eines Glasstäbchens ein wenig von einer gesättigten Lösung Methylviolett zusetzt. Die Färbung der Blätter erfolgt augenblicklich, und man hat jetzt nur nötig, den überflüssigen Farbstoff durch Zusatz von reinem Wasser zu entfernen.

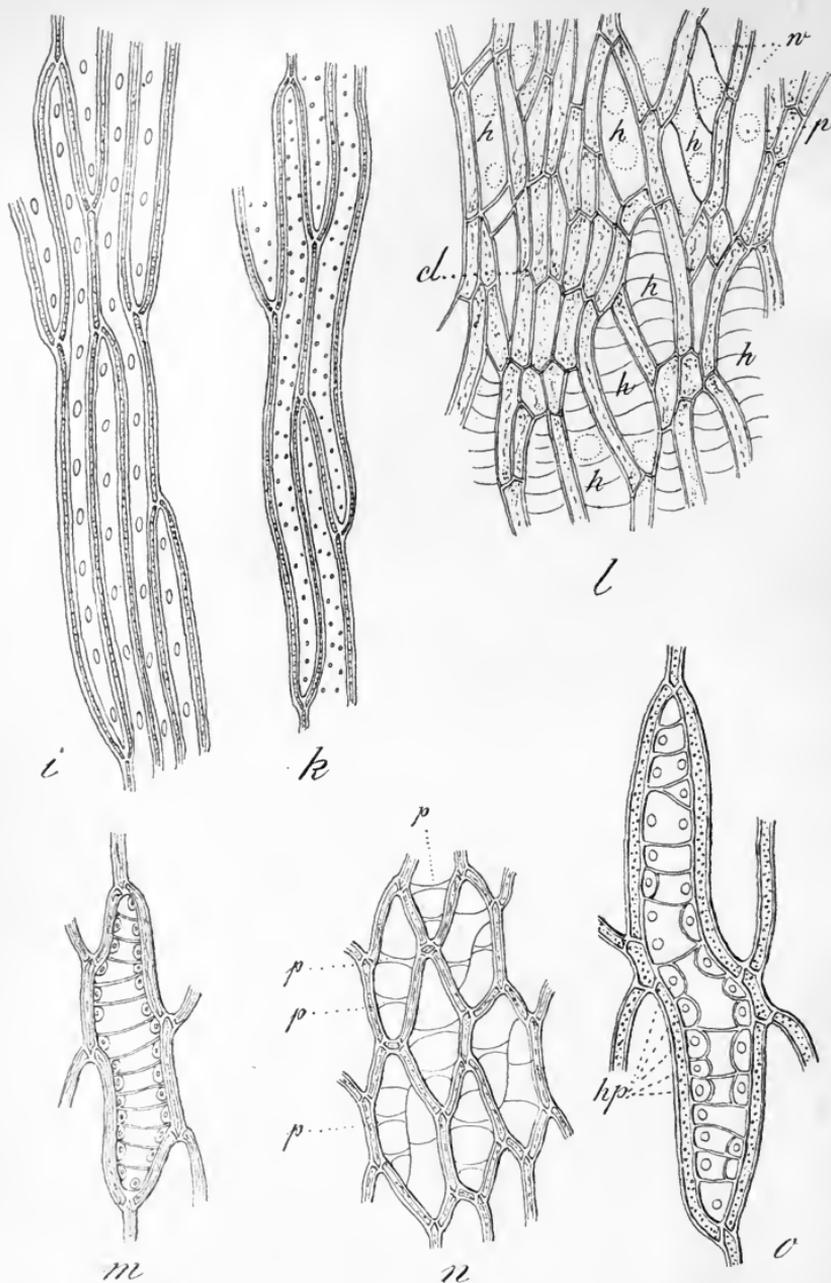


Fig. 5. *i* Astblattzellen von *S. macrophyllum* von der Rückseite des Bl. gesehen; *k* desgleichen von *S. floridanum* 500/l. — *l* Zellen eines Stambl. von *S. Tonduzii* mit zu Bändern vereinigten Chlorophyllzellen (*cl*); *h* Hyalinzellen, *w* 2 schräg u. parallel laufende Querwände einer hyalinen Zelle, *p* Poren. 300/l. — *m* Zelle eines Astbl. von *S. mendocinum* von der Rückseite gesehen mit gereihten Hofporen an den Commissuren. 500/l. — *n* Zellen aus dem oberen seitlichen Teile eines Stambl. von *S. Girgensohnii* var. *pumilum* (Sphagnoth. belg. no. 6) mit Pseudoporen (*p*). 500/l. — *o* Zelle eines Astbl. von *S. bataricum* von der Rückseite gesehen mit Hofporen (*hp*). 600/l.

die bisweilen ebenso wie bei den *Subsecundis* in perlenschurartigen Reihen auftreten (Fig. 4e, f, g, h; Fig. 5m). Im allgemeinen ist die Zahl der Poren in den Blättern der hängenden, dem Stämmchen anliegenden Äste größer als in denen der stärkeren, abstehenden Zweige; auch fallen sie durch ihre bedeutendere Größe auf. Da diese Äste, wie wir gesehen haben, hauptsächlich als Saugorgane dienen, so kann diese Ausstattung der Blätter mit vielen, größeren Löchern nicht auffallen. Was nun die Verteilung der Poren in den Blättern anlangt, so ist dieselbe außerordentlich verschieden. Bald finden sie sich in der Mehrzahl auf der Rücken-, bald auf der Innenfläche. Oft sind beide Blattflächen, wie beispielsweise bei *S. fimbriatum*, *S. Girgensohnii*, *S. squarrosum* und *S. teres*, sehr reichporig, wobei es dann häufig vorkommt, dass sich gewisse Löcher der Innenfläche mit solchen der Rückseite zum Teil oder vollkommen decken. Dadurch entstehen dann im tingierten Blatte an solchen Stellen bei durchfallendem Lichte helle Punkte, die die Blattfläche siebartig durchbrochen erscheinen lassen. Bei vielen *Cymbifoliis* und *Acutifoliis* liegen große, runde Poren in der Mehrzahl auf der konkaven Fläche in der Nähe der Seitenränder, weshalb die Wasserleitung hier am ersten und schnellsten durch die Randpartien erfolgt. Sind die Poren in den Ast- und Stammblättern in gleichem Sinne verteilt, d. h. finden sie sich in Mehr- oder Minderzahl bei beiden auf der gleichen Fläche, so ist die Lagerung in beiderlei Blättern nach Russow gleichsinnig (Homopora). Tritt aber der umgekehrte Fall ein, dass z. B. die Innenfläche der Astblätter und die Rückseite der Stammblätter bald mehr, bald weniger Poren zeigen als die entgegengesetzten Flächen, so sind sie in beiden Arten der Blätter ungleichsinnig verteilt (Enantiopora). Die Kenntnis dieser Porenverhältnisse in den Ast- und Stammblättern ist vornehmlich in der schwierigen *Subsecundum*-Gruppe*), aber auch in allen anderen Sektionen der *Sphagna* von großem systematischen Werte, um so mehr, als die Porenbildung für gewisse nahe verwandte Typen allein das entscheidende Merkmal abgibt. So sind, um nur ein Beispiel anzuführen, *S. macrophyllum* und *S. floridanum* einzig und allein durch verschiedene Bildung der Poren in den Astblättern zu unterscheiden (Fig. 5i, k). In Bezug auf die Stellung der Poren in den Wänden der Hyalinzellen ist Folgendes zu bemerken: In den allermeisten Fällen stehen die Poren auf den freien Außenwänden derselben, und zwar am häufigsten zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen dort, wo diese mit den hyalinen zusammenhängen (Commisuralporen). Seltener sind sie unregelmäßig über die ganze Wandfläche verteilt oder stehen in Reihen in der Mitte der Zellwand. Vielfach bevorzugen sie die Zellecken (Eckporen) und stehen an zusammenstoßenden Ecken oft zu zweien oder dreien (Zwillings- und Drillingsporen). Kleine Poren, wie sie oft in den oberen Zellecken auf dem Rücken von Astblättern der *Cuspidatum*-Gruppe angetroffen werden, bezeichnet Russow als Spitzenlöcher. Die sogenannten Membranlücken kommen am häufigsten und in ausgedehntestem Maße in den Stammblättern vor. Hier ist es keine seltene Erscheinung, dass vorzugsweise im oberen Blatteile ganze Außenwände hyaliner Zellen entweder nur auf der Innenfläche oder auch beiderseits vollkommen resorbiert werden, wie das zum Exempel bei den Stammblättern von *S. fimbriatum*, *S. Girgensohnii* und *S. Lindbergii* der Fall ist. Nicht selten treten in derselben Zellwand mehrere größere Membranlücken oft von Zellbreite auf, die dann voneinander nur durch stehen gebliebene querlaufende, schmale Membranstreifen getrennt sind, einem breiten Faserbunde ähnlich sehen und als Pseudofasern bezeichnet werden (Fig. 4d, pf). Infolge dieser oft weitgehenden Resorption der äußeren Wände hyaliner Zellen im oberen Teile der Stammblätter erscheinen dieselben an der Spitze oder auch zum Teil an den Seitenrändern

*) Wenn noch in allerneuester Zeit von gewisser Seite den besonderen Porenverhältnissen in den einzelnen Artgruppen der Subsecunda wenig Bedeutung zuerkannt wird und infolgedessen eine Reihe von Formenkreisen, die eine durchaus verschiedene Tendenz in der Ausbildung ihrer Astblattporen erkennen lassen, zu einer Collectivspecies vereinigt werden, so können wir schließlich bei den europäischen Gruppen der Subsecunda mit einschichtiger Stammeperidermis auf den Standpunkt zurück, den Nees, C. Müller und S. O. Lindberg eingenommen haben, die nur ein *S. subsecundum* kennen!

herab oft zerrissen-gefranst, so dass sie den Stamm unter den hängenden Ästchen gleichsam mit einem feinen Filz umkleiden, der die von den anliegenden Zweigen aufgesogene Wassermenge schnell dem Stämmchen zuzuführen geeignet ist. Andererseits tragen aber diese oben in zahlreiche feine Spitzen und Fransen auslaufenden Stammblätter dazu bei, dass die dem Stengel zugeführte Flüssigkeit nicht zu schnell verdunstet. — Außer den in den Hyalinzellen vorkommenden Faserbändern, Verdickungen und Perforationen verdient noch eine andere Erscheinung in den freiliegenden Wänden derselben unsere Aufmerksamkeit. Es zeigen sich nämlich nicht selten in der Membran bald schräg zur Längsachse der Hyalinzellen, bald in der Richtung derselben verlaufende, sehr zarte Fältchen. Erstere, die Querfalten, kommen besonders häufig in der basalen Hälfte von Stammblättern vor und entstehen nach Russow wahrscheinlich dadurch, dass sich die Membran der Chlorophyllzellen durch Kontraktion nicht unbeträchtlich verkürzt. Da dies nun zu einer Zeit geschieht, wo die Elastizität der Hyalinzellen längst verloren gegangen ist, so muss die nun zu große Membran der letzteren Querfalten werfen. Längsfalten kann man häufig in faserlosen oder schwach- und armfaserigen hyalinen Zellen der oberen Hälfte von Stammblättern, sowie in der basalen Partie von Astblättern beobachten. Sie werden vielleicht dadurch erzeugt, dass die Aussteifung der Zellen durch Faserbänder in diesen Fällen entweder vollständig fehlt oder ungenügend ist, um Längsfaltungen in der Membran zu verhindern. Dass diese Erscheinung mit großer Wahrscheinlichkeit wirklich mit der mangelhaften Ausbildung der Fasern im Innern der Zellen zusammenhängt, kann man auch daraus schließen, dass diese Längsfalten in Blättern mit reich und kräftig gefaserten Hyalinzellen durchaus fehlen. Sehr zahlreiche, nach

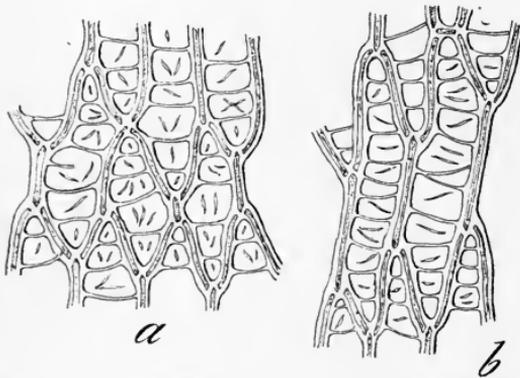


Fig. 6. Zellen mit Membranfalten eines Stammblattes von *S. Pylaiei* von der Rückseite des Blattes gesehen; *a* aus dem oberen, *b* aus dem unteren Teile desselben. $450/\mu$.

den verschiedensten Richtungen verlaufende Membranfältchen finden sich in der Membran hyaliner Zellen auf der Rückenfläche der Stammblätter von *S. Pylaiei*, woselbst die Zellmembran gegen die der inneren Blattseite auffallend verdünnt erscheint (Fig. 6). Zu erwähnen ist schließlich bei den Hyalinzellen noch eine eigenartige Erscheinung, die man besonders häufig in älteren Stamm- und Astblättern der *Subsecunda* beobachten kann. Hier kommt es nämlich oft vor, dass, obwohl

die Blätter bereits längere Zeit angefeuchtet worden sind, die Membran der hyalinen Zellen trotzdem undurchsichtig bleibt, was für die Beobachtung der Porenverhältnisse im tingierten Blatte äußerst störend empfunden wird. Die Aufhellung dieser nicht durchscheinenden Hyalinzellen ist mir nur gelungen, wenn ich die auf dem Objektträger im Wasser liegenden Blätter unter dem Simplex mit einem dünnen Stäbchen wiederholt betupfte. Solche Blätter sind erst nach der Aufhellung der Membran ihrer hyalinen Zellen mit Methylviolett zu färben.

Die *Sphagnum*-Blätter sitzen in $2/3$ ($3/8$) Stellung an Haupt- und Nebenachsen und durchsetzen in den allermeisten Fällen an den Insertionsstellen das Schwammgewebe beider. Nur bei Arten mit scheinbar fehlender Stammepidermis liegt die Insertion der Stengelblätter oberflächlich. Im Vergleich zu den Astblättern steriler Zweige sind die mit breiter Basis aufsitzenden Stammblätter nur von kurzer Lebensdauer, sowie fast immer von den herabhängenden Ästen verdeckt und geschützt, weshalb man bei ihnen in vielen Fällen keine besonderen Schutz- und Aussteifungsvorrichtungen ihrer Zellen

antrifft. In Übereinstimmung hiermit sind vollkommen faserlose oder schwach- und armfaserige Stamtblätter garnicht selten. Nur meist hemisophylle Formen, sowie noch nicht vollkommen entwickelte, jugendliche Pflanzen, deren Stamtblätter auch in der Form noch sehr an die Astblätter erinnern, zeigen reichfaserige Hyalinzellen oft bis zum Blattgrunde. Gut ausgebildete hemisophylle Formen sind meist an sehr wechselnde Lebensbedingungen gebunden und werden in der Regel an solchen Lokalitäten gefunden, die zeitweilig tief unter Wasser gesetzt werden und dann gänzlich austrocknen. Während der Trockenperiode wird der Entwicklungsgang vollständig unterbrochen, bei reichlicher Wasserzufuhr aber so energisch wieder aufgenommen, dass die neuen Sprosse sich anfänglich ganz wie jugendliche Pflanzen verhalten und außer unvollkommenen Astbüscheln den Astblättern sehr ähnliche Stamtblätter hervorbringen. Erst später, wenn die neuen Sprosse genügend erstarkt sind, tritt die Differenzierung von Stamm- und Astblättern ein. Wahrscheinlich haben die alten Zweigblätter während der längeren Trockenperiode ihre assimilatorische Funktion zum Teil oder völlig eingebüßt und sind infolgedessen außerstande, der im Schopf eingeschlossenen und lebensfähig gebliebenen Gipfelknospe auch nach erfolgter Wasserzufuhr nicht mehr die zu ihrer Entwicklung notwendigen Baustoffe zu liefern. Aus diesem Grunde erzeugt der junge Spross zuerst astblattähnliche Stamtblätter, die zugleich Assimilations- und Wasserleitungsorgane sind. Später, wenn erst der Spross normale Astbüschel mit zahlreichen assimilierenden Blättern gebildet hat, übernehmen vornehmlich die letzteren die Ernährung, und die nun differenzierten Stamtblätter dienen nur noch in erster Linie der Wasserleitung. Nicht immer aber sind di- oder gar trimorphe Stamtblätter an demselben Individuum auf eigenartige Standortverhältnisse zurückzuführen, sondern bilden anscheinend ein Charakteristikum der betreffenden Art; es sei nur an *S. molle* erinnert. Eklatante Beispiele dafür, dass *Sphagna* bei mangelhafter Astbildung die assimilatorische Thätigkeit ihrer Astblätter den isomorphen Stamtblättern übertragen, bieten *S. Pylaiei*, *S. caldense*, *S. cyclophyllum* u. a. Im übrigen sind die Stamtblätter bei entwickelten Pflanzen in den allermeisten Fällen von den Astblättern ausgezeichnet differenziert und bilden, obwohl an demselben Stämmchen in Größe, Gestalt, Faser- und Porenbildung innerhalb gewisser Grenzen oft schwankend, dennoch für zahlreiche Artgruppen ein charakteristisches Merkmal. So werden, um nur einige Beispiele anzuführen, *S. fimbriatum*, *S. Girgensohnii*, *S. Russowii*, *S. Lindbergii* und *S. riparium* schon an ihren eigentümlichen Stamtblättern erkannt. Beim Austritt aus dem Stämmchen erfahren die Basalzellen der letzteren eine gelenkartige Anschwellung und ziehen sich in 2—4 Reihen über die ganze Breite des Blattgrundes hin. Die Innenwände dieser dickwandigen, polygonalen basilären Zellen zeigen ausgezeichnete Tüpfelbildung und treten nicht selten einer- oder auch beiderseits als weite Aussackungen hervor, die an der Spitze oft durchlöchert sind. Die basalen Ecken der Stamtblätter laufen bald in kleine, bald größere Blattöhrchen aus, die aus Gruppen hyaliner Zellen mit Poren- und Faserbildung bestehen und wie die ganzen Blätter der Wasserleitung dienen (Fig. 70). Bei den von Astblättern differenzierten Stamtblättern ist der Randsaum von der Mitte oder über dem Grunde der Blätter meistens durch sehr enge, dickwandige, in der Regel getüpfelte, plasmaführende Prosenchymzellen stark verbreitert, so dass zuweilen nur in der Mitte der Blattbasis eine schmale Zone von weitlichtigen hyalinen und schlauchförmigen grünen Zellen übrig bleibt, wie z. B. bei *S. Girgensohnii*. In solchen Fällen wird die Thätigkeit des Blattes sich nicht allein auf Wasserleitung beschränken, sondern auch darauf gerichtet sein, die mit dem Wasser aufgenommenen Nährstoffe möglichst rasch zu assimilieren.

Die Astblätter der sterilen, abstehenden Zweige zeigen in Bezug auf Form, Größe, Lagerung und Richtung mancherlei Abänderungen. In der *Cymbifolium*-Gruppe sind sie rundlich bis länglich-oval, kahnförmig hohl und meist verhältnismäßig groß. Ihre nicht gezähnte, sondern durch hyaline Zellen zart gesäumte, abgerundete stumpfe Spitze wird durch eine kappenförmige Einbiegung gegen äußerliche Verletzung geschützt, während das Einreißen der ungesäumten, kleingezähnelten Seitenränder durch breite

Längsumbiegung der letzteren nach innen verhindert wird. Die äußersten Randzellen der Astblätter dieser Sektion zeigen ebenso wie *S. molle* eine eigentümliche Furche oder Rinne, die durch Resorption der äußeren Zellwände entsteht und Resorptionsfurche genannt wird (Fig. 7 *q*, *q**, *rf*). Ovale bis länglichovale, oft große Astblätter sind auch bei den *Subsecundis* keine Seltenheit. Dieselben besitzen aber immer einen mehrreihigen, durch sehr enge, dickwandige, getüpfelte Chlorophyllzellen gebildeten Saum, der in ausgezeichneter Weise die Seitenränder gegen Verletzung schützt, und die abgerundete oder gestutzte Spitze ist bald gezähnt, bald ähnlich wie bei den *Cymbifoliis* hyalin gesäumt. In den übrigen Gruppen begegnen wir meist großen bis kleinen und sehr kleinen, eilanzettlichen oder lanzettlichen, an der Spitze gestutzten und gezähnten, selten zugespitzten

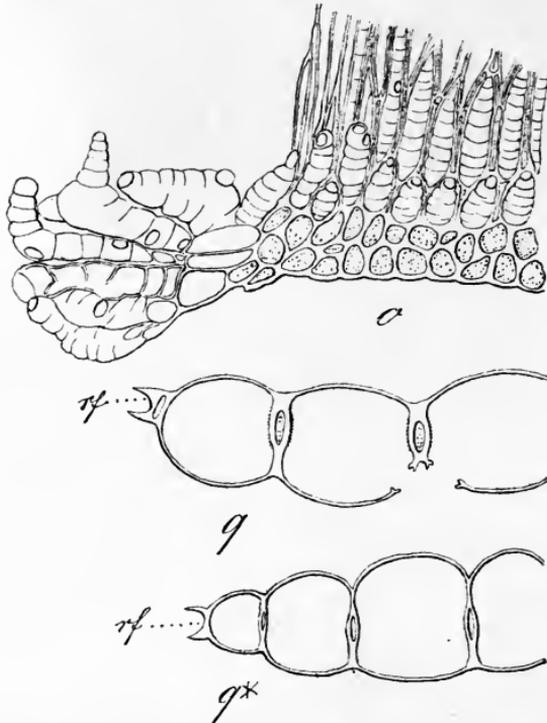


Fig. 7. *o* Teil des Stammblattgrundes von *S. auriculatum* mit einem Ohrchen. ²⁰⁰/₁. (Nach Schimper). — *q* Astblattquerschnitt mit Randfurche (*rf*) von *S. papillosum*; *q** desgleichen von *S. antarcticum*. ⁶⁰⁰/₁.

Zweigblättern, deren Seitenränder fast immer durch einen schmalen bis breiten Saum gegen Einreißen gesichert sind. Da, wo dieser Saum nur undeutlich hervortritt, wie beispielsweise bei *S. macrophyllum* und *S. floridanum*, dient als Schutzmittel gegen Beschädigung der 6—9 mm langen Astblätter wiederum die breite Einbiegung der Seitenränder, wodurch die Blätter selbst röhrenförmig hohl erscheinen. Eine Reihe von Arten der *Cuspidatum*-Gruppe zeigt an den gesäumten Blatträndern deutlich vortretende Zellecken, besonders im oberen Teile der Blätter, die dadurch weitläufig gesägt werden. Bei allen Arten mit gesäumten Blättern, die nicht ausschließlich im Wasser leben, wird der freiliegende obere Blattteil durch die Einbiegung der Ränder zu einem feinen Capillarröhrechen umgewandelt, das außerordentlich rasch Wasser aufsaugt und dasselbe den

breiteren bedeckten Blattteilen zuführt. In »Studien zur vergleichenden Morphologie und phylogenetischen Systematik der Laubmoose« S. 55—56 bezweifelt Loeske, dass der Saum bei *Sphagnum*-Astblättern einen Schutz gegen »Einreißen« der Blattsubstanz bedeute, indem er zugleich betont, dass er »die Gewalten, die blattrandereinreißend auf die Torfmoose einströmen, noch nicht gefunden habe. Dem gegenüber möchte ich Folgendes zu bedenken geben. Wenn in unseren Breiten über kahle Hochmoore des Flachlandes und der Gebirge die Herbst-, Winter- und Frühlingsstürme dahinbrausen und auch die *Sphagnum*-Rasen durchrütteln, so dürfte diese Gewalt allein schon imstande sein, die im trockenen Zustande mehr oder minder brüchigen, zarten Blätter bei der durch den Sturm erzeugten gegenseitigen Reibung der abstehenden Äste um so eher zu verletzen, wenn sie nicht an den Rändern durch dickwandige, enge Prosenchymzellen dagegen einen Schutz fänden. Eine andere Gewalt, die in Frage kommen kann, ist das durch Sturm aufgepeitschte Wasser, in dem Sphagnen leben, oder auch das reiße Wasser angeschwollener, über ihre Ufer getretener Gebirgsbäche, an deren Rändern ebenfalls sehr häufig üppig Torfmoose gedeihen. An eine dritte Gewalt endlich denke ich bei der Eisbildung im Winter, wo diese Moose in Sümpfen nicht selten bis zu den Köpfen einfrieren und hierbei unfehlbar einer Zerrung der Blätter ausgesetzt sind, die durch die Ausdehnung des Wassers beim Übergange aus dem flüssigen in den festen Zustand hervorgerufen wird. Nun wird man dagegen einwenden, dass die zartwandigen hyalinen, mit Wasser angefüllten Zellen unter diesen Umständen stets aufreißen müssten. Dagegen ist aber anzuführen, dass die Wände dieser Zellen, wie wir gesehen haben, Colloidcharakter tragen, im Wasser aufquellen und dadurch so dehnbar werden, dass sie dem Eisdruck von innen zu widerstehen vermögen. Vielleicht sind auch die Quer- und Längsfältchen, die wir in der Membran dieser Zellen kennen, eine Einrichtung, ihr Lumen bei etwaiger Eisbildung im Innern zu erweitern. Wenn Loeske l. c. diese Säume der Blätter eine xerophytische Einrichtung nennt, die in Zeiten der Not das Wasser länger als die übrigen Zellen festhalten, so ist darauf hinzuweisen, dass diese dickwandigen, engen Saumzellen keine Wasserzellen, sondern assimilierende Prosenchymzellen sind. Dass der Astblattsaum hauptsächlich in erster Linie nur ein Schutzmittel gegen äußere Verletzungen darstellt, geht auch daraus hervor, dass bei gewissen Arten dieser Saum in den basalen Teilen der Blätter, die von einem nächst unteren Blatte überdacht werden, oft nur schmal ist, nach oben aber in den freiliegenden Blattteilen sich bedeutend verbreitert, weil hier die Schutzdecke darunter stehender Blätter wegfällt. In den meisten Fällen sind die Astblätter dachziegelartig übereinander gelagert und lassen dabei zuweilen eine ausgesprochen fünfzeilige Anordnung im ganzen Ästchen erkennen, wie zum Exempel bei *S. quinquefarium*, *S. Warnstorfi* und *S. pulchrum*. Auch mit der oberen Hälfte sparrig abstehende Blätter kommen häufig vor, sind aber nur für *S. squarrosum* wirklich typisch. Im trockenen Zustande zierlich bogig aufrecht-abstehend sind sie z. B. bei *S. Warnstorfi* und *S. Wulfianum*. Bei einer Anzahl von Arten der *Cuspidatum*-Gruppe erfolgen beim Trockenwerden wellige Verbiegungen, Kräuselungen und spiralförmige Drehungen der Blattflächen, wodurch offenbar die Verdunstungsfläche verkleinert und damit zugleich eine Herabminderung der Verdunstung erzielt wird. Die Blätter der hängenden, dem Stämmchen allermeist angedrückten Ästchen sind meist kleiner, locker dachziegelig gelagert und aus viel kleineren, in der Regel beiderseits freiliegenden Chlorophyllzellen, aber weiteren hyalinen Zellen gewebt, von denen die letzteren fast immer, wie bereits erwähnt, zugleich größere und zahlreichere Poren aufweisen als die der abstehenden Zweige. Da die hängenden Äste mit ihren Blättern, wie wir gesehen haben, in erster Linie der Wasserleitung zu dienen bestimmt sind, so verstehen wir auch das auffallende Zurücktreten der assimilierenden Elemente gegen das Luft- und Wassersystem in diesen Blättern. Nach Russow hängt die meist centrale Lage der winzigen Chlorophyllzellen zwischen den beiderseits gleich stark vorgewölbten Hyalinzellen wahrscheinlich mit der Zugfähigkeit zusammen, insofern durch diese Stellung die von den Chlorophyllzellen hauptsächlich zu tragende Masse des wasserangefüllten Blattes gleichmäßig zu beiden Seiten der Träger verteilt wird.

Geschlechtsorgane. Die Antheridien der Torfmoose sind große, kugelige, langgestielte Schläuche, die meist an abstehenden, selten auch an hängenden Ästen einzeln und seitlich am Grunde der Astblätter stehen. Letztere weichen von Blättern steriler Zweige weniger durch ihre Form als vielmehr oft durch lebhaftere Färbung (gelb, braun, rot) ab und werden als ♂ Trag- oder Hüllblätter bezeichnet. Diese ♂ Äste mit zahlreichen Antheridien (Kätzchen, Amentula) stehen einzeln, seltener zu 2 oder 3 an einem Zweigbüschel und fallen zur Zeit der Geschlechtsreife schon durch dick keulenförmige Gestalt der oberen Hälfte, sowie durch die dichte Lagerung der Hüllblätter auf. Später, nach Austritt der Spermatozoiden aus der Antheridienkugel, die sich am Scheitel durch zurückrollende Ränder öffnet, verlängern sich die Antheridienstände durch Streckung der Astachse oder der ♂ Ast wächst an der Spitze zu einem dünnen, gewöhnlichen Laubspross aus. Die ♂ Hüllblätter sind meist kleiner als die Blätter steriler Zweige, lehnen sich aber hinsichtlich ihrer Form mehr oder minder an diese an und weichen im anatomischen Bau von ihnen in der Regel nur dadurch ab, dass die Hyalinzellen der basalen, bauchig hohlen Blatthälfte sehr schwach bis unvollkommen oder garnicht durch Fasern ausgesteift sind. Paraphysen fehlen sowohl den ♂ als auch den ♀ Blütenständen (Fig. 8 *Ba, C, DA, EB, FC*). Die Archegonien stehen stets zu 4—5 an der Spitze eines sehr verkürzten abstehenden Büschelastes, dessen Blätter nach Form und Zellenbau von denen steriler Zweige bedeutend abweichen und während der Entwicklung des Sporogons als Hüllblätter fungieren. Vor der Befruchtung des Archegoniums sind sie noch klein und unentwickelt, wachsen aber nach derselben während der Entwicklung des Sporogons zu bedeutender Größe heran, so dass sie das letztere bis zur Sporenreife vollkommen einzuhüllen imstande sind. Sie haben zu dieser Zeit eine Länge von durchschnittlich 4—6 mm und eine Breite von 2—3 mm erreicht, sind häufig durch einen breiten Saum gegen Einreißen geschützt und erlangen durch die in der basalen Hälfte vorherrschenden oder allein vorhandenen dickwandigen, getüpfelten Chlorophyllzellen eine relativ große Konsistenz, sowie die Befähigung, stärker zu assimilieren (Fig. 8 *J, C, ch*). In den Blattachsen der ♂ und ♀ Blütenstände kommen kurze, keulenförmige, mehrzellige Härchen vor, die zuweilen von einem Pilz befallen werden. Die Mycelfäden desselben sind farblos septiert, vielfach verzweigt und stellen ein sehr lockeres Geflecht dar, das nicht nur in den Blüten, sondern zuweilen überall auf den lebenden Teilen der Pflanze spinnwebartig sich ausbreitet. Diese Hyphen wurden bereits von Schimper gesehen und in *Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sphaignes Pl. VIII, Fig. 9, 13* und *Pl. IX, Fig. 9, 10* (1857) abgebildet, aber irrtümlich für verästelte Paraphysen gehalten. Erst Nawaschin hat die Natur derselben in dem Artikel »Über das auf *S. squarrosus* Pers. parasitierende *Helotium*« (Hedwigia XXVII. [1888] 306) aufgeklärt. Nach diesem Forscher dringen die zarten Mycelfäden nicht ins Lumen, sondern durch eine uhrglasartige Vorwölbung an der Spitze der ovalen Endzelle eines Härchens nur zwischen die äußere und innere Wandung der letzteren ein. Später sich bildende Hyphen sind dicker und legen sich in ziemlich langen Strängen parallel aneinander oder es treten hier Fadenanastomosen in Form von netz- oder leiterförmigen Verbindungen auf. Etwa Mitte Mai entstehen auf solchem differenzierten Mycelium Fruchtkörperanlagen in der Form eines winzigen, kugeligen Hyphenknäulchens. Hat dasselbe eine gewisse Größe erreicht, dann bildet sich auf seiner Oberfläche eine kleine Vertiefung, wobei es eine fast kreisförmige Gestalt annimmt. In diesem Hymenium entstehen nun die von hyalinen, fadenförmigen Paraphysen begleiteten cylindrisch-keulenförmigen Sporenschläuche mit je 8 glatten, elliptischen, niemals gekrümmten, farblosen Sporen. Die jungen Fruchtkörper des Pilzes ragen entweder aus der Öffnung zwischen den zusammengerollten Spitzen der Hüllblätter der ♀ Blüten hervor, oder sie erscheinen irgendwo an der Außenfläche dieser Blätter (Fig. 4*k, l*). Nawaschin hat diesen bisher nur auf *S. squarrosus* beobachteten Schmarotzer *Helotium Schimperii* genannt. — Bei einer Reihe von Torfmoosen kommen die ♂ und ♀ Blütenäste an demselben Stämmchen, bei anderen auf verschiedenen Pflanzen derselben Art vor, so dass die Blütenstände bald autöcisch, bald diöcisch sind; auch polyöcische Typen mit

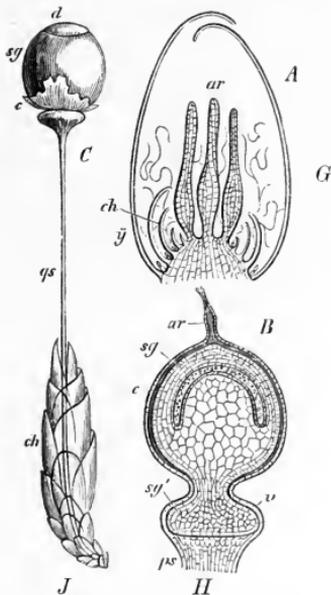
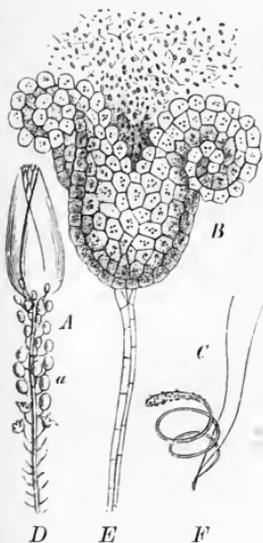
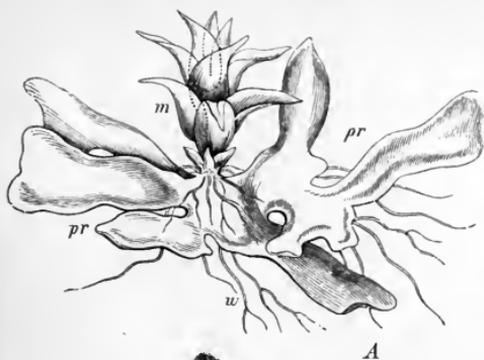


Fig. 8. A Flächenvorkeim *pr* mit Rhizoiden *w* u. einem jungen Pflänzchen *m* von *S. acutifolium*. — B Teil eines entwickelten Stämmchens desselben mit ♂ Ästchen *a*, ♀ Blütenständen *ck*; *b* Stammbblätter. — C ein ♂ Ast vergrößert, am Grunde ein Teil eines sterilen Astcheus. — DA Dasselbe z. T. entblättert, mit freigelegten Antheridien. — EB Aufgesprungenes Antheridium mit ausschwärmenden Spermatozoiden. — FC Spermatozoid. — GA Längsschnitt durch eine ♀ Blüte von *S. squarrosus* mit Hyphen von *Holium Schimperii*; *ar* Archegonien; *ch* innere, *γ* äußere Hüllblätter. — HB Längsschnitt durch ein junges Sporangium, mit der hülsenförmigen Sporenschicht *sg*, der Haube *c* und dem Archeonrest *ar*; *sg'* Fuß, *v* Vaginula, *ps* oberster Teil des pseudopodiumartigen Teiles des Fruchtaestes. — JC Fruchtaest mit reifem Sporangium von *S. squarrosus*. *ch* Fruchtaestblätter, *qs* pseudopodiumartiger Teil, *c* Haubenrest, *sg* Kapsel, *d* Deckel. (Nach Schimper.)

wechselnder Autöcie und Diöcie treten nicht zu selten auf. Die Geschlechtsreife in den nördlichen Breiten fällt in den Spätherbst und Winter, während sich die Sporenreife im Hochsommer vollzieht.

Sporogon. Das Sporogon der *Sphagna* erlangt stets innerhalb des mitwachsenden Archegoniumbauches seine volle Ausbildung und ist mit seinem untersten Teile, dem zwiebelartig verdickten Fuße, in das obere Gewebe des Fruchttastes eingesenkt, das dadurch eine scheibenförmige Anschwellung, Vaginula genannt, erfährt. Diese entspricht aber keineswegs, was beiläufig erwähnt sein mag, dem angeschwollenen Halsteil (Apophysis) gewisser Laubmooskapseln. Die äußerst zarte, weißliche Haube, welche die Kapsel anfänglich vollkommen einhüllt, zerreißt zur Sporenreife und bleibt meist in Fetzen am Grunde derselben zurück. Eine Seta fehlt dem *Sphagnum*-Sporogon und die Kapsel erhebt sich unmittelbar über dem bulbösen Fuße. Sie ist zur Zeit der Reife glänzend schwarz, kugelig, peristomlos und öffnet sich durch einen uhrglasartigen Deckel, der nur in der Luft bei trockenem Wetter explosionsartig mit wahrnehmbarem Knall abgesprengt wird, womit zu gleicher Zeit die Ausschleuderung sämtlicher Sporen verbunden ist. Ein Ring ist nur angedeutet. Nach der Sporenaussaat erscheint die Kapsel glanzlos, braun, verengt und mehr oder minder cylindrisch oder becher- bis urnenförmig. Ihre Wandung ist anfänglich meist 4-schichtig; die Zellen der Epidermis sind im Querschnitt weit, dickwandig und braun, die der drei inneren Schichten enger, zartwandig und farblos. Da die letzteren zuletzt vollkommen resorbiert werden, so findet man die Wandung bereits entdeckelter Kapseln 1-schichtig und die freien tangentialen Wände der Zellen mit je einer Längsfalte. Im unteren Teile der Urne stehen zahlreiche, phaneropore, aber funktionslose, d. h. einer wirklichen Öffnung entbehrende Spaltöffnungen, deren Membran aber im feuchten Zustande durchlässig ist und den Eintritt der äußeren Luft ins Kapselinnere gestattet. Die tetraëdrischen Sporen entstehen zu je 4 aus den Sporenmutterzellen einer unter dem Scheitel der Kapsel liegenden, dem Amphithecium angehörenden kalotten-, im Längsschnitt hufeisenförmigen Schicht (Archosporium), die von keinem Luftraum, sondern nur vom Sporensack umgeben ist. Das innere Gewebe der Urne, das Endothecium, wird von der Columella gebildet, die aber gegen die Sporenreife hin allmählich einschrumpft, so dass sich unterhalb der sporenbildenden Schicht ein luftleerer Raum bildet, der sich aber allmählich durch die feuchte, zartere, durchlässige Membran der Spaltöffnungen mit Luft füllt. Die vollkommene Ausreifung der Kapsel erfolgt innerhalb der großen, bereits erwähnten Fruchttast- oder Hüllblätter, die nicht nur das Sporogon vor Beschädigungen von außen zu bewahren, sondern auch, wie schon erwähnt, durch das Vorherrschen der Chlorophyllzellen ihm reichlich Nährstoffe zuzuführen bestimmt sind. Zur Sporogonreife verlängert sich die Achse des Fruchttastes besonders an der Spitze pseudopodiumartig, wodurch die Kapsel über die Hüllblätter emporgehoben wird. Erfolgt das Ausreifen des Sporogons in der Luft innerhalb der Kopfäste des Stämmchens, dann ist die Streckung des Fruchttastes nur gering und die Kapsel ragt nur wenig über die obersten Hüllblätter hervor. Bei vollkommen unter Wasser vegetierenden Pflanzen, deren Spitzenwachstum während des ganzen Jahres keine Unterbrechung erleidet, werden die Fruchttäste nicht selten bis in die Mitte des Stämmchens herabgerückt, so dass das Ausreifen der Kapsel unter Wasser stattfindet. Um nun die letztere der Luft aussetzen und die Sporenaussaat bewirken zu können, streckt sich der obere Teil des Fruchttastes zuweilen bis 40 cm (Fig. 8 JC).

In einem interessanten Aufsatz: »Über die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen« in Flora LXXXIII. (1897) 154—159 hat Nawaschin über diesen eigentümlichen Vorgang zuerst volle Klarheit geschaffen. Er hat experimentell nachgewiesen, dass während des Einschrumpfens der Columella in den dadurch im Kapselinnern entstandenen luftleeren Raum durch die feuchte, dünnere, permeable Wand der Spaltöffnungen äußere Luft einzudringen imstande ist. Das Volumen dieser in der reifen, feuchten Kapsel eingeschlossenen Luft kann nach ihm nicht geringer sein als

2,57 cbmm. Beim Austrocknen der Kapsel in trockener Luft falten sich die tangentialen Wände der Urnenepidermis der Länge nach und erleiden dadurch eine Verkürzung, während die radialen Wandungen sich nicht verkürzen, sondern nur näher zusammenrücken. Auf diese Weise tritt beim Trockenwerden der Kapsel eine Verkürzung ihres Querdurchmessers ein, während der Längsdurchmesser unverändert bleibt. In der so transversal verengten Urne kann das Volumen der eingeschlossenen Luft, die durch die trocken gewordene Membran der Spaltöffnungen nicht wieder austreten konnte, nach Nawaschin nicht größer sein als 0,78 cbmm, so dass also die komprimierte Luftmenge mindestens einen Druck von $2,57 : 0,78 = 3$ Atmosphären ausübt, der natürlich mehr als ausreicht, um die durch die Kontraktion der Kapsel unmittelbar unter dem Deckel dicht zusammengedrängten Sporen samt dem Deckel unter Geräusch explosionsartig herauszuschleudern. Da der kleinzellige Deckel durch Austrocknen keine Veränderung erleidet, so wird das Abschleudern desselben durch die Spannungsdifferenz zwischen Urnen- und Deckelgewebe noch besonders erleichtert.

In Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sphaignes (1857) 12 hebt Schimper in der Diagnose zu seiner Classis: *Sphagninae* unter anderem hervor: »spores dimorphae, majores pyramidatae, minores polyedrae« und bildet auf Pl. XI in Fig. 15, 16, 17 und 18 die großen tetraëdrischen und in Fig. 19 und 20 die viel kleineren, polyëdrischen Sporen ab. Seit Schimper waren bis zum Jahre 1886 die sogenannten Mikrosporen der Torfmoose nicht mehr beobachtet worden. Dem Verfasser war es vorbehalten, dieselben nach 30jährigem Verschollensein bei verschiedenen Arten: *S. Russowii*, *S. Girgensohnii*, *S. plumulosum*, *S. acutifolium*, *S. cymbifolium* u. a. wieder aufzufinden (vergl. Hedwigia XXV. [1886] 89—92). Das Verdienst aber, die Natur derselben aufgeklärt zu haben, gebührt Nawaschin, der in seiner Arbeit: »Über die Brandkrankheit der Torfmoose« in Mélanges biolog. tirés du Bull. de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersb. XIII. (1893) 349—358 nachgewiesen hat, dass diese nur 12—15, selten bis 18 μ großen Sporen einem Brandpilz angehören, der seine vollkommene Entwicklung innerhalb des Sporensackes eines *Sphagnum*-Sporogons erreicht. Das vegetative Mycel des Pilzes stellt feine, farblose, spärlich verzweigte, wahrscheinlich nicht septierte Fäden dar, die zwischen den Zellen des sterilen Gewebes im Kapselinnern wachsen und mehrere als Haustorien fungierende Zweige ins Innere der Zellen des oberen Endes des Pseudopodiums treiben. In dem Sporensacke der *Sphagnum*-Kapsel vermehrt sich das Mycel oft so reichlich, dass ein dichtes Gewirr der Hyphen an die Stelle der *Sphagnum*-Sporenmutterzellen tritt, denen von den Pilzfäden die Nahrung entzogen wird und die dadurch zerstört oder von ihnen erdrückt und erstickt werden. Tritt der Pilz in solchen Massen auf, dass sämtliche *Sphagnum*-Sporen fehlschlagen, so bleiben die von ihm befallenen Sporogone kleiner (Mikrosporogone) und enthalten statt der normalen tetraëdrischen Sporen nur zahllose kleine polyëdrische Mikrosporen. Ist die Infektion des Sporogons weniger heftig, so bleiben bald mehr, bald weniger Sporenmutterzellen im Sporensacke vollständig intakt, und es kommen dann neben größeren *Sphagnum*-Sporen auch zahlreiche kleine Pilzsporen vor. In dem letzteren Falle entwickelt sich die Kapsel ebenso wie eine vom Pilz nicht befallene zu normaler Größe. Die sporenbildenden Mycelfäden schwellen an den Spitzen ihrer Endzweige, unter gleichzeitigem gallertartigem Aufquellen ihrer Membran, an. Der Inhalt jeder dieser Anschwellungen umgibt sich mit einer neuen Membran und wird zur jungen, anfangs farblosen Spore. In diesem Zustande, der noch in das jugendliche Entwicklungsstadium des *Sphagnum*-Sporogons fällt, hat die von dem Sporensacke eingeschlossene farblose Pilzmasse eine weiche, zähe, gallertartige Beschaffenheit. Diese Masse färbt sich allmählich ocker- bis bräunlich-gelb, indem der primären Membran der Sporen ein gelbbraunes Exosporium aufgelagert wird. Gleichzeitig löst sich die gallertartige Membran der sporenbildenden Fäden durch Verschleimung auf, so dass sich die Sporen isolieren und der ganze Sporenhalt nach dem Vertrocknen der *Sphagnum*-Kapsel zur trockenen, bräunlichen, fein staubartigen Brandpilzmasse wird, die auf dieselbe Weise zur Ausschleuderung gelangt, wie die wirklichen *Sphagnum*-Sporen. Die

durch Auflagerung entstehenden Verdickungen des Exosporiums der Sporen haben die Form ziemlich regelmäßiger 5—6-seitiger Täfelchen, die durch enge Zwischenräume voneinander getrennt bleiben und ein sehr zierliches Maschennetz bilden (Fig 1 c*). Wann und wie die Infektion des jugendlichen *Sphagnum*-Sporogons durch den Pilz erfolgt, bleibt noch zu ermitteln. Nawaschin hat ihn *Tilletia sphagni* genannt.

Vegetative Vermehrung. Eigentliche Brutorgane im Sinne Correns (Vermehrung der Laubm. [1899] 328) von Stamm-, Blatt- und Protonemacharakter, die sich leicht von der Mutterpflanze ablösen und dazu bestimmt sind, das betreffende Laubmoos weiter nach entfernten Orten zu verbreiten, ebenso Keimkörner und Brutkörper, wie sie häufig bei Lebermoosen vorkommen, fehlen den Torfmoosen gänzlich. Trotzdem findet auch bei diesen Bryophyten in der Natur eine sehr ausgiebige Vermehrung auf vegetativem

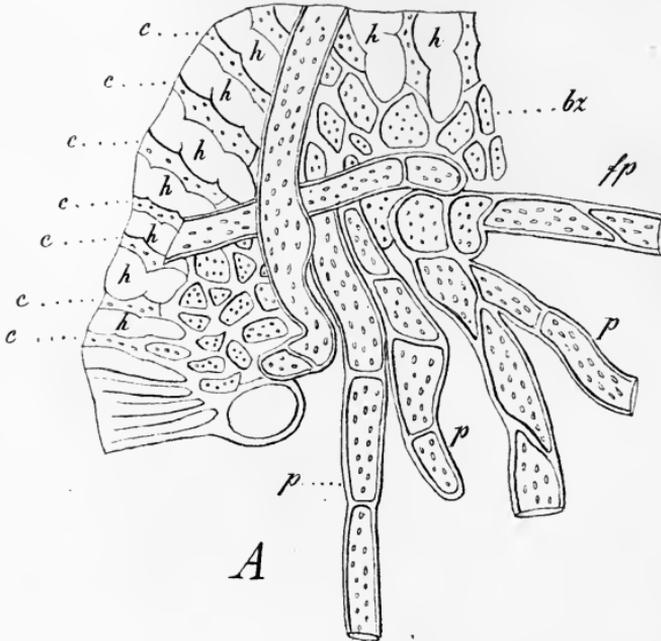


Fig. 9. A Basalzellen eines Blattes von *S. rufescens*, die zu Protonema ausgewachsen sind; c Chlorophyllzellen, h Hyalinzellen, bx Basalzellen, p Protonema. ²⁰⁰/₁. (Nach Oehlmann.)

Wege statt, die aber nicht darauf abzielt, die betreffende Art auf entfernten Orten anzusiedeln, sondern darauf gerichtet ist, die Individuenzahl an Standorte zu vergrößern. Beim Mähen auf moorigen, oft von ausgedehnten *Sphagnum*-Rasen bedeckten Wiesen ist es unvermeidlich, dass zahlreiche Torfmoospflanzen geköpft und dadurch ihrer Vegetationsspitze beraubt werden. In diesem Falle entwickeln die von den Mähern häufig niedergetretenen Stämmchen in der Nähe der Astbüschel und anderwärts Adventivknospen, die alsbald zu neuen Pflanzen auswachsen und dadurch den Bestand der Art sichern. Beim Absterben der Mutterpflanze werden diese Sprosse frei und vegetieren selbständig. Nach Oehlmann (Vegetative Fortpflanzung der Sphagnaceen [1898] 44) sollen auch Adventivknospen, die aber nur zu Hauptachsen auswachsen, sich nicht bloß an den Vegetationspunkten, sondern auch an den Internodien abgeschnittener und festsitzender lebenskräftiger, absteherender Äste bilden. In

der Natur habe ich indes, wie bereits erwähnt, zahlreiche Fälle beobachtet, wo die primären, einfachen, stärkeren Zweige über dem Grunde des sekundären Zweigbüschels noch 1—3 sekundäre einfache Ästchen oder mehrere Astbüschel aus Adventivknospen gebildet hatten; ja, in einem Falle trug sogar ein sekundäres Ästchen ein solches 3. Ordnung (Fig. 3 *ad*). Die Behauptung Oehlmann's, dass die Äste außerstande seien, sich zu verzweigen und nur stengelähnliche Sprosse zu produzieren vermögen, ist also unzutreffend. Die vegetative Sprosse haben den ausgesprochenen Zweck, die Rasen zu verdichten und ihre Peripherie zu vergrößern. Schon Schimper erwähnt in *Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sphaignes* (1857) 23, dass »Prolifikationen« aus Astspitzen, die er unter Glas an etiolierten Pflanzen beobachtet habe, sich ganz so verhielten wie junge, aus primärem Sporenprotonema hervorgegangene Pflänzchen, und er bildet auf Taf. XVI, Fig. 4 des genannten Werkes *S. cuspidatum* in natürlicher Größe ab, das aus der Spitze älterer Äste jugendliche stammähnliche Sprosse entwickelt hat. Davon sind natürlich die kurzen, zarten Sprosse aus der Spitze ♂ Äste, wie sie sich oft bei vielen Arten nach der Geschlechtsreife der Antheridien entwickeln, ganz verschieden und haben mit der vegetativen Vermehrung der Pflanzen nichts zu thun, sondern sind nur als Verlängerung der ♂ Zweige über den Blütenstand hinaus aufzufassen.

Permanente Wasserformen, wie z. B. *S. monocladum*, erzeugen bei unverletzten Vegetationsspitzen der Stämmchen zuweilen statt der Astbüschel zahlreiche einfache, stengelähnliche Sprosse an den unteren Stammteilen, die nach dem Absterben der letzteren als selbständige Individuen weiterleben und so zur Vermehrung der Art beitragen. Sekundäres Protonema in der Form von Zellfäden und Zellflächen erzielte Oehlmann bei Kulturen verschiedener *Sphagnum*-Teile sowohl auf ausgekochtem Torf als auch in anorganischen Nährlösungen von schwefelsaurer Magnesia (1 T.), saurem, phosphorsaurem Natron (2 T.) und salpetersaurem Kali (2 T.). Durch seine Versuche ist nun Folgendes festgestellt worden: 1. Protonema entwickelt sich nur aus abgeschnittenen Teilen jugendlicher und aus der Endknospe älterer Stämmchen; 2. unter gewissen Bedingungen aus den abgetrennten Kopf- und älteren abstehenden Ästen, sowie endlich 3. besonders aus den Basalzellen unverletzter und aus Chlorophyllzellen verletzter, isolierter Blätter (Fig. 9 u. 40). Wenn nun auch diese Thatsache, dass Stecklinge von Achsen- und Blattocharakter der Torfmoose sekundäres Protonema zu bilden imstande sind, von großem wissenschaftlichen Interesse sein mag, so dürfte dennoch diese Art der Regeneration bei den Sphagnaceen gewiss nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen, da ich Protonemabildungen in lebenden Torfmoosrasen während meiner langjährigen Untersuchungen niemals beobachtet habe, weil die Bedingungen, unter denen Oehlmann Stamm-, Ast- und Blatteile einiger weniger Torfmoose zur Protonemabildung schreiten sah, auf jeden Fall in der freien Natur nur selten gegeben sind. Es kommen also für die ausgiebige Vermehrung dieser Bryophyten auf vegetativem Wege hauptsächlich in Betracht die Bildung von Adventiv-

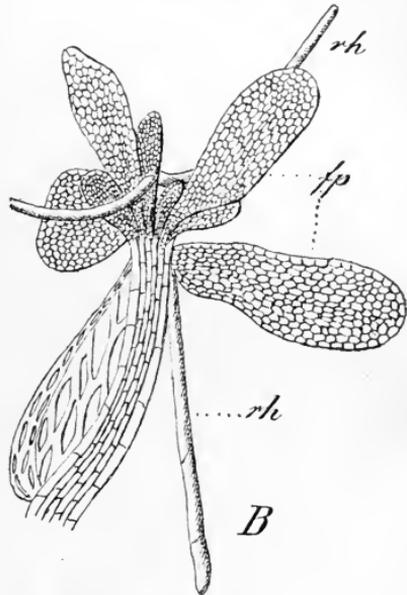


Fig. 40. B Vegetationspunkt eines abstehenden Astes von *S. recurvum* var. *mucronatum*, dessen Zellen sämtlich Flächenprotonema gebildet haben; *fp* Protonema, *rh* Rhizoiden.
64/1. (Nach Oehlmann.)

knospen an den ihrer Vegetationsspitze beraubten Stämmchen und an absterbenden Ästen; ferner das Auswachsen der dauernd lebend bleibenden Scheitelzelle der primären Äste zu stengelähnlichen Sprossen, sowie endlich bei Wasserformen das Vermögen unverletzter Stämmchen, statt einfacher Äste, resp. Astbüschel direkt stengelartige Sprosse zu erzeugen.

Geographische Verbreitung und Lebensweise. Die Torfmoose sind ausgesprochene Hygro- und Hydrophyten, die aber vermöge ihres eigentümlichen Baues zugleich die Fähigkeit besitzen, ähnlich wie Xerophyten ihren Nährstoffbedarf zum Teil aus den atmosphärischen Niederschlägen zu decken. Sie bewohnen oft in ausgedehnten Rasen oder schwammigen Polstern besonders Waldsümpfe, Tümpel, Torfmoore, Moorwiesen, feuchte, quellige Gebüsche und Wälder, sowie in Gebirgen nasse oder berieselte Felswände (Granit, Schiefer, Kalk, Sandstein u. s. w.) in fast allen Florengebieten der Erde und fehlen eigentlich nur den Wüsten und der arktischen Polytrichum- und Flechten-tundra. Bevorzugt werden von ihnen Orte mit mehr oder minder konstantem Grundwasserstand über undurchlässigen Tonablagerungen oder Ortsteinbildungen, doch trifft man sie auch sehr häufig in Gebirgsgegenden am Rande und innerhalb von Kieselbächen der Waldzone an. Auf Hochmooren bilden sie meist Massenvegetation und in Torfmooren füllen sie die ausgetorften, mit Wasser angefüllten Stellen nicht selten völlig aus. Sie sind in Tiefebene wie in Gebirgsgegenden des nördlichen extratropischen Florenreiches ebenso verbreitet wie im paläotropischen, im centralamerikanischen, südamerikanischen und australen Florenreiche. In den Tropen bewohnen sie allermeist höhere Gebirge und steigen z. B. im Himalaya bis 4181, in der Andenkette sogar bis 4200 m empor. Im mitteleuropäischen Gebiet bevorzugen gewisse Arten die Flachländer, andere entgegengesetzt Gebirgsgegenden, noch andere kommen von der Tiefebene oft bis in die Hochalpenregion, wie zum Exempel *S. cymbifolium* in Steiermark bis 2100, im Kaukasus bis 2500 m, *S. teres* in der Provinz der Alpenländer bis 1950, in der Provinz des Kaukasus bis 2500 m ü. d. M. vor.

Überall dort, wo sie als Massenvegetation auftreten, müssen selbstverständlich die zu ihrer Ernährung notwendigen Elemente, wie Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Schwefel in solchen löslichen Verbindungen vorhanden sein, dass sie von ihnen mittels des ihnen eigentümlichen Saugsystems aufgenommen und in ihren assimilierenden Zellen in plastische Baustoffe umgewandelt werden können. Außer den erwähnten vier Organogenen und Schwefel werden gewiss auch Eisen, Calcium, Kalium, Magnesium, Phosphor u. a. in gelösten Verbindungen nicht gänzlich fehlen dürfen, wo Torfmoose oft auf weite Strecken die Bodendecke bilden. Während die höheren Pflanzen ihre flüssigen Nährstoffe hauptsächlich durch die Wurzeln aufnehmen, so sind die niederen Gewächse, also auch die Moose, mit ihrer ganzen Oberfläche dies zu bewirken imstande. Speziell die Torfmoose sind nun vermöge ihrer besonderen Struktur, wie wir in einem früheren Abschnitt gesehen, ganz besonders befähigt, nicht bloß Wasser sehr schnell aus der Tiefe nach oben zu heben, sondern auch durch ihre porösen Blätter die flüssigen Niederschläge der Luft außerordentlich rasch aufzusaugen. Ihr anatomischer Bau weist also entschieden darauf hin, dass sie ihre Nährstoffe allein im Wasser gelöst aufzunehmen vermögen. Bis in die neueste Zeit hat man nun die Torfmoose als eine Moosgruppe betrachtet, die vorzugsweise dem kohlen-sauren Kalk feindlich gegenüberstände, also nur an Orten gedeihen könne, wo das Wasser sehr geringe Mengen dieser Calciumverbindung enthielte. Dass dies aber thatsächlich nicht der Fall ist, beweist schon die einfache Beobachtung in der Natur. Alle Gewässer in Norddeutschland, stehende wie fließende, beherbergen eine sehr große Anzahl Muscheln, Schnecken und anderer Schalthiere, die ihre Gehäuse nur mit Hilfe des im Wasser gelösten Kalkes aufzubauen vermögen, der aber beim Absterben derselben diesem wieder zugeführt wird. Auch die vielen in unseren Seen lebenden Potameen lassen beim Trocknen in der Presse einen bedeutenden Kalkgehalt des von ihnen bewohnten Mediums erkennen, indem sie sich mit einer dünnen Kalkkruste überziehen. An den flachen

Ufern dieser Gewässer, die wahrlich nicht kalkarm genannt werden können, trifft man nun nicht selten versumpfte, mit Gramineen, Cyperaceen, Hypnaceen und anderen Moosen bestandene Stellen (sogenannte Flach- oder Grünlandsmoore), sehr häufig auch Torfmoose in geschlossenen, oft ausgedehnten Beständen an, die dort trotz des ihnen nur zur Verfügung stehenden kalkhaltigen Grundwassers vortrefflich gedeihen. In der Umgegend von Neuruppin habe ich unter diesen oder ähnlichen Lebensbedingungen folgende Beobachtungen gemacht. Am von Kieferwald und Erlenbruch begrenzten Westufer des Werbellinsees z. B. haben sich auf der versumpften schmalen Randzone zwischen Waldlisiere und Seespiegel folgende Arten angesiedelt: *S. fimbriatum* c. sporog., *S. acutifolium*, *S. recurvum*, *S. riparium*, *S. teres* (Grünlandsmoor an der nördlichen Seespitze), *S. squarrosum* und *S. cymbifolium*. Ferner in einem Flachmoor (Arundinetum) am Molchowsee hinter Neumühle finden sich nur *S. teres* c. sporog., *S. contortum* und *S. cymbifolium*; unweit davon am Teufelssee *S. subsecundum*, *S. teres* und *S. obtusum*. Das Flachmoor am Gänsepfuhl (ein kleines aber sehr tiefes mit Potameen und *Stratiotes* dicht besetztes Seebecken) beherbergt *S. Warnstorffii*, *S. balticum*, *S. recurvum*, *S. teres* und *S. cymbifolium* und ist, da die *Sphagnum*-Polster bereits überall von *Vaccinium oxycoccus* durchsetzt werden, als Übergang zum Hochmoor (Zwischenmoor) zu betrachten. Ganz ähnliche Lebensbedingungen für *Sphagna* habe ich auch in der Tucheler Heide (Westpreußen) gefunden. Indessen abgesehen von diesen Beispielen kommen *Sphagna* in gebirgigen Gegenden sogar direkt auf feuchtem, schattigem Kalkgestein (kohlensäurer Kalk) vor; dazu gehört in erster Linie *S. quinquefarium*, das in Bezug auf Substrat garnicht wählerisch ist und beispielsweise von mir in Bayern in der Nähe von Nürnberg auf triefendem Sandstein, bei Swinemünde in Pommern im Kiefernhochwald, sowie im Riesengebirge in der Nähe des Zackelfalles im Fichtenwalde auf Waldboden bemerkt worden ist. In »Die Laubmoose Steiermarks« (1894) führt Breidler aus der Kalk- resp. Kalk- und Grauwackenzone folgende Species an: *S. quinquefarium*, *S. Warnstorffii*, *S. fuscum*, *S. Girgensohnii*, *S. squarrosum*, *S. recurvum*, *S. subsecundum*, *S. compactum*, *S. cymbifolium* und *S. medium*. Nach dem Gesagten kann wohl von einer Kalkfeindlichkeit bei den Torfmoosen keine Rede sein; höchstens kann man von einer Empfindlichkeit bei diesen Moosen sprechen, die sie innerhalb gewisser Grenzen gegen kohlen-sauren Kalk äußern. Über diese Kalkempfindlichkeit der *Sphagna* hat nun Dr. H. Paul, Assistent an der kgl. Moorkulturstation in Bernau (Bayern), eine hochinteressante Abhandlung*) unter Darlegung zahlreicher, mit einer Reihe europäischer Arten angestellter Versuche veröffentlicht. Auf diese sorgfältige Arbeit bin ich genötigt, in Nachfolgendem etwas näher einzugehen.

Es ist bekannt, dass die Zellsäfte der Pflanzen fast immer sauer reagieren und bei höheren Gewächsen dazu dienen, die mit den feinen Wurzelfasern verwachsenen mineralischen Partikelchen allmählich in löslichen Zustand überzuführen, um dann von der Pflanze als Nährstoff aufgenommen zu werden. Auch die Torfmoose, wie in der erwähnten Abhandlung konstatiert wird, reagieren sauer, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man lebende Torfmoose oder altes angefeuchtetes Herbariummaterial mit blauem Lackmuspapier in Berührung bringt; es wird augenblicklich rot gefärbt. Auch die exotischen Formen zeigen sämtlich dieselbe Reaktion. Der Säuregehalt in den von Dr. Paul geprüften Arten ist aber je nach ihrem Standort ein sehr verschiedener; bei Arten, wie *S. rubellum*, *S. medium*, *S. papillosum* u. a., die vornehmlich Hochmoore bewohnen, ist er auffallend größer als beispielsweise bei *S. contortum*, *S. platyphyllum* und *S. recurvum*, die in der Regel auf Flachmoor vorkommen. Nur *S. teres*, eine der ersten auf einem Flachmoor sich ansiedelnden Arten, ist fast ebenso sauer wie *S. medium* vom Hochmoor. Weitere Versuche haben nun ergeben, dass die genannten Hochmoorbewohner noch weiter wuchsen, wenn das destillierte Wasser, in dem sie kultiviert wurden, so viel kohlen-sauren Kalk enthielt, dass etwa die Hälfte ihrer Säure

*) H. Paul, Die Kalkfeindlichkeit der *Sphagna* und ihre Ursache, nebst einem Anhang über die Aufnahmefähigkeit der Torfmoose für Wasser (Mitteil. d. kgl. bayr. Moorkulturanstalt (1908).

dadurch neutralisiert werden konnte, aber abstarben, wenn die Lösung so stark war, dass die ganze Säure gebunden worden war. Andere Arten, wie *S. molluscum*, *S. fuscum*, *S. acutifolium* und *S. cymbifolium* vegetierten selbst dann noch weiter und starben erst ab, wenn die zur Neutralisation nötige Kalkmenge im Überschuss vorhanden war. Eine Reihe von Arten endlich: *S. teres*, *S. cuspidatum*, *S. contortum*, *S. Girgensohnii*, *S. recurvum* und *S. platyphyllum* blieben dagegen auch unter solchen Verhältnissen lebensfähig und zeigten noch deutlich erkennbare Fortschritte in ihrer Entwicklung.

Im allgemeinen geht also aus den exakten Versuchen des Verfassers hervor, dass die einzelnen *Sphagnum*-Arten sehr verschieden sauer reagieren, sowie auch eine bald geringe, bald größere Empfindlichkeit gegen kohlensaurer Kalk zeigen, und dass beide Eigenschaften mehr oder minder durch ihren Standort bedingt sind. Ob aber die in den vielen tabellarischen Übersichten seiner Abhandlung niedergelegten Zahlenwerte, die diese Verhältnisse klarlegen sollen, und die Schlussfolgerungen des Verfassers in der Natur wirklich zutreffen, dürfte zweifelhaft sein. Schon allein der Umstand, dass die Versuchsobjekte aus ihrem natürlichen Verbands herausgerissen und von ihrem Standorte im Freien losgelöst worden sind, um in die Gläser eines Laboratoriums versetzt zu werden, muss notwendigerweise eine Störung, mindestens eine zeitweise Unterbrechung in ihrer Entwicklung herbeiführen, da sie sich, wenn überhaupt, erst allmählich an die neugeschaffenen Existenzbedingungen gewöhnen müssen. Dazu kommt andererseits, dass es unmöglich ist, den Pflanzen in einem geschlossenen Raume ähnliche Lebensbedingungen zu schaffen, wie sie ihnen in der Natur durch die atmosphärische Luft mit ihren Niederschlägen sowie durch Licht sowohl als auch Wärme jederzeit geboten werden. Im Anschluss hieran muss erwähnt werden, dass in neuester Zeit festgestellt worden ist, dass die sauren Reaktionen der von Pflanzenwurzeln ausgeschiedenen Flüssigkeiten nicht von einer darin gelösten Säure, sondern von einem Colloidstoff herrühren, der die Fähigkeit besitzt, die Basis aus einem Salze zu absorbieren und so die Säure, die die Reaktion bewirkt hat, frei machen. In gleicher Weise sind die Säurewirkungen angefeuchteter *Sphagnum*-Rasen nicht auf eine in den Torfmoosen enthaltene freie Säure, die man als *Sphagnum*- oder Humussäure bezeichnet hat, zurückzuführen, sondern nach Baumann und Gully auf die Fähigkeit der Colloidsubstanz der Zellmembran hyaliner Zellen, Basen aus im Wasser gelösten Salzen zu extrahieren.

Auch der Einteilung der Torfmoose nach ihren Standorten in vorzugsweise Hochmoor-, Wald- und Flachmoorbewohner, wie sie der Verfasser beliebt, kann ich nach meinen langjährigen Beobachtungen nicht zustimmen. Zunächst ist es oft sehr schwer, ganz besonders bei noch im Wachsen begriffenen Mooren, festzustellen, welcher Kategorie sie angehören. Hat die Moorbildung einen gewissen Abschluss gefunden, dann finden sich im Hochmoor immer gewisse Leit- oder Charakterpflanzen, zu denen in Norddeutschland *Vaccinium oxycoccus*, *V. uliginosum*, *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Drosera rotundifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Rhynchospora alba*, *Carex limosa*, *C. filiformis*, *Aspidium spinulosum*, zuweilen auch *A. cristatum*, *Polytrichum gracile*, *P. strictum* und *Jungerm. anomala* gehören, von denen aber oft nur einzelne oder wenige Arten vertreten sind. Als ein *Sphagnum*, das ich bisher allein nur auf Hochmoor angetroffen habe, weiß ich aus unserem Gebiete eigentlich nur *S. fuscum* zu nennen; denn *S. papillosum*, das nach Dr. Paul ebenfalls den Hochmoorsphagnis zugerechnet werden muss, fand ich in der Tucher Heide nur selten und spärlich, so dass diese Art dort für die Moorbildung eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Ebenso ist *S. rubellum* dort äußerst selten und für die meisten Moore ohne Belang. Nur *S. medium* bildet in den meisten Fällen Massenvegetation neben *S. fuscum*, das aber zuweilen durch *S. acutifolium* ersetzt wird; *S. cymbifolium* ist ebenfalls nicht selten. In der Mark habe ich *S. papillosum* nur in einem sehr alten, zum größten Teil in Moorwiese umgewandelten Hochmoorgebiet, sowie auf quelligem Thonboden beobachtet. Wenn auch gern zugestanden werden soll, dass *S. medium* in manchen Gegenden fast in allen Hochmooren in Massen auftritt, so muss

andererseits doch gesagt werden, dass diese Art dort auch häufig fehlt und von mir sogar in einem kleinen Flachmoore und im Riesengebirge unterhalb der Alten schlesischen Baude in einem Rieselbach auf Granitgrus gefunden wurde. Aus Steiermark sah ich diese Art aus dem Kalkgebiete von Aussee und anderwärts. Wenn ich nun hinzufüge, dass gerade *S. medium*, wie fast keine andere europäische Art, zu den Ubiquisten der Erde gehört, die in Amerika von der subarktischen Zone durch die vereinigten Staaten, Florida, Mittelamerika, Brasilien und die Andenkette bis in das antarktische Gebiet verbreitet ist und auch auf den Azoren, im Himalaya und den Blue Mountains Ostaustraliens vorkommt: so wird man zugeben müssen, dass es gewagt erscheint, eine Art, die unter so großen klimatischen und geologischen Unterschieden zu leben imstande ist, ohne weiteres als Hochmoorbewohner zu reklamieren. Höchstens könnte *S. medium* als eine Art bezeichnet werden, die in Europa vornehmlich in noch ziemlich reichlich mit Grundwasser versehenen Hochmooren vorkommt. In solchen, die nach und nach entwässert werden und auf denen sich inzwischen Kiefern oder Birken angesiedelt haben, schwindet allmählich wegen Grundwassermangels nicht bloß diese Art, sondern auch alle übrigen *Sphagna*, die das betreffende Moor früher als Massenvegetation bevölkerten, gehen ein. Aber auch schon früher findet sich bei fortschreitender Verlandung der Wasserreservoirs in den von mir besuchten Teilen des norddeutschen Flachlandes auf Hochmooren fast immer Baumbestand ein, der in sehr nassen Mooren durch Erlen und Weiden oder außer diesen noch durch Kiefern und *Fragula alnus*, in trockeneren durch Kiefern oder Birken vertreten wird; stellenweise bildet hauptsächlich *Calluna vulgaris* oder zum Teil die schöne *Erica tetralix* die Bodendecke. So tragen auf diese Weise unsere Hochmoore in den allermeisten Fällen zugleich Waldcharakter. Ich kenne in der Mark sowohl als auch in Pommern alte entwässerte Hochmoore, die mit prachtvollem Kiefernhochwald bestanden sind, dessen Unterholz aber nur zuweilen noch durch das zerstreute Vorkommen von *Ledum* oder einzelne kümmerliche Reste von Torfmoosen an Hochmoorbildungen erinnern. Wegen dieser auf Hochmooren meist vorkommenden baumartigen Holzgewächse habe ich deshalb in einer Arbeit: »Die Moorvegetation der Tucheler Heide mit besonderer Berücksichtigung der Moose« (Schrft. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Hft. 2. (1896), die in diesem Teile Westpreußens auftretenden Hochmoore in Kiefernhochmoore, Birkenhochmoore, Erlenhochmoore und Mischwaldhochmoore gegliedert, denen in Nordwestdeutschland sich noch weite Gebiete als Heidehochmoore mit *Calluna vulgaris* und *Erica tetralix* anschließen lassen. Charakteristisch für die letzteren ist besonders *S. molle*. Soll man nun die in Waldbeständen auf Hochmoor mit noch anstehendem Grundwasser angesiedelten *Sphagna* einfach als Hochmoor- oder Waldbewohner ansprechen? Eigentliche Wald-*Sphagna*, d. h. solche, die auf feuchtem Humus in unseren Laub- und Nadelwäldern leben, kenne ich überhaupt nicht; finden sich wirklich zufällig vereinzelte *Sphagnum*-Rasen in feuchten Bodensenkungen der Wälder, so folgt daraus nur die sehr große Anpassungsfähigkeit der betreffenden Arten an veränderte Bodenverhältnisse. Zu den Waldsphagnis rechnet Dr. Paul z. B. auch *S. acutifolium*, das in Norddeutschland aber ebenso häufig im Flachmoor wie im Hochmoor angetroffen wird. Ähnlich verhält es sich mit *S. quinquefarium*, *S. Girgensohnii*, *S. squarrosum* und *S. cymbifolium*, die von Dr. Paul ebenfalls den Waldsphagnis zugerechnet werden. Die *Subsecunda* werden von ihm sämtlich den Flachmoorbewohnern zugezählt, und doch gehören dazu nach meinen Erfahrungen nur *S. subsecundum*, *S. inundatum*, *S. contortum* und in erster Linie *S. platyphyllum*, das ich bisher nur in Macrocariceten zwischen hohen *Carex*-Bülten fand, die im Winter und Frühjahr zum größten Teile unter Wasser stehen, im Laufe des Sommers aber meist austrocknen. Die Hauptentwicklungsperiode fällt also für diese ziemlich seltene Art in die kalte Jahreszeit, wo ihr genügend Wasser zur Verfügung steht. In trockenen Sommern legen sich die Pflanzen dicht dem Boden an und erscheinen völlig trocken. Sie machen also eine Ruhepause von etwa 3 bis 4 Monaten durch, ähnlich wie eine Reihe Harpidien, die im Mai in Wiesengraben lustig unter Wasser vegetieren, später aber, nach dem Versiegen ihrer Lebensquelle, sich

niederlegen und ihre Lebensthätigkeit einstellen, sofern sie nicht etwa durch starke Regengüsse aus ihrem Sommerschlaf erweckt werden. Andere Arten der *Subsecundum*-Gruppe sind entschieden Hydrophyten, wie z. B. *S. rufescens*, *S. crassicladium* und *S. obesum*. Man trifft dieselben am häufigsten an ausgetorften Stellen der Hochmoore, in Torfgruben und -Gräben an, die dann von ihnen zuweilen völlig ausgefüllt werden und so die neue Hochmoorbildung einleiten. Als typisches Flachmoor-*Sphagnum* ist außer einigen *Subsecundis* in erster Linie *S. teres* zu nennen, das, wie bereits erwähnt, auf diesen Mooren mit zuerst auftritt, dann gewöhnlich Massenvegetation bildet und später neben *S. obtusum*, *S. recurvum*, *S. Warnstorfi* und *S. cymbifolium* im Verein von *Paludella squarrosa*, *Thuidium Blandowii*, *Bryum ventricosum*, *Pohlia nutans*, *Mnium affine*, *Mnium Seligeri* (selten auch *Cinclidium stygium*), *Hypnum intermedium*, *Hypnum vernicosum*, *Aspidium thelypteris*, kleinen *Carex*-Arten (*C. dioica*, *C. chordorrhiza*) und *Vaccinium oxycoccus* das Zwischen- oder Übergangsmoor charakterisiert.

Aus vorstehenden Ausführungen geht hervor, dass die von Dr. Paul gewählte Einteilung der Torfmoose in Hochmoor-, Wald- und Flachmoor-*Sphagna* nicht durchführbar ist und auf viele Schwierigkeiten stoßen muss, umso mehr, wenn man berücksichtigt, dass sich seine Untersuchungen nur auf weniger als die Hälfte der in Europa vorkommenden Typen beschränkt haben. Meiner Ansicht nach dürfte eine Einteilung nach ihrem größeren oder geringeren Wasserbedürfnis praktischer und leichter durchzuführen sein, wengleich auch hierbei zugestandenermaßen keine Regel ohne Ausnahme ist. Es giebt Arten, ja sogar einzelne Sektionen, deren Wasserbedürfnis so groß ist, dass sie in den meisten Fällen vollkommen untergetaucht vorkommen oder doch nur mit den Köpfen außerhalb des Wassers stehen (*Sphagna hydrophila*); ferner solche, die Sümpfe mit anstehendem Grundwasser bevorzugen und nur mit ihren unteren Stammteilen ins Wasser tauchen (*Sphagna helodeophila*), und endlich giebt es eine Menge Arten, die feuchte, nasse, ältere Moore lieben, deren Grundwasser nur in sehr nassen Jahren über die Oberfläche tritt (*Sphagna hygrophila*). Wenn man nach diesen Gesichtspunkten die europäischen und soweit wie möglich auch die exotischen Typen berücksichtigt, so ergibt sich für die vier umfangreichsten Sektionen: *Acutifolia*, *Cuspidata*, *Subsecunda* und *Cymbifolia*, dass die Mehrzahl von den *Cuspidatis* und *Subsecundis* Hydrophyten, die *Cymbifolia* meist Helodeophyten und die *Acutifolia* meist Hygrophyten sind.

Im Anschluss hieran sei mir gestattet, auf Grund unserer gegenwärtigen Kenntnis von dem eigentümlichen Bau der Torfmoose noch einmal kurz alles das zusammenzufassen, was uns über ihre Lebensweise bekannt geworden ist.

Zu den mineralischen Nährstoffen der Pflanzen überhaupt gehören lösliche Verbindungen von Eisen, Kalium, Calcium, Magnesium, Phosphor u. a., die auch den Torfmoosen, wenn sie wachsen und gedeihen sollen, nicht fehlen dürfen. Da Mineralsalze aber an den von Sphagnen bewohnten Orten, ganz besonders in Hochmooren, oft nur in sehr geringen Mengen im Grundwasser gelöst vorkommen, so sind sie gezwungen, zum Teil auch auf die ihnen durch Regen und Schneewasser aus der Luft zugeführten Nährstoffe zurückzugreifen. Ein großer Teil der Formen aus der *Cuspidatum*- und *Subsecundum*-Gruppe, die ausgesprochene Hydrophyten sind, werden an wasserreichen Standorten, wo keine Gefahr besteht, dass sich der Wasserspiegel durch Verdunstung wesentlich senkt, ihren Bedarf an mineralischen Nährstoffen ausschließlich aus dem sie allseitig umspülenden Medium zu entnehmen befähigt sein, und zwar auch dann, wenn das Wasser als sehr nährstoffarm zu gelten hat. Dass dies thatsächlich der Fall sein muss, beweisen die allermeist wohlgenährten, kräftigen, gesunden Wasserformen der genannten und anderer *Sphagnum*-Gruppen, wie man sie nicht selten in ausgetorften Stellen der Hochmoore antrifft. Solche permanent im Wasser lebende Formen haben sich dieser Lebensweise oft mehr oder minder deutlich angepasst. Bisweilen ist das Schwammgewebe des Stämmchens stark reduziert oder fehlt scheinbar gänzlich; mitunter fehlen den Astbüscheln die jetzt unnötig gewordenen, Wasser emporziehenden hängenden Ästchen oder die Astbildung unterbleibt gänzlich; häufig werden in den Astblättern die

hyalinen Zellen zum Teil, selten vollständig durch Assimilationszellen, wie z. B. bei *S. serratilum* von Tasmanien, ersetzt und die etwa noch vorhandenen Wasserzellen entbehren zum größten Teil der Aussteifung durch Faserbänder; nicht selten bleibt die Porenbildung in den Astblättern sehr unvollkommen oder wird vollständig vermisst u. s. w. Solche Wasserformen können ihre Lebensthätigkeit, wenn sie nicht etwa im Winter durch Eisbildung unterbrochen wird, das ganze Jahr ungestört fortsetzen, indem die Colloidsubstanz ihrer hyalinen Zellen fortwährend unter Ausscheiden der Säure Basen aus den im Wasser gelösten Mineralsalzen saugt, die von den oft stark vermehrten Chlorophyllzellen schnell in organische Baustoffe umgewandelt werden. Nur in der subarktischen Region wird die Lebensthätigkeit der *Sphagnum*-Hydrophyten eine längere Zeit unterbrochen werden, um aber dann beim Auftauen der Gewässer um so energischer aufgenommen zu werden, so dass auch diese aus jenen unwirtlichen Gegenden bekannten Formen ganz prächtige Gestalten sind. Merkwürdig ist und bleibt es nur, dass die *Sphagna* mit so überaus zartem Blattbau so lange im Eis eingeschlossen sein können, ohne zu erfrieren! Hydrophyten, die in Gewässen vegetieren, die während der Sommermonate zum Teil oder vollständig austrocknen, legen sich schließlich, dicht übereinander geschichtet, nieder und sind dann einzig und allein auf die ihnen etwa durch Regenwasser aus der Luft zugeführten Nährsalze angewiesen, die aber bei weitem nicht ausreichen, um ihr Wachstum wesentlich zu fördern. Sie machen also, vorzüglich in trockenen Sommern, ganz ähnlich wie eine Anzahl Wasserharpidien eine Ruhepause durch, die so lange anhält, bis sich die Wasserbecken durch atmosphärische Niederschläge mit ihrem Elemente angefüllt haben. Solche periodische Hydrophyten haben sich den veränderten Standortverhältnissen ebenso angepasst wie die eigentlichen Sumpfbewohner, die Helodeophyten. Diesen steht das ganze Jahr ausreichend Grundwasser zur Verfügung, das sie mit Hilfe hängender Ästchen unter Ausnutzung der darin gelösten Nährstoffe emporheben, während die oberen in die Luft ragenden Zweige mit ihren Blättern schnell wässrige Niederschläge der Luft aufnehmen und für ihre Zwecke verarbeiten. Man könnte also sagen, dass die in Flachmooren und auf Moorigen lebenden Torfmoose in gleicher Weise auf die Nährsalze im Grundwasser sowohl als auch auf die im Regen- und Schneewasser angewiesen sind. Hygrophyten endlich, die an feuchten Orten mit noch anstehendem Grundwasser wachsen, das aber nur in sehr nassen Jahren bis an die Oberfläche tritt, sind hauptsächlich auf die ihnen im Regen- und Schneewasser dargebotenen Nährstoffe angewiesen, und Baumann und Gully haben so unrecht nicht, wenn sie in ihrer erwähnten hochinteressanten Arbeit die Hyalinzellen in den Astblättern in diesem Falle als »Fangapparat für Pflanzennährstoffe« bezeichnen. Diese Hygrophyten unter den Torfmoosen machen sich schon äußerlich kenntlich durch niedrigen Wuchs und dichte kompakte Rasen. Der erstere verrät, dass ihnen die zu ihrem Wachstum erforderlichen Nährsalze nur äußerst spärlich geboten werden, während der dichtgedrängte Zusammenschluss der Individuen das Bestreben erkennen lässt, die ihnen durch atmosphärische Niederschläge gebotene Feuchtigkeit möglichst lange festzuhalten. Dass aber auch diese Torfmoose nicht ganz ohne die in der Unterlage vorhandenen Nährsalze auskommen können, ersieht man daraus, dass mit zunehmender Entwässerung der Moore die *Sphagnum*-Vegetation allmählich zurückgeht und schließlich gänzlich unterdrückt wird. Torfmoose sind Wasser- und Landbewohner, aber das Wasser ist ihr Lebenselement!

Eine Ausnahme von der Regel, dass die *Sphagna* in den Tropen fast ausschließlich Bewohner höherer Gebirge sind, macht nach E. Ule*) merkwürdigerweise die südbrasilianische Provinz. Dort dehnen sich im Staate St. Catharina an der Küste weite, ebene Strecken aus, die teils von mit Dünen durchzogenen sandigen Stellen eingenommen werden, teils Seen und Sumpfgelände einschließen. Zwischen den unter Wasser stehenden und trockneren Örtlichkeiten finden sich mancherlei Übergänge, und auch mit

*) Vergl. E. Ule, Die Verbreitung der Torfmoose in Brasilien. (Engler's bot. Jahrb. XXVII. (1899) 238 ff.).

Gebüsch bestandene Strecken, sowie torfige Wiesenflächen, nach denen diese Küstengebiete den Namen »Campos« führen, sind nicht selten. Hier kommen nun die Torfmoose gern da vor, wo lichter Gebüsch mit Gesträuchgruppen abwechselt, eine Formation, die an europäische Bruchländer erinnert. Auch in dem schon in den Tropen gelegenen Staate Rio de Janeiro gedeihen *Sphagna* an der flachen Küste unter ganz ähnlichen Standortverhältnissen. Weite Gebiete sind hier oft durch vorgeschobene Dünen mit der Zeit dem Meere abgewonnen worden, hinter denen sich landeinwärts andere Strecken ausdehnen, die gruppenweise mit Gesträuch, Cacteen, Bromeliacaeen, zuweilen auch mit Zwergpalmen und anderen Pflanzen bestanden sind und die sogenannte »Restinga« bilden. Hieran schließen sich feuchte Gebiete in der Form von torfhaltigen Wiesen an, auf die dann Sumpfwäldchen folgen, die dichter werden, wenn der Boden permanent mit Wasser bedeckt bleibt und dann nur mit den kleinen Bäumchen von *Tabebuia crassinoides* bestanden ist. Oft werden auch kleine Landseen, die zuweilen noch mit dem Meere zusammenhängen und alsdann Mangrovevegetation zeigen, abgeschlossen. Gewöhnlich dort, wo die sumpfigen Wiesen in niedrige Sumpfwälder übergehen, finden sich dann auch die Torfmoose ein, die nicht selten ausgedehnte Strecken überziehen.

Vergleicht man nun die *Sphagnum*-Vegetation Europas mit der aus anderen Florengebieten der Erde, so ergibt sich, dass die Vereinigten Staaten von Nordamerika sowie das temperierte Ostasien mit dieser die meisten Berührungspunkte aufweisen; nur verhältnismäßig wenige Arten und Formen sind hier endemisch. In anderen Gebieten dagegen tritt die eigentümliche Erscheinung hervor, dass einzelne Sectionen durch besonders zahlreiche endemische Typen, andere Gruppen wieder gar nicht vertreten sind. So gelangen z. B. in Brasilien fast ausschließlich die *Subsecunda*, *Acutifolia* und *Cymbifolia*, im neuseeländischen und australischen Gebiet vorzugsweise neben den *Cymbifoliis* und *Subsecundis* besonders die *Cuspidata* und *Rigida* zu sehr reicher Formentwicklung, während die *Acutifolia*, *Squarrosa* und andere Sectionen hier vollständig fehlen. Afrika, einschließlich des malagassischen Gebiets, besitzt Vertreter aus der *Cymbifolium*-, *Rigidum*-, *Subsecundum*-, *Acutifolium*-, *Cuspidatum*- und *Mucronatum*-Gruppe, die fast sämtlich endemisch sind. Die wenigen Repräsentanten der *Sericca* kommen nur auf Sumatra und Java, sowie im atlantischen Nordamerika vor. Aus dem Himalaya sind bis jetzt nur wenige Typen von den *Cymbifoliis*, *Acutifoliis*, *Subsecundis* und *Cuspidatis* bekannt geworden, die auffallenderweise zum Teil auch europäisch sind.

Achtet man auf den Verbreitungsbezirk einzelner Arten, so fällt es auf, dass eine Anzahl ein sehr beschränktes, eine Reihe anderer Arten dagegen ein außerordentlich weites Gebiet bewohnen. Zu den ersteren gehören beispielsweise *S. ceylanicum* (Ceylon), *S. Reichardtii* (St. Paul und Fidschi-Inseln), *S. Bartlettianum* (Nordamerika: Georgia), *S. acutum* (Borneo), *S. trichophyllum* (Tasmanien), *S. elegans* (Neuseeland), *S. sericeum* (Sumatra und Java), *S. macrophyllum* und *S. floridanum* (Atlantisches Nordamerika), *S. Wheeleri* (Sandwichinseln), *S. rigescens* (Feuerland), *S. Goetzeanum* (Ostafrika: Nyassaland), *S. Islei* (Insel Amsterdam), *S. Okamurae* (Japan), *S. novo-caledoniacae* und *S. Le Ratianum* (Neu-Caledonien), *S. Davidii* (Ostafrika: Runssor und Kilimandjaro), *S. marginatum* (Kap), *S. suborbiculare*, *S. Schaffneri*, *S. versiporum*, *S. turgens*, *S. umbrosum* u. a. (Brasilien), *S. luxonense* (Philippinen), *S. oligoporum* (Korea), *S. pseudocymbifolium* (Himalaya), *S. antillarum* (Trinidad), *S. vitianum* (Fidschi-Inseln), *S. hakkodense* (Japan, Europa), *S. Beccarii* (Borneo), *S. santosense*, *S. negrense*, *S. Puiggarii* u. a. (Brasilien) u. s. w.

Bewohner sehr weit ausgedehnter Gebiete sind z. B. *S. fimbriatum* (Europa, Nordamerika, Andenkette bis Patagonien, Japan, Himalaya, Syrien), *S. Girgensohnii* (Europa, Nordamerika, Japan, Sachalin, China, Himalaya, Java), *S. recurvum* (Europa, Vereinigte Staaten von Nordamerika, Japan), *S. pulchricoma* (atlantisches Nordamerika, Brasilien, Paraguay, Afrika: centralafrikanische Seenzone), *S. cuspidatum* (Europa, Nordamerika, Japan), *S. compactum* (Europa, Nordamerika, Japan, Sibirien, makaronesisches Übergangsgebiet: Madeira, Azoren), *S. squarrosum* (Europa, Nordamerika, Japan, Sibirien,

Azoren), *S. teres* (Europa, Nordamerika, Kamtschatka, Sibirien, Himalaya), *S. cymbifolium* (Europa, Nordamerika, Japan), *S. medium* (Europa, Nordamerika, Jamaica, Brasilien, Anden bis Feuerland, Japan, Sibirien, Himalaya, Australien, Azoren) u. a.

Die bis jetzt bekannten Arten verteilen sich über die einzelnen Florengebiete wie folgt:

A. Europa.

Arktisches Gebiet: Arktische Provinz: Spitzbergen, Novaya Semlya: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *acutifolium*, *Angstroemii*, *squarrosum*, *teres*.

Subarktisches Gebiet: Skandinavien, Kola und Finnland, westliches Russland: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *Russowii*, *fuscum*, *Warnstorffii*, *rubellum*, *flavicomans*, *subtile*, *acutifolium*, *quinquesarium*, *plumulosum*, *molle*, *Angstroemii*, *Wulfianum*, *mexicanum*, *compactum*, *squarrosum*, *teres*, *Lindbergii*, *Jensenii*, *obtusum*, *Dusenii*, *amblyphyllum*, *balticum*, *pulchrum*, *recurvum*, *fallax*, *cuspidatum*, *molluscum*, *subsecundum*, *bavaricum*, *platyphyllum*, *rufescens*, *imbricatum*, *papillosum*, *cymbifolium*, *subbicolor*, *medium*.

Mitteuropäisches Gebiet: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *Russowii*, *fuscum*, *Warnstorffii*, *rubellum*, *subtile*, *acutifolium*, *quinquesarium*, *plumulosum*, *tenerum*, *molle*, *Angstroemii*, (sehr selten!), *Wulfianum*, *mexicanum* (sehr selten!), *compactum*, *squarrosum*, *teres*, *Lindbergii*, *Jensenii*, *obtusum*, *Dusenii*, *amblyphyllum*, *balticum*, *ruppinense*, *Torreyanum* (England), *pulchrum*, *recurvum*, *serratum*, *fallax*, *cuspidatum*, *monocladum*, *molluscum*, *Pylaici*, *obesum*, *franconiae* (Bretagne), *armoricum*, *hercynicum*, *Holtii*, *subsecundum*, *imundatum*, *auriculatum*, *aquatile*, *bavaricum*, *rufescens*, *turgidulum*, *crassicladum*, *Camusii*, *Artariae* (Oberitalien), *contortum*, *platyphyllum*, *imbricatum*, *hakkodense* (Belgien), *papillosum*, *cymbifolium*, *subbicolor*, *medium*.

Mediterrangebiet: *S. plumulosum*, *molluscum*, *crassicladum*, *rufescens*, *cymbifolium*, *subbicolor*, *medium*.

Nur wenige Arten endemisch: *S. ruppinense*, *monocladum*, *Camusii*, *Artariae*, *armoricum*, *hercynicum*, *Holtii*.

B. Afrika.

Südliche Mediterranprovinz (Algier): *S. turgidulum*.

Makaronesisches Übergangsgebiet: Provinz der Azoren: *S. nitidulum*, *plumulosum*, *Godmanii*, *rubellum*, *squarrosum*, *compactum*, *cymbifolium*, *subbicolor*, *medium*.

Provinz St. Helena: *S. helenicum*.

Westafrikanische Waldprovinz: *S. planifolium*, *gabonense*, *angolense*, *Chevalieri*.

Ostafrikanische und südafrikanische Steppenprovinz: Mosambik-küstenzone: *S. violascens*, *eschowense*, *recurvatum*, *Aloysii*, *Sabaudiae*, *ruwenzorense*.

Centralafrikanische Seen-Zone: *S. pulchricoma*.

Kilimandscharo-Zone: *S. Davidii*, *Mildbraedii*, *rugeense*, *Aloysii*, *Sabaudiae*, *ruwenzorense*.

Nyassaland: *S. Goetzianum*.

Südostafrikanische Hochsteppe: *S. albicans*, *angustilimbatum*, *Stuhlmannii*, *pyenocladum*, *Pappeanum*, *oxycladum*, *Rehmannii*, *coronatum*, *olygodon*, *Beyrichianum*, *transvaalense*.

Kapland: *S. Pappianum*, *panduraefolium*, *marginatum*, *truncatum*, *capense*, *Marlothii*.

Provinz Madagaskar: *S. purpureum*, *obtusiusculum*, *Bessonii*, *Salvianii*, *Bernieri*, *madegassum*, *tumidulum*, *obovatum*, *Rutenbergii*, *Mathieui*, *Arbogastii*, *grandirete*.

Provinz der Mascarenen: *S. purpureum*, *obtusiusculum*, *Cordemoyi*, *Kerstenii*, *ericetorum*, *tumidulum*, *Bescherellei*, *Pappeanum*, *pallidum*, *Bordasii*, *Balfourianum*.

Die meisten Arten endemisch; ausgenommen sind nur: *S. turgidulum* (Europa, Nordamerika), *S. plumulosum* (Europa, Asien, Amerika), *S. rubellum* (Europa, Nordamerika),

S. squarrosum (Europa, Asien, Nordamerika), *S. compactum* (Europa, Asien, Nordamerika), *S. cymbifolium* (Europa, Asien, Nordamerika), *S. subbicolor* (Europa, Nordamerika, Asien, Australien), *S. medium* (Europa, Asien, Amerika, Australien), *S. pulchricoma* (Nordamerika bis Brasilien), *S. Pappeanum* (Amsterdamsinseln).

C. Asien.

Subarktisches Gebiet: Sibirien mit Kamtschatka: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *Russowii* (Kurilen), *Lindbergii*, *riparium*, *Dusenii*, *balticum*, *squarrosum*, *teres*, *Angstroemii*, *compactum*, *platyphyllum*, *subsecundum*, *imbricatum*, *cymbifolium*, *subbicolor*, *medium*.

Mittlere Mediterranprovinz: Syrien: *S. fimbriatum*.

Centralasiatisches Gebiet: Provinz des turkestanischen Gebirgslandes: *S. Girgensohnii*.

Provinz des extratropischen Himalaya: *S. Girgensohnii*, *Junghuhnianum*, *cuspidatum*, *teres*, *ovatum*, *Griffithianum*, *pseudocymbifolium*, *medium*.

Provinz von Yünnan (China): *S. Girgensohnii*, *Junghuhnianum*, *plumulosum*, *cymbifolium*.

Temperiertes Ostasien: Provinz des nördlichen China und Korea: *S. oligoporum*, *microporum*, *imbricatum*.

Provinz des mittleren und nördlichen Japan: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *Russowii*, *pallens*, *fuscum*, *incertum*, *acutifolium*, *subacutifolium*, *plumulosum*, *Junghuhnianum*, *dicladum*, *kiiense*, *connectens*, *compactum*, *Lindbergii*, *Jensenii*, *tosaense*, *septatum*, *amblyphyllum*, *recurvum*, *cuspidatum*, *molluscum*, *squarrosum*, *teres*, *compactum*, *calymmatophyllum*, *uxonense*, *Okamurae*, *inundatum*, *subobesum*, *Miyabeianum*, *rufescens*, *guassanense*, *japonicum*, *sulphureum*, *hakkodense*, *imbricatum*, *cymbifolium*, *subbicolor*, *papillosum*, *medium*.

Provinz Amurland und Sachalin: *S. Girgensohnii*, *cymbifolium*.

Vorderindisches Gebiet: Provinz Ceylon: *S. ceylanicum*.

Monsungebiet: Nordwestmalayische Provinz: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *acutifolioides*, *teres*, *khastianum*.

Südwestmalayische Provinz: *S. Junghuhnianum*, *malaccense*, *acutum*, *javanicum*, *subrecurvum*, *sericeum*, *pauciporosum*, *Beccarii*, *borneoense*.

Centralmalayische Provinz: *S. Junghuhnianum*, *cuspidatum*.

Hinterindisch-ostasiatisches Gebiet: Provinz: *S. cuspidatum*, *papillosum*.

Provinz der Philippinen und Formosa: *S. Junghuhnianum*, *luxonense*, *cuspidatum*, *cymbifolium*, *japonicum* var.

Endemisch sind folgende Arten: *S. cuspidatum*, *ovatum*, *Griffithianum*, *pseudocymbifolium*, *oligoporum*, *pallens*, *incertum*, *subacutifolium*, *dicladum*, *kiiense*, *connectens*, *tosaense*, *septatum*, *calymmatophyllum*, *Okamurae*, *subobesum*, *japonicum*, *sulphureum*, *ceylanicum*, *acutifolioides*, *khastianum*, *acutum*, *javanicum*, *subrecurvum*, *sericeum*, *pauciporosum*, *Beccarii*, *borneoense*, *luxonense*.

D. Australien.

Papuanische Provinz (Neu-Guinea): *S. Junghuhnianum*.

Ostaustralische Provinz: *S. Scortechinii*, *cuspidatum*, *drepanocladum*, *lanicifolium*, *Wattsii*, *serratifolium*, *Brotherusii*, *antarcticum*, *commutatum*, *subcontortum*, *dubiosum*, *laticoma*, *comosum*, *cymbifolioides*, *decepiens*, *grandifolium*, *Wardellense*, *cymbifolium*, *papillosum*, *subbicolor*, *medium*.

Provinz Neuseeland und Chatham-Inseln: *S. Setchellei*, *linguaefolium*, *subcuspidatum*, *Kirkii*, *lanceolatum*, *irritans*, *elegans*, *cuspidatum*, *antarcticum*, *novozelandicum*, *maximum*, *otagoense*, *Dielsianum*, *cymbophylloides*, *microphyllum*, *subbicolor*, *papillosum*, *cymbifolium*.

Provinz Auckland und Campbell-Inseln: *S. antarcticum*.

Provinz Tasmanien: *S. serratum*, *trichophyllum*, *antarcticum*, *pseudo-rufescens*, *Moorei*, *molliculum*, *submolliculum*, *maximum*, *subbicolor*.

Gebiet von St. Paul und Amsterdam-Inseln: *S. Reichardtii*, *Islei*, *Pappanum*.

Weitaus die Mehrzahl vorstehend genannter Arten ist endemisch; von den 7 nicht endemischen Arten kommt *S. Junghuhnianum* und *S. Islei* auch in Asien, *S. Pappanum* in Südafrika vor, während *S. cymbifolium*, *papillosum*, *subbicolor* und *medium* besonders in Europa und zum Teil in Nordamerika weit verbreitet sind. Auffallend ist, dass aus der *Acutifolium*-Gruppe weder vom Festlande noch von Neuseeland und Tasmanien ein Vertreter bekannt ist. Vorherrschend sind Typen der *Cuspidatum*-, *Rigidum*-, *Subsecundum*- und *Cymbifolium*-Gruppe.

E. Melanesien.

Fidschi-Inseln: *S. Seemannii*, *vitianum*.

Samoa-Inseln: *S. Weberi*.

Neu-Caledonien: *S. novo-caledoniae*, *Le Ratianum*.

Gebiet der Sandwich-Inseln: *S. Wheeleri*.

F. Amerika.

Arktisches Nordamerika: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *fuscum*, *rubellum*, *flavicomans*, *Lindbergii*, *riparium*, *obtusum*, *balticum*, *cuspidatum*, *Wulfianum*, *compactum*, *squarrosum*, *teres*.

Subarktisches Amerika (Alaska, Canada, Labrador, Neufundland): *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *Russowii*, *rubellum*, *Warnstorffii*, *fuscum*, *subtile*, *acutifolium*, *Mekneri*, *nitidum*, *tenuifolium*, *flavicomans*, *tenerum*, *plumulosum*, *molle*, *Lindbergii*, *riparium*, *obtusum*, *Torreyanum*, *Dusenii*, *cuspidatum*, *recurrum*, *amblyphyllum*, *balticum*, *fallax*, *pulchrum*, *molluscum*, *Angstroemii*, *Wulfianum*, *compactum*, *mexicanum*, *squarrosum*, *teres*, *subsecundum*, *inundatum*, *novo-fundlandicum*, *rufescens*, *aquatile*, *turgidulum*, *platyphyllum*, *imbricatum*, *papillosum*, *Waghornei*, *cymbifolium*, *subbicolor*, *medium*.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *Russowii*, *Eatonii*, *nitidum*, *Warnstorffii*, *rubellum*, *fuscum*, *flavicomans*, *Evansii*, *subtile*, *acutifolium*, *quinquefarium*, *plumulosum*, *tenerum*, *molle*, *riparium*, *riparioides*, *Torreyanum*, *Dusenii*, *amblyphyllum*, *cuspidatum*, *trinitense*, *recurrum*, *balticum*, *serratum*, *pulchrum*, *pulchricoma*, *Fazonii*, *fallax*, *subpulchrum*, *molluscum*, *Wulfianum*, *compactum*, *mexicanum*, *squarrosum*, *teres*, *macrophyllum*, *missouricum*, *simile*, *subsecundum*, *inundatum*, *plicatum*, *pseudosquarrosum*, *rufescens*, *cyclophyllum*, *obesum*, *cochlearifolium*, *dasyphyllum*, *francoisae*, *orlandense*, *aquatile*, *cymbifolioides*, *bavaricum*, *fluitans*, *turgidulum*, *crassieladum*, *contortum*, *platyphyllum*, *Nicholsii*, *imbricatum*, *portoricense*, *ludovicianum*, *papillosum*, *subbicolor*, *medium*, *cymbifolium*.

Provinz der südatlantischen Staaten: *S. tenerum*, *Bartlettianum*, *molle*, *pulchricoma*, *Karneyii*, *virginianum*, *compactum*, *macrophyllum*, *floridanum*, *validum*, *Bushii*, *alabamae*, *Langloisii*, *xerophilum*, *microcarpum*, *louisianae*, *auriculatum*, *inundatum*, *cordifolium*, *rufescens*, *Mohrianum*, *mobile*, *Bakeri*, *Harperi*, *henryense*, *brevicaule*, *imbricatum*, *portoricense*, *ludovicianum*.

Gebiet des pazifischen Nordamerika (Californien, Washington, Sierra Nevada, Rocky Mountains): *S. fimbriatum*, *Girgensohnii*, *Russowii*, *fuscum*, *microphyllum*, *mendocinum*, *molluscum*, *compactum*, *squarrosum*, *teres*, *subsecundum*, *imbricatum*, *cymbifolium*, *papillosum*, *medium*.

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz (Florida, Bahama- und Bermudas-Inseln, Cuba, Jamaika, Santo Domingo, Porto Rico, kl. Antillen): *S. meridense*, *molle*, *pulchricoma*, *serratum*, *trinitense*, *Helleri*, *compuetum*, *mexicanum*, *macrophyllum*, *floridanum*, *microcarpum*, *pseudosquarrosum*, *Smithianum*, *orlandense*, *cymbifolium*, *imbricatum*, *portoricense*, *Wrightii*, *Sintenisi*, *guadaloupense*, *ludovicianum*, *medium*.

Gebiet des tropischen Central-Amerika (Mexiko, Yucatan, Guatemala): *S. platycladum, flavicans, mexicanum*.

Cisäquatoriale Savannenprovinz (Venezuela, Guyana, Trinidad): *S. meridense, limbatum, cuspidatifolium, trinitense, antillarum, sanguinale, Kegeelianum*.

Gebiet der Galapagos-Inseln: *S. Stewartii*.

Subäquatoriale andine Provinz (Nicaragua, Costarica, Columbien, Ecuador, Peru): *S. Tonduxii, Weberbaueri, meridense, sociabile, ecuadorensis, mexicanum, Lehmannii, pusillum, pulchricoma, medium, Allionii, derrumbense, peruvianum*.

Südbrasilianische Provinz: *S. laceratum, Mosenii, sparsum, Usterii, versicolor, parvulum, aracense, pseudoacutifolium, roseum, itatiaiae, aciphyllum, purpureum, densum, campicolum, pulchricoma, lonchophyllum, subundulatum, sordidum, Schifferi, versiporum, turgens, umbrosum, cucullatum, griseum, ramulinum, Lindmanii* (die beiden letzten in Paraguay), *turgescens, globicephalum, cyclocladum, longicomosum, rotundifolium, rivulare, trigonum, mirabile, rotundatum, ovalifolium, subovatifolium, minutulum, subrufescens, platyphylloides, perforatum, caldense, cyclophyllum, gracilescens, fontanum, Uleanum, brachycaulon, conflatum, subaequifolium, heterophyllum, santosense, negresse, Puiggarii, brachycladum, itacolumitis, subbrachycladum, erythrocalyx, suberythrocalyx, brachybolax, sincorae, Geheebii, paranae, breviraueum, paucifibrosium, brasiliense, glaucovirens, discrepanum, bahiense, carneum, macroporum, amoenum, orgaosense, pauloense, submedium, biforme, medium, sanguinale, longistolo, alegrense, tijucae, Weddelianum*.

Nördliche und mittlere hochandine Provinz: *S. fimbriatum, subrigidum, Apollinairei, Lechleri, sparsum, flavicaule, meridense, Mandonii, subbalticum, boliviae, arboreum, monzonense, medium*.

Argentinische Provinz: *S. diblastum*.

Andin-patagonische Provinz: *S. fimbriatum, plumulosum, medium*.

Austral-antarktisches Gebiet Südamerikas: *S. fimbriatum, nano-porosum, Torreyanum, falcatum, undulatum, patagoniense, rigescens, medium*.

Die Arten des arktischen, subarktischen, sowie des atlantischen und pazifischen Gebietes von Nordamerika zeigen im allgemeinen große Übereinstimmung mit den europäischen Formen, die nur von verhältnismäßig wenigen endemischen Elementen, wie *S. Mehneri, nitidum, tenuifolium, macrophyllum, simile, portoricense, ludovicianum* u. s. w. durchsetzt werden. In den Südstaaten der Union und im Gebiet des tropischen Amerika herrscht bereits Endemismus vor, während Brasilien mit seinen zahlreichen Formen aus der *Acutifolium*-, *Subsecundum*- und *Cymbifolium*-Gruppe nur durch eine einzige europäische Art, *S. medium*, vertreten ist.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Bereits Schimper betont in Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sphaignes (1857) 12, dass die Torfmoose mit ebendemselben Recht als besondere Klasse der Bryophyten anzusehen seien, wie Laub- und Lebermoose. Schon der ganz verschiedene architektonische Aufbau, der dadurch bedingte eigenartige Habitus, sowie der merkwürdige anatomische Bau lassen ihre isolierte Stellung unter den Moosen deutlich hervortreten. Trotzdem finden sich in Einzelheiten sowohl Anklänge an die *Musci frondosi* (*Bryales*) als auch an die *Hepaticae*. So erinnert das derbwandige, durch einen Deckel sich öffnende, mit phaneroporen, aber funktionslosen Spaltöffnungen versehene Sporogon auffallend an eine Laubmooskapsel, und der bulbosartige, in das Gewebe an der Spitze des Fruchttastes eingesenkte Sporogonfuß samt der zur Sporenreife eintretenden pseudopodiumartigen Verlängerung des sporogontragenden Astes finden sich in ganz ähnlicher Weise speziell auch bei den *Andreaeaceen*. Hinsichtlich ihres anatomischen Blattbaues haben die *Sphagna* offenbar ein Analogon in den *Leucobryaceen*, deren Blattorgane ebenfalls aus zweierlei Elementen: chloroplastenführenden, assimilierenden und leeren, oft porösen Zellen zusammengesetzt sind, ohne indes mit diesen näher verwandt zu sein.

Bei den Weißmoosen sind die Blätter stets mehrschichtig und die sehr engen Chlorophyllzellen werden auf beiden Blattseiten fast überall von mehreren Schichten hyaliner Maschen überdeckt, während die Torfmoosblätter immer nur aus einer Zellschicht bestehen. Eine einschichtige sphagnoides Stammepidermis (Hyalodermis) kommt zuweilen auch bei Laubmoosen, wie zum Beispiel bei *Philonotis* und *Drepanocladus vernicosus* vor, ohne dass diese sonst nur irgendwie an die Torfmoose erinnerten. Die nervenlosen Blätter, die Entwicklung, Form und Anordnung der Antheridien, sowie auch der Zellenaufbau des Embryo bei den Torfmoosen deuten auf ähnliche Verhältnisse mancher Lebermoose hin, und die tetraëdrischen Sporen finden sich auch bei *Riccia* und *Anthoceros*.

Fossile Arten. Die Torfmoose sind präglacial; aber alles Material, was ich bis jetzt aus diluvialen Hochmoor- und Tonschichten an fossilen Überresten zu untersuchen Gelegenheit hatte, erwies sich stets als zu heute noch lebenden Arten gehörig. Das angeblich im rheinischen Tertiär vorkommende *S. Ludvigii* kenne ich nicht. Als ein Relikt der Eiszeit ist *S. Lindbergii* vom Polacksee bei Tarmen (Pommern, Kr. Neustettin) zu betrachten, wo diese nordische oder nur auf höheren Gebirgen Europas vorkommende Species in einem Torfgraben von Hintze 1902 entdeckt wurde.

Allgemeine Verwendung. Abgesehen von dem in Hochmooren als Brennmaterial gewonnenen Torf, an dessen Bildung in erster Linie die *Sphagna* beteiligt sind, wird derselbe zu Torfstreu und Torfmüll verarbeitet, die je nach Qualität 6- bis 7mal soviel Stallfeuchtigkeit aufzusaugen vermögen als Strohschüttung, außerdem das Fressen vorerbener Streu verhindern und dem Vieh ein besonders weiches Lager darbieten. Ferner lässt sich Torfmüll in geeigneter Präparation sehr gut als Desinfektionsmittel der Fäkalien und gleichzeitig auf leichten, humusarmen Böden als vorzügliches Düngemittel verwenden. Nach einer gewissen Vorbearbeitung wird der Hochmoortorf zu Torfkohle weiter verarbeitet (verkohlert), die wegen ihrer Reinheit und intensiven Heizkraft für Stahl-, Kupfer- und andere Metallarbeiten sehr beliebt ist. Manche Industrieanlagen sind direkt auf die Verwendung dieses Torfes als Heiz-, Glüh- und Schmelzmaterial eingerichtet. Außerdem findet der *Sphagnum*-Torf noch vielfach andere Verwendung. Matratzen und Bettkissen für Kranke werden damit gefüllt; Umhüllungen für Dampfrohre, Schalldämpfer, Bieruntersetzer, Moortorfsteine für Zwischenwände bei Neubauten, Papier, Tapeten, Zündsteine, Verbandstoffe und noch eine Reihe anderer Gebrauchsgegenstände werden aus diesem Universalstoff hergestellt. In der Vielfältigkeit seiner Verwendung dürfte demnach der Hochmoortorf nur wenig dem Holze nachstehen, mit dem er die pflanzliche Abstammung teilt. Lebende, getrocknete Torfmoose werden in der Medizin bei antiseptischen Verbänden zur Aufsaugung von Wundsekret benutzt und gewisse Polarvölker bedienen sich derselben als Lampendocht.

Genus unicum:

Sphagnum Ehrh.

Sphagnum Ehrh. in Hannov. Mag. (1780) 235; Dill. in Catal. pl. Giss. (1718) 228 p. p.

Clavis sectionum et subsectionum.

- A. Fibrae spirales in parietibus interioribus cellularum epiderma-
 cearum caulium et ramorum semper nullae; folia ramulina
 apice plerumque truncato dentato Sect. I. **Lithophloea.**

Anmerkung zum systematischen Teil. Da bei den Sphagnaceen wie auch bei anderen niederen Pflanzen eine genaue ausführliche Beschreibung in lateinischer Sprache auf mancherlei Schwierigkeiten stößt, so wurde dem Autor zugestanden, diese speziellen Beschreibungen in deutscher Sprache anzufertigen.

- a. Cellularum superficialium epidermidis caulinae parietes exteriores poris nullis, rarius poris singulis magnis instructi. Folia ramulina minuta vel mediocriter magna, lanceolata vel ovato-lanceolata, siccitate vel haud nitida vel nitidula, apice truncato dentato, anguste limbata, marginibus lateralibus integerrimis, sulco resorptorio marginali laterali nullo (excepto *S. molli*). Cellulae hyalinae fibrosae, poris foliorum ramorum superficiei interioris magnis non annulatis, aut multis per superficiem totam

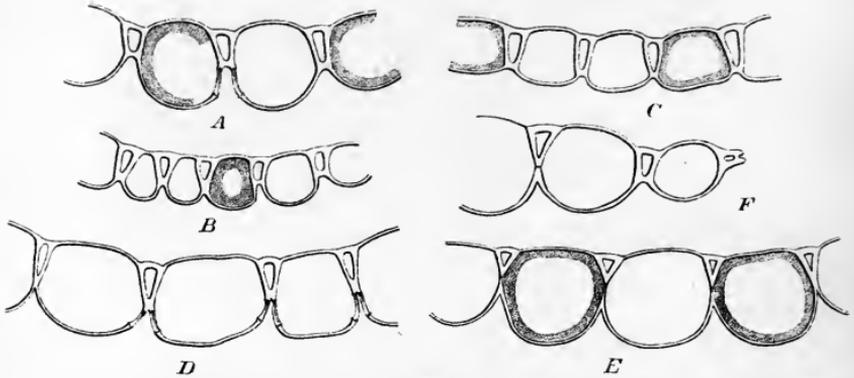


Fig. 14. Astblattquerschnitte aus der *Acutifolium*-Gruppe. Der obere Rand entspricht stets wie auch bei den nachfolgenden Querschnitten der inneren Blattfläche. A *S. plumulosum* Röll p. p. — B *S. Warnstorfi* Russ. Querschnitt aus dem oberen Blatteile. C Querschnitt aus dem mittleren Blatteile. — D *S. acutifolium* Ehrh. p. p. — E *S. molle* Sulliv. — F Dasselbe. Querschnitt mit Randzelle, welche die Resorptionsrinne zeigt. $600/\mu$.

- sparsis aut prope margines laterales, dorso plerumque semiellipticis, ad commissuras in series annulatis, rarius foliorum parte superiore foraminibus minutissimis bene annulatis vel in cellularum angulis vel in media parte parietis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, rarissime rectangulares, interiore foliorum superficie inter hyalinas posita, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, semper leves
- Subject. 1. **Acutifolia.**
- b. Cellularum superficialium epidermidis caulinae parietes exteriores poris nullis, rarius poris singulis magnis instructi. Folia ramulina late ovata vel ovato-lanceolata, apice brevi late truncato dentato, anguste limbata, marginibus lateralibus integerrimis, sulco resorptorio marginali laterali nullo. Cellulae hyalinae fibrosae, interiore foliorum

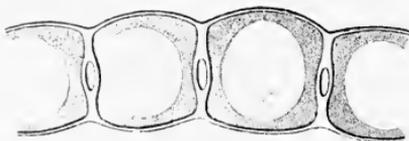


Fig. 12. Astblattquerschnitt von *S. Angstroemii* Hartm. $600/\mu$.

superficie porosae, praesertim prope margines laterales, dorso aut fere aporosae aut foraminibus annulatis numerosis plerumque ternis in cellularum angulis connatis, nonnunquam singulis binisve ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulares vel orciformes, in medio inter hyalinas positae et ab utroque latere foliorum liberae; cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, semper leves Subject. 2. **Truncata.**

- c. Epidermis caulina stratis 2—3, cellularum parietibus solidis septisque exterioribus teneris aporosis. Cylindrus lignosus fusco- vel atroruber. Folia caulina minuta, triangulolingulata. Fasciculi ramorum ramis 7—13. Folia ramulina pusilla, ovato-lanceolata, apice gracili anguste obtuso dentato, marginibus lateralibus integerrimis anguste limbata, sulco resorptorio marginali laterali nullo, siccitate arcuate erecte vel squarrose patentia. Cellulae hyalinae

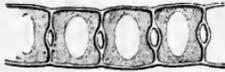


Fig. 13. Astblattquerschnitt von *S. Wulfianum* Girgens. $600/\mu$.

fibrosae, interiore foliorum latere fere aporosae, dorso superne poris minutissimis bene annulatis in cellularum angulis, deorsum paulatim accrescentibus annulisque teneris. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae vel orciformes mediae inter hyalinas positae, semper fere ab illis utraque superficie inclusae. Parietes cellularum hyalinarum interiores, qua cum chlorophylliferis connatae sunt, vel leves vel papillis teneris instructi. . Subject. 3. **Polyclada.**

- d. Epidermis caulina stratis compluribus, rarius simplex, cellularum parietibus teneris, parietes exteriores haud raro poro uno magno. Cylindrus lignosus luteus vel atrofuscus. Folia caulina forma atque amplitudine varia. Fasciculi ramorum ramis 4—6. Folia ramulina plerumque magna, parte basali late ovata, saepe supra mediam partem

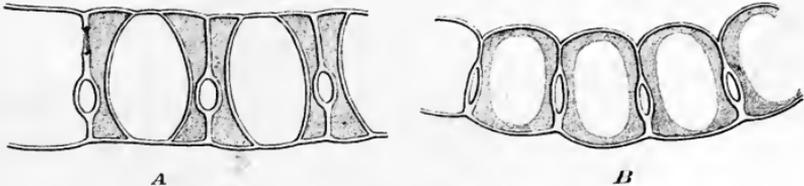


Fig. 14. Astblattquerschnitte aus der *Rigidum*-Gruppe. A *S. compactum* De Cand. — B *S. mexicanum* Mitt. $600/\mu$.

angustata, apice vel brevi vel longiore, dentato, saepe squarrose patentia, vix limbata, marginibus lateralibus sulco resorptorio. Cellulae hyalinae fibris menisci modo introrsus prominentibus instructae. Pori varii, interiore foliorum superficie plerumque prope margines laterales, dorso plerumque plures saepius in series ad commissuras

dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali vel ellipticae vel anguste fusiformes ad orbiformes, vel in medio inter hyalinas positae vel dorso foliorum appropinquatae, utraque superficie inclusae vel exteriore latere (rarius utroque) septo externo incrassato non tecto; cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, aut leves aut papillis teneris instructae

Subsect. 4. **Rigida.**

- c. Epidermis caulina stratis 2—3, rarius partim 4, parietes cellularum superficialium exteriores nonnunquam poro uno. *Cylindrus lignosus pallidus, viridulus, flavus, flavo-vel fuscoruber. Folia caulina magna, late lingulata, apice fimbriato, deorsum angustissime limbata, plerumque efibrosa. Fasciculi ramorum ramis 4—5; folia ramulina parte basali ovata, supra mediam partem angusta, apice truncato dentato, saepe squarrose patentia, anguste limbata, marginibus lateralibus sulco resorptorio nullo.*



Fig. 15. Astblattquerschnitte der *Squarrosom*-Gruppe. A *S. squarrosom* Pers. — B *S. teres* Ångstr. $\times 600$.

Cellulae hyalinae fibrosae, in interiore foliorum superficie partis dimidiae superioris foraminibus magnis, rotundis, non annulatis, in omnibus cellularum angulis, dorso sursum poris minoribus in superioribus cellularum angulis, deorsum multo majoribus vel in series ad commissuras dispositis vel in medio parietis cellularum sitis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoidae cum pariete exteriore longiore dorso foliorum sitae, rarius rectangulares fere vel orbiformes, atque in medio inter hyalinas positae, semper fere utraque foliorum superficie liberae; cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, aut leves aut papillis teneris instructae

Subsect. 5. **Squarrosa.**

- f. Plantae siccae sericeo-nitidae. Epidermis caulina stratis 2—3, rarius partim 4, parietes cellularum superficialium aporosi. Folia caulina minuta, vel trigonolingulata vel triangula cruribus aequalibus atque bene acuta, semper efibrosa. Fasciculi ramorum ramis vel ternis aequae fere

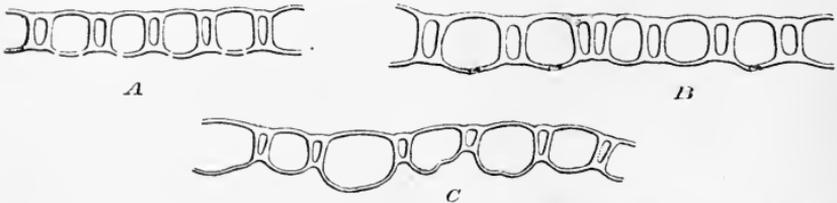


Fig. 16. Astblattquerschnitte der *Sericum*-Gruppe. A *S. floridanum* Card. — B *S. macrophyllum* Bernh. — C *S. sericeum* C. Müll. $\times 600$.

crassis, patentibus, vel 5—6, partim teneris, partim robustioribus. Folia ramulina vel minuta vel admodum magna, lanceolata, vel bene acuta vel tubi modo concava atque apice rotundule obtuso cuculliformi dentato, vel anguste vel haud manifeste limbata; marginales laterales sulco resorptorio nullo. Cellulae hyalinae semper efibrosae, aut in folii dorso poro minuto in quoque cellulae angulo superiore aut cellulae longissimae angustaeque vel poris 40—65 minutissimis vel 5—16 majoribus in medio parietis sitis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae vel rectangulares utraque foliorum superficie liberae; cellularum hyalinarum parietes interiores, qua cum chlorophylliferis connatae sunt, semper leves. Subsect. 6. **Sericea.**

- g. Epidermis caulina stratis 1—2, nonnunquam 2—3, cellularum parietibus teneris, exterioribus cellularum superficialium septis saepe poro uno. Folia caulina mediocriter magna ad magna, bene acuta, toto margine aequae limbata. Folia ramulina minuta ad mediocriter magna, ovata,

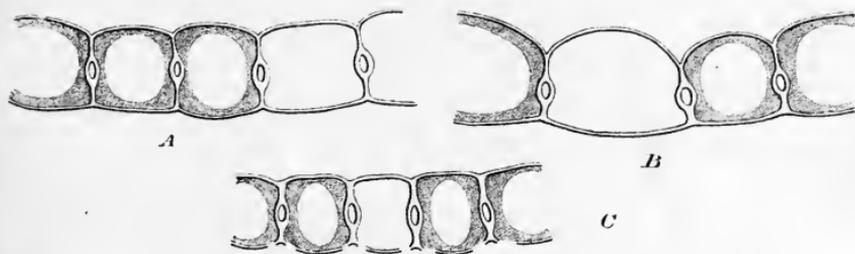


Fig. 17. Astblattquerschnitte aus der *Mucronatum*-Gruppe. A, B *S. tumidulum* Besch. — C *S. pyenocladulum* C. Müll. 600/1.

apice acuto, saepius in duas partes breves inaequales fesso; margines laterales sulco resorptorio nullo. Cellulae hyalinae fibrosae, poris variis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae vel orbiformes, plerumque in medio inter hyalinas positae, aut utraque foliorum superficie inclusae aut liberae. Cellulae hyalinae parietibus interioribus ubique levibus. Subsect. 7. **Mucronata.**

- h. Epidermis caulina vel stratis 1—3 vel quasi nulla; cellularum parietibus saepe solidis, parietibus cellularum superficialium exterioribus aporosis. Folia caulina admodum variabilia toto margine aequae limbata, vel limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina amplitudine formaque bene varia, ovata, ovato-lanceolata, lanceolata ad lineata, apice truncato dentato, siccitate saepe vel undulate arcuata vel unam partem versus falciformia ad eleganter recurva, haud nitida vel nitidula, limbo angusto ad lato latissimo, marginibus lateralibus sulco resorptorio nullo, saepe serratulis. Cellulae hyalinae foliorum ramorum semper fere fibrosae, nonnunquam vel folii parte superiore vel ubique fere chlorophylliferis expulsae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali vel

trigonae vel trapezoideae, dorso inter hyalinas foliorum superficie insertae, exteriore superficie semper, saepe utraque liberae; cellularum hyalinarum parietes interiores, qua cum chlorophylliferis connatae sunt, semper leves. Subsect. 8. *Cuspidata*.

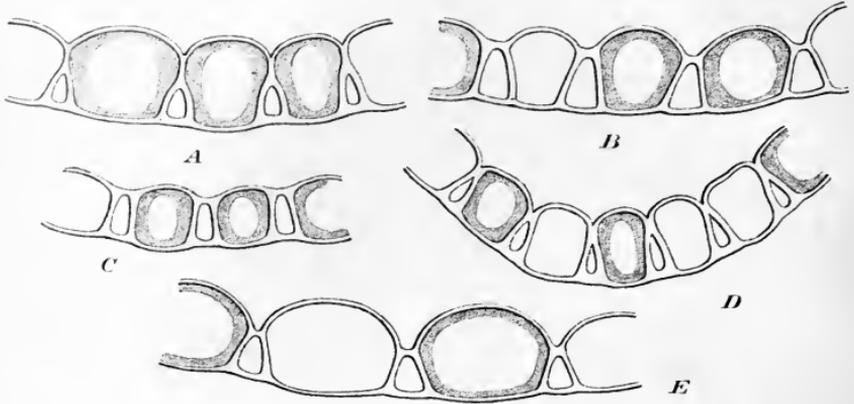


Fig. 18. Astblattquerschnitte aus der *Cuspidatum*-Gruppe. A *S. Lindbergii* Schpr. — B *S. riparium* Ångstr. — C *S. cuspidatum* Ehrh. p. p. — D *S. recurvum* P. B. p. p. — E *S. molitense* Bruch. 600/1.

- i. Epidermis caulina stratis 1 vel 2, rarius pluribus, cellularum parietibus teneris, parietibus externis cellularum superficialium nonnunquam poro uno instructis. Folia caulina minuta ad magna, triangulolingulata vel lingulata, apice vel obtuso vel rotundato, vel dentato vel hyaline fimbriato; margines laterales vel anguste vel late limbati. Fasciculi ramorum plerumque ramis 3—5, rarius caulis ramis singulis vel simplex. Folia ramulina minutissima ad minuta, mediocriter magna ad maxima, rotundula, rotundato-ovata, ovata, elongate ovalia ad ovatolanceolata, apice anguste ad late truncato dentato vel fere

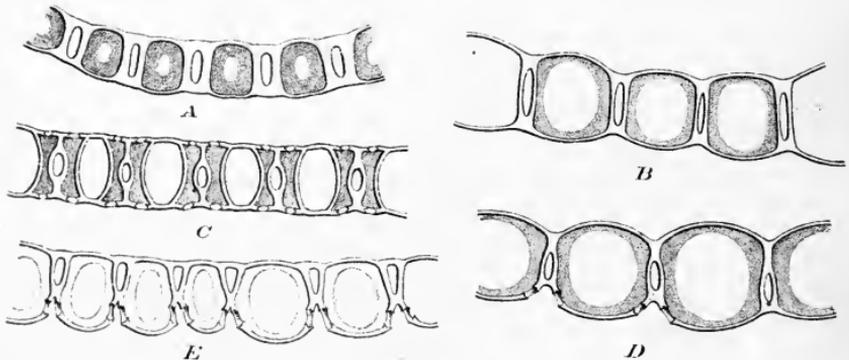


Fig. 19. Astblattquerschnitte aus der *Subsecundum*-Gruppe. A *S. Pylaiei* Brid., var. *sedoides*. — B *S. Rehmannii* Warnst. — C *S. ovalifolium* Warnst. — D *S. obovatum* Warnst. — E *S. gracilescens* Hpe. 600/1.

cucullato, anguste nonnunquam late limbata; margines laterales sulco resorptorio nullo. Cellulae hyalinae plerumque fibrosae, poris minutissimis, vel bene vel minus bene annulatis, praesertim folii dorso haud raro in series ad commissuras dispositis, saepius pseudoporis; desunt pori speciei nulli, nisi *S. Pytaiei*. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque rectangulares vel orciformes, in medio inter hyalinas positae, rarius trigonae vel trapezoideae, pariete longiore exteriori versus folii superficiem aut interiorem aut dorsalem sita, semper fere utrinque liberae; cellulae hyalinae parietibus interioribus ubique levibus Subsect. 9. Subsecunda.

B. Fibrae spirales in parietibus interioribus cellularum epidermidis caulium et ramorum plerumque adsunt; folia ramulina apice rotundato, hyaline limbato, cucullato. Sect. II. Inophloea.

a. Epidermis caulina stratis 2—5, parietibus cellularum admodum amplarum teneris; parietes cellularum superficialium exteriores poris 4—9 magnis instructi. Folia caulina amplitudine admodum variabili, plerumque linguato-spathulata, vel toto margine vel superiore hyaline limbata. Folia ramulina minuta ad magna, rotundula, ovata vel elongate ovalia, cymbiformiter concava, apice

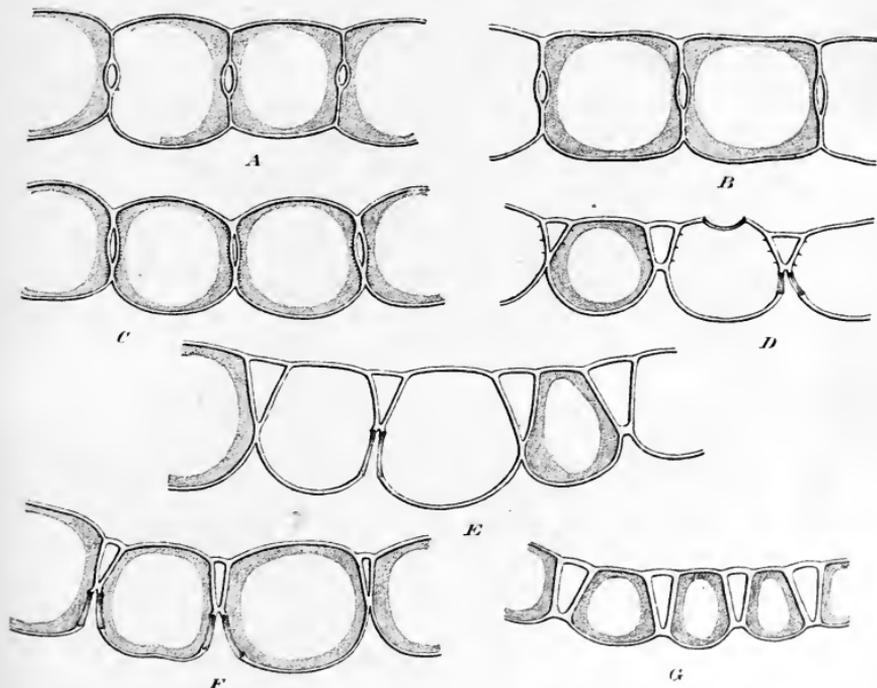


Fig. 20. Typen von Astblattquerschnitten aus der *Cymbifolium*-Gruppe. Vergr. $\frac{600}{1}$. A *S. medium* Limpr. — B *S. subbicolor* Hpe. — C *S. papillosum* Lindb. — D *S. imbricatum* (Hornsch.) Russ. — E *S. pseudo-cymbifolium* C. Müll. — F *S. cymbifolium* Ehrh. p. p. — G *S. Waghornei* Warnst.

obtusum, rotundatum, hyaline limbatum, cucullatum; marginibus lateralibus non limbatis, sulco resorptorio instructis. Cellulae hyalinae fibrosae; pori varii. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali admodum varia, vel anguste ad late trigonae vel trapezoideae vel fusiformes, pariete exteriori versus interiorem folii superficiem sito, haud raro ellipticae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae, aut utraque superficie inclusae aut liberae. Cellularum hyalinarum parietes interiores, qua cum chlorophylliferis connatae sunt, aut leves, aut papillosi, aut fibris pectinatis vermiformibusve instructi . . . Subsect. 10. **Cymbifolia.**

Sectio I. **Lithophloea** Russ.

Lithophloea Russ. in Zur Anat. der Torfm. (1887) 28.

Subsectio 1. **Acutifolia** Schlieph.

Acutifolia Schlieph. in Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien (1865). — *Pycnosphagnum* C. Müll. in Linnaea (1874) 547.

Clavis specierum.

- A. Caespites nunquam rubicundi. Parietes cellularum epidermacearum exteriores semper perforati. Folia caulina superiore parte laciniato-fimbriata, membrana cellularum hyalinarum saepe utrinque resorpta; margines foliorum ramulinorum sulco resorptorio nullo Ser. I. **Laciniata.**
- a. Folia caulina spathulata, semper fere efibrosa, apice late rotundato laciniato marginibusque lateralibus superioris folii partis laciniato-fimbriata 1. *S. fimbriatum.*
- b. Folia caulina lingulata, apice tantum laciniato-fimbriata.
- α. Folia ramulina utraque superficie multiporosa.
- I. Folia caulina semper fere efibrosa; limbus deorsum admodum dilatatus. 2. *S. Girgensohnii.*
- II. Folia caulina fibrosa; limbus deorsum aut vix aut non dilatatus 3. *S. microphyllum.*
- β. Folia ramulina dorso tantum multiporosa, interiore superficie poris fere nullis nisi prope marginem lateralem.
- I. Folia caulina semper fere efibrosa; limbus deorsum paulum dilatatus. 4. *S. pallens.*
- II. Folia caulina fibrosa; limbus deorsum paulum dilatatus 5. *S. Mehneri.*
- B. Caespites haud raro rubicundi. Parietes cellularum epidermacearum exteriores raro perforati. Folia caulina apice plerumque truncata, vel dentata vel aliquantulum fimbriata; membrana cellularum hyalinarum haud utrinque resorpta; margines foliorum ramulinorum sulco resorptorio nullo . . . Ser. II. **Dentata.**
- a. Folia caulina lingulata. Subser. 1. **Lingulata.**
- α. Folia ramulina utraque superficie multiporosa.
- I. Parietes cellularum superficialium epidermidis caulinae

Annotatio: »Folia ramulina« = media ramorum patentium. Folia »minutissima« i. e. usque 0,5 mm longa; »minuta« i. e. usque 4 mm longa; »mediocriter magna« i. e. ad 4,5 mm longa; »magna« ad 2 mm longa, »maxima« longiora.

saepe poro uno magno instructi; folia ramulina non quinquefaria.

1. Plantae plerumque robustae, folia caulina limbo deorsum admodum dilatato; fasciculi ramorum ramis 4—5 6. *S. Russowii*.
 2. Plantae admodum tenerae; folia caulina limbo deorsum vel indistincte vel paulum dilatato; fasciculi ramorum ramis 3 7. *S. incertum*.
- II. Parietes cellularum superficialium epidermidis caulinae rarissime poro uno magno instructi; folia ramulina plus minusve aperte quinquefaria.

1. Folia caulina plerumque efibrosa, apice saepe laciniata 8. *S. laceratum*.
2. Folia caulina ad mediam partem usque, rarius ad inferiorem multiporosa, apice coarctate truncato dentato 9. *S. Eatonii*.

β. Folia ramulina dorso tantum multiporosa.

- I. Folia ramulina sicca plus minusve nitida 10. *S. nitidum*.
- II. Folia ramulina sicca non nitida.

1. Plantae plerumque ferrugineo-fuscae 11. *S. fuscum*.
2. Plantae nunquam ferrugineo-fuscae, saepe rubicundae.

* Folia ramorum patentium sicca arcuate erecte patentia, distincte quinquefaria, ea inferioris dimidiae partis rami dorso sursum poris minutissimis rotundis bene annulatis, in cellularum angulis sitis instructa 12. *S. Warnstorffii*.

** Folia ramorum divaricatorum non quinquefaria; sicca plus minusve distincte unam partem versus arcuata, dorso poris commissuralibus multo majoribus semiellipticis instructa 13. *S. rubellum*.

*** Folia ramorum divaricatorum imbricata.

† Folia caulina minuta (ad 1 mm), aequaliter formata, aporosa, utraque superficie lacunis membranaceis; limbus deorsum admodum dilatatus 14. *S. tenuifolium*.

†† Folia caulina minuta (ad 1 mm), dimorpha, inferiora rotundulo-ovata, fibrosa porosaque, limbo aequae lato; normalia lingulata, aporosa, utraque superficie lacunis membranaceis, limbo deorsum minus dilatato 15. *S. diblastum*.

††† Folia caulina ad 1,14 mm longa, 0,55—0,6 mm lataque, superiore dimidio in interiore superficie plus minusve fibrosa, dorso sursum poris commissuralibus irregularibus multis magnis, deorsum paulatim lacunis membranaceis instructa 16. *S. subrigidum*.

†††† Folia caulina ad 1,14 mm longa, 0,9 mm lataque, aut dorso parte superiore fibris rudimentariis et interiore superficie lacunis membranaceis instructa aut efibrosa aporosa et lacunis membranaceis destituta 17. *S. Mosenii*.

b. Folia caulina triangulo-lingulata Subser. 2. *Deltoideo-lingulata*.

- α. Cellulae chlorophylliferae foliorum ramulinorum sectione transversali triangulae vel trapezoideae, non in medio inter hyalinas sitae.
- I. Folia ramulina sicca plus minusve nitida.
1. Plantae robustae, plerumque ferrugineo-fuscae; cylindrus lignosus purpurascens vel atro-purpureus; folia ramulina appressa, non quinquefaria. 18. *S. flavicomans*.
 2. Plantae graciles, nunquam ferrugineo-fuscae; cylindrus lignosus flavus vel rubeolo flavus; folia ramulina plerumque manifeste quinquefaria. . . . 19. *S. nitidulum*.
- II. Folia ramulina sicca haud nitida.
1. Limbus foliorum caulinarum deorsum aut non aut paulum dilatatus.
 - * Folia caulina aut vix aut non manifeste limbata; cellulae chlorophylliferae folii parte basali, nonnunquam superiore quoque insigni modo a cumulatae (Cf. Fig. 5 l). 20. *S. Tonduxii*.
 - ** Folia caulina manifeste limbata; cellulae chlorophylliferae non cumulatae.
 - † Parietes cellularum epidermacearum caulis exteriores saepe poro uno magno.
 - Folia ramulina 1,3—1,4 mm longa, 0,6 mm lataque, ovato-lanceolata, supra medium plus minusve subito contracta ac apicibus late truncatis dentatis saepe squarrosa 21. *S. kiiense*.
 - Folia ramulina ad 1 mm longa, 0,33—0,4 mm lataque, lanceolata, appressa. 22. *S. Apollinairei*.
 - †† Parietes cellularum epidermacearum caulis exteriores aut non aut rarissime poro uno magno.
 - Folia caulina et ramulina dorso poris magnis commissuralibus semiellipticis ac saepe singulis poris minutissimis bene annulatis rotundis, vel in cellularum angulis vel in media parietis cellulae parte sitis instructa 23. *S. Lechleri*.
 - Folia caulina et ramulina dorso poris nullis nisi commissuralibus majoribus semiellipticis in series dispositis, folia ramulina praeterea foraminibus 1—4 magnis rotundis, in media parietis cellulae parte sitis instructa 24. *S. Evansii*.
 2. Limbus foliorum caulinarum deorsum manifeste dilatatus.
 - * Folia ramulina distincte quinquefaria.
 - † Folia ramulina dorso sursum poris minutissimis bene annulatis commissuralibus; folia caulina 1,3—1,4 mm longa, basali parte 0,7—0,8 mm lata 25. *S. sparsum*.
 - †† Folia ramulina dorso poris nullis nisi majoribus plerumque semiellipticis, commissuralibus; folia caulina tantummodo ad 1 mm longa, 0,5—0,85 mm lata.

- Folia caulina superficie tantummodo interiore lacunis membranaceis magnis instructa, dorso fibrosa, poris fere nullis 26. *S. subacutifolium*.
- Folia caulina superficie utraque fibrosa porisque magnis instructa 27. *S. purpureum*.
- Folia caulina aut efibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis, aut fibrosa atque dorso tantummodo poris numerosis magnis instructa 28. *S. Usterii*.
- ** Folia ramulina non quinquefaria.
- † Folia ramulina utraque superficie multiporosa, dorso poris nullis nisi commissuralibus mediocriter magnis vel magnis, semiellipticis instructa.
- Cellularum superficialium epidermidis caulinae paries exterior saepe perforatus, poro uno magno; folia caulina plerumque efibrosa 29. *S. Godmanii*.
- Cellularum superficialium epidermidis caulinae paries exterior raro poro uno magno instructus; folia caulina plerumque fibrosa, aut utraque superficie aporosa aut interiore, rarius exteriore foraminibus paucis instructa 30. *S. versicolor*.
- Cellularum superficialium epidermidis caulinae paries exterior aporosus; folia caulina plerumque fibrosa ac utraque superficie multiporosa, nonnunquam efibrosa ac utraque superficie lacunis membranaceis magnis instructa 31. *S. obtusiusculum*.
- Cellularum superficialium epidermidis caulinae paries exterior aporosus; folia caulina varia, limbo deorsum admodum dilatato, vel efibrosa vel sursum fibris veris paucis pseudofibrisque ac utraque superficie foraminibus magnis lacunis-que membranaceis instructa; folia ramulina dorso tantum poris commissuralibus semiellipticis 32. *S. parvulum*.
- Cellularum superficialium epidermidis caulinae paries exterior raro poro uno magno instructus; folia caulina anguste limbata, limbo deorsum plus minusve admodum dilatato, vel efibrosa vel sursum fibrosa, utraque superficie saepe foraminibus numerosis rotundis; folia ramulina dorso sursum foraminibus multis rotundis rotundato-ellipticisve, haud bene annulatis, mediocriter magnis in cellularum angulis atque in media parietis parte inter fibras sitis instructa. 33. *S. aracense*.
- †† Folia ramulina plerumque tantummodo dorso multiporosa, interiore superficie poris magnis

fere nullis, nisi prope margines laterales sitis obsita.

○ Dorsum foliorum ramulinorum sursum poris minutissimis bene annulatis obsitum.

△ Plantae robustae; cylindrus lignosus flavus; folia caulina vel efibrosa vel superiore parte paulum fibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis numerosis, interiore foliorum ramulinorum superficie nullis fere poris nisi magnis rotundis prope margines laterales sitis 34. *S. flavicaule*.

△△ Plantae multo teneriores; cylindrus lignosus vel pallidus vel flaveolus; folia caulina similia illis speciei praecedentis, interiore foliorum ramulinorum superficie partis dimidia superioris poris mediocriter magnis vel magnis in cellularum angulis vel in media parietis parte. 35. *S. pseudoacutifolium*.

△△△ Plantae *Sphagni acutifolii* habitu; cylindrus lignosus rubeolus; folia caulina similia illis *Sphagni flavicauli*, interiore foliorum ramulinorum superficie foraminibus nullis nisi paucis magnis rotundis prope margines laterales sitis instructa; folia ramulina in capitulis distincte quinquefaria 36. *S. roseum*.

○○ Dorsum foliorum ramulinorum poris aut nullis aut minutissimis bene annulatis obsitum.

△ Plantae tenerrimae ramis gracillimis; folia caulina tantummodo 1 mm longa, parte basali 0,7 mm lata; cellulae hyalinae sursum rhombeae vel brevirhomboideae, vel efibrosae vel dimidia parte apicali fibrosae, vel aporosae vel utraque superficie foraminibus paucis . . . 37. *S. subtile*.

△△ Plantae plerumque robustiores; folia caulina 1—1,3, rarius ad 1,6 mm longa, basali parte 0,4—0,7 mm lata; cellulae hyalinae sursum coarctate vel late rhomboideae, plerumque ad mediam partem usque, rarius ad inferiorem fibrosae; poris superficiei utriusque variabilibus . . . 38. *S. acutifolium*.

β. Cellulae chlorophylliferae foliorum ramulinorum sectione transversali rectangulae vel oreiformes, in medio inter hyalinas positae.

1. Folia caulina efibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis. Folia ramulina dorso multiporosa. 39. *S. Cordemoyi*.

- II. Folia caulina efibrosa, interiore superficie lacunis membranaceis. Folia ramulina dorso fere aporosa. 40. *S. sociabile*.
- c. Folia caulina aequalateralitriangula Subser. 3. *Deltoidea*.
- α. Folia ramulina plerumque distincte quinquefaria.
- I. Folia caulina magna, ad 2 mm longa, parte basali 1 mm lata, sursum plerumque fibrosa, poris magnis lacunisque membranaceis nullis nisi in interiore superficie. Folia ramulina dorso poris angulatis magnis ellipticis 41. *S. Weberbaueri*.
- II. Folia caulina magna, 1,6—1,7 mm longa, parte basali ad 1,14 mm lata, vel efibrosa vel fibrosa, lacunis membranaceis nullis nisi in interiore superficie. Folia ramulina dorso sursum poris minutis vel minutissimis bene annulatis 42. *S. itatiuiae*.
- III. Folia caulina mediocriter magna vel magna, 1,14—1,6 mm longa, parte basali 0,5—0,6 mm lata, multifibrosa, lacunis membranaceis nullis nisi in interiore superficie. Folia ramulina dorso sursum poris minutis commissuralibus 43. *S. Bartlettianum*.
- IV. Folia caulina minora, 1—1,3, raro ad 1,5 mm longa, parte basali 0,7—0,9 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque. Folia ramulina dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis 44. *S. quinquefarium*.
- V. Folia caulina minuta, 0,7—1 mm longa, parte basali 0,42—0,65 mm lata, vel efibrosa vel sursum fibrosa, utraque superficie poris magnis lacunisque membranaceis. Folia ramulina dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis 45. *S. aciphyllum*.
- β. Folia ramulina non quinquefaria.
- I. Plantae plerumque robustae; folia ramulorum plerumque sicca plus minusve distincte nitida.
1. Limbus foliorum caulinorum deorsum aut non aut paulum dilatatus.
- * Folia ramulina non squarrose patentia.
- † Folia caulina poris lacunisve membranaceis magnis nullis nisi in interiore superficie numerosis 46. *S. meridense*.
- †† Folia caulina utraque superficie poris numerosis 47. *S. limbatum*.
- ††† Folia caulina efibrosa, cellulae hyalinae utroque latere folii parietibus resorptoriis instructae 48. *S. ecuadorensis*.
- ** Folia ramulina superiore dimidia parte plerumque squarrose patentia.
- † Folia caulina lacunis membranaceis magnis nullis nisi in interiore superficie multis 49. *S. acutifolioides*.
- †† Folia caulina utraque superficie poris magnis lacunisque membranaceis multis 50. *S. Jonghluhnianum*.
2. Limbus foliorum caulinorum deorsum admodum dilatatus, folia ramulina plerumque efibrosa aporosaque; folia ramulina nonnunquam squarrosa 51. *S. plumulosum*.
- II. Plantae plerumque minus robustae; folia ramulina sicca non nitida.

1. Limbus foliorum caulinorum deorsum aut non aut paulum dilatatus.
- * Folia caulina minuta, 1 mm longa, parte basali 0,57 mm lata, anguste atque aequè limbata, multifibrosa, nullis fere poris 52. *S. violascens*.
- ** Folia caulina magna, 1,3—1,6 mm longa, parte basali 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata ac limbus deorsum plerumque tantum paulum dilatatus; cellulae hyalinae multifibrosa, utraque superficie multiporosa 53. *S. tenerum*.
2. Limbus foliorum caulinorum deorsum admodum dilatatus.
- * Folia caulina magna, ad 1,6 mm longa, parte basali 0,75 mm lata, vel efibrosa vel sursum fibrosa, utraque superficie foraminibus magnis lacunisque membranaceis. Folia inferiora dimidiae partis rami sicca parte apicali eleganter arcuate patentia, ad 1,6 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, angustissime limbata 54. *S. purpuratum*.
- ** Folia caulina magna, ad 2 mm longa, parte basali 0,7—0,85 mm lata, sursum fibrosa, utraque superficie foraminibus magnis lacunisque membranaceis. Folia ramulina omnia appressa, 2—2,14 mm longa, 1—1,14 mm lata ac bi—trifarie limbata 55. *S. Mendonii*.
- d. Folia caulina ejusdem caulis admodum varia, aut triangulo-fere lingulato-ovoidea aut spathulata aut parte basali angustata, mediam partem versus dilatata apice obtuso dentatoque. Margines foliorum ramulinorum sulco resorptorio nullo Subser. 4. *Heteromorpha*.
- α. Plantae tenerrimae, molles, pallidae; rami fasciculi remoti ramis 2—3. Folia caulina parte basali angustata, mediam partem versus dilatata, apice paulatim angustato, rotundate truncato, denticulato, nunquam sursum dilatata, rotundata, ovoidea fere vel omnino spathulata, plus minusve fibrosa, saepe utraque superficie foraminibus minutis vel magnis 56. *S. dicladum*.
- β. Plantae robustiores, caespitibus densis, habitu *S. acutifolio* similes.
- I. Ramorum fasciculi ramis 4—5; folia praesertim ramorum superiorum plus minusve distincte quinquefaria, saepe vel secunda vel apicibus arcuate patentibus 57. *S. densum*.
- II. Ramorum fasciculi ramis tantummodo 3; folia ramorum haud dense appressa 58. *S. campicolum*.
- C. Caespites plerumque vel pallidi vel canovirides, raro vel flavoli vel sursum pallidovioleci. Parietes cellularum superficialium exteriores epidermidis caulinae non raro poro uno magno. Folia caulina plerumque di—trimorpha ut illa subseriei 4, raro fere aequalia, plerumque multiporosa, anguste limbata, limbo deorsum aut non aut paulum dilatato. Folia ramulina plerumque fere non limbata, margine

sursum dentatulo, marginibus lateralibus sulco resorptorio instructis

Ser. III. *Heterophylla*.

Species una 59. *S. molle*.

D. Caespites plerumque pallidi, cano-virides vel flavo-fusci. Parietes cellularum superficialium exteriores epidermidis caulinae foramine aut nullo aut uno. Folia caulina ovata, lingulata vel fere spatulata, apice rotundato vel denticulato vel paulo fimbriato saepe cucullato. Folia ramulina marginibus lateralibus anguste limbata, sulco resorptorio nullo

Ser. IV. *Rotundata*.

a. Folia caulina anguste limbata, limbo basali parte plerumque distincte dilatato. Cellulae hyalinae plerumque effibrosae, sed parietibus transversis inter se reticulatis numerosis insigniter divisae

60. *S. Reichardtii*.

b. Folia caulina anguste aequae toto margine limbata. Cellulae hyalinae plerumque ad mediam folii partem usque fibris teneris instructae, parietibus transversis non divisae

61. *S. ceylanicum*.

c. Folia caulina anguste aequae toto margine limbata. Cellulae hyalinae plerumque ad basin fibrosae, parietibus transversis non divisae

62. *S. Kerstenii*.

E. Caespites vel cano-pallidovirides vel sursum violaceo-rubieundi, sicci plus minusve nitidi. Parietes cellularum superficialium epidermidis caulinae non perforati. Folia caulina triangula vel lingulata, apice acuto imposito. Folia ramulina quinquefaria, marginibus lateralibus anguste limbata, sulco resorptorio nullo

Ser. V. *Acuta*.

Species una 63. *S. oxyphyllum*.

Ser. I. *Laciniata* Warnst.

Laciniata Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 188.

1. *S. fimbriatum* Wils. in Hook. Fl. antarct. II. (1847) 398. — *S. capillifolium* Dz. et Molkenb. Fl. batav. (1854) 78 apud Braithw. in The Sphagn. (1880) 63. — *S. chilense* Lor. in Bot. Zeit. (1866) 185; Herb. Berlin. — *S. teres* var. *concinnum* Berggr. V. Ak. Handl. (1875) 13, n. 7, 94 et n. 8, 40. — *S. subulatum* Bruch; Herb. Kew apud Warnst. in Bot. Gaz. (1890) 128; Aust. Musc. appal. n. 19; Bauer, Musc. eur. exs. n. 514, 515; Berggr. Musc. spitzb. exs. n. 159b; Braithw. Sph. brit. exs. n. 43, 44; Breut. Musc. frond. n. 26; Broth. Musc. fenn. exs. n. 153a, b; Drumm. Musc. americ. exs. n. 4 (Spec. sinistr.); Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 11—16; Grav. Sphagnoth. belg. n. 11—14; Husn. Musc. gall. n. 549; Limpr. Bryoth. sil. n. 97a, b; Mikut. Bryoth. balt. n. 237; H. Müll. Westf. Laubm. n. 234, 421; Prag. Sphagnoth. germ. n. 36—38; Sphagnoth. sud. n. 46; Rabenh. Bryoth. eur. n. 204; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. 2. ed. n. 15; Warnst. Märk. Laubm. n. 204; Sphagnoth. eur. n. 31, 32, 79—81, 169; Samml. eur. Torfm. n. 25, 113, 114, 228, 229. — Caespites nunquam rubieundi. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae semper perforati. Folia caulina spatulata, semper fere effibrosa, limbo deorsum admodum dilatato, apice rotundato, marginibus lateralibus superioris partis laciniato-fimbriatis. Cellulae hyalinae superioris folii partis utrinque resorptae. Folia ramulina utraque superficie multiporosa, sulco resorptorio marginibus lateralibus nullo.

In lockeren und tiefen oder gedrängten und niedrigeren, oberwärts gras- bis graugrünen, gelblichen bis braunen, seltener bleichen, niemals roten Rasen und die Stämmchen meist zierlich, schlank und von der Statur des *S. acutifolium* oder *S. Girgensohnii*, sehr selten fast so kräftig wie *S. squarrosum*. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Außenwände häufig mit je einer, seltener 2 oder 3 großen, runden

Öffnungen; Holzkörper bleich, grünlich oder gelblich, niemals rot. Stammblätter in der Größe sehr veränderlich, aus verengter Basis nach oben mehr oder minder verbreitert, abgerundet und spatelförmig, durch beiderseitige Resorption der Membran hyaliner Zellen in der oberen Laminahälfte in der Regel nicht nur am oberen Rande, sondern z. T. auch an den Seiten zerrissen-gefranst, am Grunde 0,5—1,3 mm breit und 0,7—1,2 mm lang. Hyalinzellen in der apikalen Blatthälfte weit rhombisch, häufig septiert und faserlos; der schmale Saum sich nach unten stark verbreitend und gegen die Mediane des Blattes aufwärts ziehend; Blattöhrchen äußerst klein. Astbüschel 3- und 4-ästig, bald entfernt, bald dicht stehend, die 2 stärkeren Äste entweder lang, faden-dünn bis dick, nach der Spitze verjüngt und bogig herabgekrümmt, bezw. in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, oder kürzer, nach der Spitze wenig dünner bis stumpflich und bogig aufstrebend (anoclad) oder steif aufrecht (orthoclid); der primäre Ast zuweilen über dem Grunde mit einem sekundären Ästchen. Blätter dicht oder locker, nie fünfzehlig, anliegend, bogig aufrecht-abstehend, sehr selten mit sparrig ab-stehender Spitze; eilanzettlich, in der Größe sehr veränderlich, 0,85—2 mm lang und 0,55—1,14 mm breit, schmal, oberwärts zuweilen bis 5-reihig gesäumt und an der am Rande eingebogenen, abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche in der oberen Blatthälfte und weiter herab in einer breiten Rand-zone mit zahlreichen großen, meist zwischen den Fasern stehenden, ringlosen, runden Löchern und rückseitig überall mit dichtgereihten halbelliptischen, nach unten in große Membranlücken von Zellbreite übergehenden beringten Commissuralporen, die sich z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch bis fast rechteckig, beiderseits freiliegend. — Polyöcisch; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt, anfangs gelblich, später hellbräunlich, nie rot; Tragblätter eiförmig, oben plötzlich in eine kurze, gestutzte und gezähnte Spitze zusammengezogen, über dem Grunde in der Mitte fast immer faser- und porenlos. Obere Fruchtblätter sehr groß, breit oval bis fast spatelförmig, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen. Hyalinzellen gegen die Blattspitze weit, rhombisch, septiert, faser- und porenlos oder z. T. mit resorbierter Membran; der abgerundete apikale Blatteil entweder zu einem kurzen, kappenförmigen Spitzchen zusammengezogen oder auch öfter zerrissen-gefranst; Saum sehr breit. Sporen schön gelbbraun, glatt, 25—30 μ diam. — Fig. 21 A.

Arktisches Gebiet: Arktische Provinz: Spitzbergen; Novaja Semlja; Grönland; Sibirien, Tolstoinos 70° 10' (Arnell).

Subarktisches Gebiet: Provinz subarktisches Europa; subarktisches Asien: Thal des Obi und Jenissei (Arnell).

Subarktisches Amerika: Alaska, Canada, Labrador.

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz, ziemlich selten!; subatlantische Provinz; sarmatische Provinz, häufiger!; Provinz der europäischen Mittelgebirge; Provinz der Alpenländer, selten, in Krain bei Trohelno 800—900 m ü. M. (Schafer); Provinz der Apenninen: Mt. Amiata in Etrur. merid. (Arcangeli!); die Angabe über das Vorkommen dieser vorzugsweise in der Ebene und niederen Bergregion vorkommenden Art in Kärnten bei 1600 m ü. M. dürfte auf einer Verwechslung mit *S. Girgensohnii* beruhen!

Mediterrangebiet: Mittlere Mediterranprovinz: Syrien, Libanon (Hartmann!).

Centralasiatisches Gebiet: Provinz des extratropischen Himalaya: Pangi 2745 m ü. M. (Marten!).

Temperiertes Ostasien: Japan verbreitet (Faurie, Okamura!).

Gebiet des pacifischen Nordamerika: Sierra Nevada; Wyoming.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Seenprovinz: Minnesota; Neu-Schottland, Neufundland, Insel Miquelon, Maine, New-Hampshire, Massachusetts, New-Jersey.

Andines Gebiet: Von Chile bis Patagonien.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland.

Var. *α. robustum* Braithw. in Sphagn. brit. exs. n. 44 (1877); Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 449. — *S. squarrosum* var. *laxum* Braithw. in The Sph. (1880) 61. — Habituell fast wie *S. squarrosum* und völlig untergetaucht. Stamm dick; Stammblätter breit spatelförmig, am Grunde bis 1,3 mm breit und fast ebenso lang. Astbüschel entfernt, die abstehenden Äste bis 3 cm lang, locker beblättert; Blätter breit eilanzettlich, im Mittel 2 mm lang und 1,14 mm breit, trocken mit der oberen Hälfte bogig aufrecht- bis fast sparrig abstehend. — Selten! — Fig. 21A, b.

England: York (Anderson!); Penzance (Curnow!).

Finnland: Isthmus karelicus (H. Lindberg!).

Südamerika: Chile, Valdivia (Gay!); Feuerland, Golf St. Jean (Rarowitza n. 281!); Rio Azopardo (Dusén n. 492!); Good Success Bay (Brown n. 402!).

Wie Braithwaite in The Sph. dazu gekommen ist, diese überaus kräftige, allerdings vom Typus habituell sehr abweichende Wasserform als *S. squarrosum* var. *laxum* zu betrachten, verstehe ich unsoweniger, als n. 44 der Sphagn. brit. im anatomischen Bau durchaus mit *S. fimbriatum* übereinstimmt. Die aus der Mark Brandenburg, aus Anhalt und vom Duvenstedter Brook bei Hamburg stammenden, von mir früher hierher gezogenen Proben erreichen die Größe und Stärke des Braithwaite'schen Originals nicht und sind besser zu var. *β.* zu stellen.

Var. *β. validius* Card. in Les Sphaign. d'Europe (1886) 64 (80). — Schwächer als *α.*, aber immer noch kräftig, nie völlig untergetaucht; an trockeneren Standorten niedrig und in dichten, oberwärts meist strohgelben, seltener grünlichen Rasen, an sehr nassen Lokalitäten höher und lockerrasig. Stammblätter am Grunde nur etwa 0,8—0,9 mm breit und 1—1,4 mm lang. Astbüschel mehr oder minder genähert bis sehr gedrängt; die abstehenden Äste ziemlich dick, bald lang, bald kürzer, meist dicht und rund beblättert. Blätter breit eilanzettlich, 1,7—1,9 mm lang und 0,8 mm breit, trocken angedrückt oder nur die Spitzen etwas zurückgebogen. — Viel häufiger als var. *α.*

Europa; Nordamerika, Westküste Südamerikas von Chile bis Patagonien; Japan.

f. *spectabile* (Russ.). — Var. *spectabile* Russ. in litt. — In lockeren, graugrünen oder strohgelben tiefen Rasen. Abstehende Äste lang, allmählich zugespitzt, meist zurückgeschlagen (subf. *deflexum* Grav. Sphagnoth. belg. n. 41, 43, 14; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 169; Samml. eur. Torfm. n. 228); selten aufstrebend (subf. *anocladum* Eal. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 16); zuweilen unregelmäßig abstehend (subf. *flagelliforme* (Warnst.) Flora (1882) 208 = var. *flagellaceum* Schlieph. Irmisch. (1883) n. 8); sehr selten die Astblätter aus basaler, breit eirunder Hälfte plötzlich in eine ziemlich lange, mehr oder minder sparrig abstehende Spitze auslaufend (subf. *squarrosulum* (H. Müll.) = var. *squarrosulum* H. Müll. in Westf. Laubm. n. 241). — Form sehr nasser Standorte!

f. *compactum* (Warnst.). — Var. *compactum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 415. — In oberwärts meist strohgelben, selten gelbbraunlichen, dichten, niedrigen, polsterförmigen Rasen mit gedrängten Astbüscheln und meist kürzeren, kurz zugespitzten, in verschiedener Richtung vom Stengel abstehenden, dicht anliegend rundbeblätterten Ästen. — An trockeneren Standorten. — Hierher gehört auch var. *flavescens* Warnst. et Card. in Bull. Herb. Boissier VII. (1897) 710!

Japan: Hakoda (Faurie n. 176, 177, 286, 287, 289); Aonori (Faurie n. 290!).

Var. *γ. intermedium* Russ. in litt. — Eine ziemlich dichtrasige, oberwärts meist strohgelbe bis gebräunte, trocken etwas starre, weniger kräftige Form als *β.* mit genäherten Astbüscheln, langen, allmählich verdünnten, abstehenden Ästen und kleineren, breit eilanzettlichen, kurz zugespitzten, dachziegelig gelagerten Astblättern von 0,8—1,25 mm Länge und 0,5—0,65 mm Breite.

Livland: Techelfer bei Dorpat (Russow!).

Var. *δ. tenue* Grav. in litt.; Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 25. — Var. *trichodes* Russ. in litt. — Meist oberwärts gras- oder graugrün, schlank und zart, sowie in lockeren bis 20 cm tiefen Rasen. Stämmchen dünn, Astbüschel mehr oder minder

entfernt, mit fast fadendünnen, langen, allmählich zugespitzten, dicht beblätterten, gewöhnlich sichelförmig herabgebogenen, abstehenden Ästen und schmal lanzettlichen Blättern von 1—1,14 mm Länge und 0,34—0,4 mm Breite, die mit ihren Spitzen oft bogig aufrecht, selten sparrig abstehen (f. *squarrosulum* Warnst.).

Häufigste Form wasserreicher, schattiger Standorte. Hierher gehören: Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 11—14; Grav. Sphagnoth. belg. n. 12—14; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 79; Samml. eur. Torfm. n. 113, 114, 229. — Auch var. *submersum* Röhl in Flora (1886) ist hierher zu ziehen!

Var. *ε. laxifolium* Warnst. — Planta immersa, pallida, tenuis, perlaxa. Folia caulina 1—1,14 mm longa ad basin 0,7 mm lataque. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli longi, attenuati, perlaxe foliosi; folia ramulina plus minusve patentia, 1—1,5 mm longa, 0,5—0,6 mm lataque.

Japan: Simabari (Charen!); Junsainama n. 57, 64, 67, Tsurugizan n. 14494, Jimba n. 13 (Herb. Cardot), Hakkoda n. 66, Aomori n. 25 (Faurie!).

Var. *ζ. norikusae* (Card.). — *S. Girgensohnii* var. *norikusae* Card. in litt. — Planta perpusilla, 3—4 cm alta caespitibus densis. Folia caulina 0,7—0,75 mm longa ad basin 0,5 mm lataque. Ramorum fasciculi cumulati; rami patuli breves, imbricate foliosi. Folia ramulina ovato-lanceolata, breviter acuminata, 1 mm longa, 0,5—0,6 mm lataque.

Japan: Norikusa (Faurie!).

Var. *η. concinnum* (Berggr.). — *S. teres* var. *concinnum* Berggr. — *S. fimbriatum* var. *arcticum* Jens. in Cat. des pl. soc. bot. de Copenh. (1883). — In dichtgedrängten, niedrigen oder ziemlich tiefen, bleichgrünlichen, gelblichen bis braunen Rasen. Stammblätter ziemlich groß, am Grunde 0,7—0,75 mm breit und 0,8—1 mm und darüber lang. Astbüschel sehr gedrängt, die stärkeren, dicht und rundbeblätterten, nach der Spitze wenig verdünnten abstehenden Äste sämtlich aufstrebend bis steif aufrecht; Blätter eilanzettlich, 0,7—1,4 mm lang und 0,5—0,7 mm breit.

Nur in der arktischen und subarktischen Region von Europa und Nordamerika!

Var. *θ. flavescens* Warnst. in Univ. of Calif. Publ. II. (1907) 313. — In dichten, oberwärts gelblichen, nach unten ausgebleichten, 12—15 cm tiefen, weichen Rasen. Stammblätter nach oben stark verbreitert und bis zur Mitte und weiter herab an den Seitenrändern gefranst. Astbüschel gedrängt und die stärkeren, durch dicht anliegende Beblätterung rundlich walzenförmigen Äste z. T. aufrecht abstehend, z. T. bogig zurückgekrümmt; ihre Blätter eiförmig bis eilanzettlich, etwa 0,7—1,06 mm lang und 0,5 mm breit und an der schmal gestutzten Spitze kaum gezähnt oder schwach 2-zählig. — Zweihäusig; ♀ Blüten meist nur mit einem unbefruchteten Archegonium.

Alaska: Cape nome (Setchell n. 2592!).

Von var. *γ*. fast nur durch verschiedene Richtung der abstehenden Äste zu unterscheiden.

2. *S. Girgensohnii* Russ. in Beitr. (1865) 46. — *S. acutifolium ε. tenue* Bryol. germ. I. (1823) 22. — *S. fimbriatum* var. *strictum* Lindb. in Torfm. bygn. (1862) 138. — *S. strictum* Lindb. in Act. soc. sc. fenn. (1872) 263. — *S. Hookeri* C. Müll. in Linnæa (1874) 547. — *S. leptocladum* Besch. Herb. Paris. — *S. acutifolium* var. *fallax* Warnst. p. p. in Die eur. Torfm. (1884) 42. — *S. Warnstorffii* Röhl p. p. in Syst. der Torfm. (Flora 1886). — *S. Sitchense* Eaton in litt. (1893). — *S. isoloma* Card. in litt. (1906). — *S. pusillo-squarrosum* C. Müll. Herb. Berlin. — *S. Kurzianum* Hpe. Herb. Berlin; Aust. Musc. appal. n. 20; Bauer, Bryoth. boh. n. 80, 166; Musc. eur. exs. n. 25, 26, 516—519, 541; Braithw. Sph. brit. exs. n. 42^a; Broth. Musc. fenn. exs. n. 99, 354; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 1—10; Fam. Fl. bav. exs. n. 234, 235, 321; Grav. Sphagnoth. belg. n. 2—10; Husn. Musc. gall. exs. n. 397; Limpr. Bryoth. sil. n. 48; Lindgr. Thed. et Sill. Musc. succ. exs. n. 184; Mikut. Bryoth. balt. n. 54, 238, 238^a; Prag. Sphagnoth. sud. n. 47—72, 74; Rabenh. Bryoth. eur. n. 201^b, 718, 801, 1151; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. 2. ed.

n. 13 p. p.; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 33; 82, 155, 170; Samml. eur. Torfm. n. 26—58, 115—128, 217—227, 373—376. — Folia caulina plerumque linguata, semper fere efibrosa, apice tantum plerumque late truncato laciniato-fimbriata, limbo deorsum admodum dilatato. Ceterum speciei praecedenti aequale.

Pflanzen in lockeren oder dichten, hohen oder niedrigen, grau-, bläulich- bis gelbgrünen, strohgelben, semmelbraunen oder ganz bleichen Rasen, glanzlos, nie rot und trocken meist etwas starr. Staminepidermis 3- bis 4-, seltener 2- bis 3-schichtig und vom gelblichen oder bleichen, nie roten Holzkörper gut abgesetzt, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände oben oder in der Mitte meist mit einer großen, runden bis elliptischen Öffnung, selten mit 2 oder 3 großen Löchern. Stammblätter in der Größe veränderlich, nach oben nicht oder sehr wenig verschmälert, selten etwas verbreitert, zungen- bis fast zungenspatelförmig, etwa 0,9—1,4 mm lang und am Grunde 0,75—0,9 mm breit, an der breit abgerundeten, zuweilen breit gestutzten Spitze fast immer durch beiderseits resorbierte Membran der Hyalinzellen zerrissen gefranst und der oben schmale Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der Mitte über der Blattbasis erweitert, weiter aufwärts eng wurmförmig und im oberen Drittel breit rhombisch, mehr oder minder septiert, meist sämtlich beiderseits mit resorbierter Membran der Zellwände und fast immer faserlos. Astbüschel bald entfernt, bald gedrängt stehend, 3- bis 5-ästig, 2 oder 3 stärkere Äste abstehend, entweder verlängert, allmählich zugespitzt und sichelförmig herabgebogen oder kürzer, kurz gespitzt und bogig aufstrebend bis steif aufrecht; die schlanken dünneren Ästchen dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren meist dicht dachziegelig gelagert, eilanzettlich, im trockenen Zustande eigentümlich starr und steif mit der Spitze aufrecht-, zuweilen sparrig abstehend, meist 1—1,3 mm lang und 0,5—0,75 mm breit. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche in der Spitze mit ziemlich großen, runden, ringlosen Löchern in der Wandmitte, die meist durch Pseudofasern voneinander getrennt werden, weiter abwärts größer, an den Commissuren und in einer sehr breiten Randzone sich bis zur Blattbasis herabziehend; auf der Rückseite in der Spitze nur mit kleinen Spitzenlöchern und zuweilen noch mit sehr winzigen, beringten Poren in den seitlichen Zellecken, weiter abwärts mit halb elliptischen gereihten, beringten Commissuralporen, die sich zum größten Teil mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezisch, auf der Innenfläche des Blattes zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und gewöhnlich beiderseits freiliegend. — In der Regel diöisch, selten autöisch; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt und hellbräunlich, niemals rot; Tragblätter etwas breiter und kürzer als die Blätter steriler Zweige, oben in eine meist kurze, gestutzte und gezähnte Spitze zusammengezogen und im basalen Teile faser- und porenlos. Obere Fruchtabblätter groß, breit länglich-oval bis zungenförmig und oben häufig mit aufgesetzter, gestutzter, schwach ausgerandeter Spitze, 4—4,5 mm lang und 2 mm breit, rings breit gesäumt; im unteren Drittel nur mit gestreckten, rectangulären, getüpfelten Chlorophyllzellen, weiter aufwärts mit beiderlei Zellen, von denen die hyalinen im mittleren Teile der Lamina eng wurmförmig, im oberen Drittel aber erweitert rhombisch sind und öfter einseitige Membranlücken zeigen; Fasern fehlen. Sporen gelbbraun, glatt, 30—33 μ diam., nach Limpriecht ockergelb, gekörnelt und 21—24 μ diam. — Fig. 21 B.

Arktisches Gebiet: Arktische Provinz: Spitzbergen, Aleuten, Grönland; Sibirien, Dudinka 69° 35' (Arnell).

Subarktisches Gebiet: Provinz subarktisches Europa: Island, Skandinavien, Kola und Finnland, westliches Russland, ostrussische Waldzone und Ural.

Provinz subarktisches Asien: Sibirien, Waldregion verbreitet, Taterel.

Provinz subarktisches Amerika: Alaska, Canada, Labrador.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz; subatlantische Provinz zerstreut; sarmatische Provinz: Mittel-Russland, russische Ostseeländer, Ost- und Westpreußen sehr verbreitet; mitteleuropäisches Tiefland ziemlich selten.

Provinz der europäischen Mittelgebirge sehr häufig.

Provinz der Pyrenäen: Mittlere und obere Waldregion bis 1950 m ü. d. M. (Renauld!).

Provinz der Alpenländer: Sehr häufig; in den Steirischen Alpen bis 2300 m, in den Rhätischen bis 2400 m, in Oberitalien bis 2000 m ü. d. M.

Provinz der Apenninen: Etrurien und Trentin.

Provinz der Karpathen.

Provinz des Kaukasus: Dewdoraki-Gletscher an der Grusinischen Militärstraße (Tkeschelaschwili!).

Centralasiatisches Gebiet: Provinz von Yünnan (Delavay); Provinz des extratropischen Himalaya.

Temperiertes Ostasien: Japan, Sachalin.

Gebiet des pacifischen Nordamerika: Washington.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Seenprovinz: Wisconsin; Neu-Schottland, Neufundland, Insel Miquelon, Maine, New-Hampshire, Massachusetts, New-York, Connecticut, New-Jersey.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz: Java, Pangerango (Kurz — Herb. Berlin!).

Var. *a. robustum* Warnst. — Planta plerumque robusta, caespitibus vel profundis laxisque vel densis humilioribusque. Capitula magna; rami patuli saepe 3—4 cm longi, plerumque falciformi-arcuati. Folia caulina vel longiora quam lata, vel aequae longa ac lata, rarius paulo breviora quam lata. Folia ramulina late ovato-lanceolata, nonnunquam squarrosa, 4,7—1,9 mm longa, 0,7—0,8 mm lataque.

f. *speciosum* (Limpr.). — Var. *speciosum* Limpr. im 58. Jahresber. d. Schles. Ges. (1884) 185. — Äußerst stattlich und in oberwärts grünen, lockeren und tiefen oder gelblichen dichteren, niedrigeren Rasen; durch die langen, bogig herabgekrümmten Äste an *S. riparium* erinnernd. Stammblätter stets länger als breit. — Nicht selten!

Aus Samml. eur. Torfm. gehören hierher: n. 39 (var. *leptostachys* f. *robusta* subf. *flavescens* Russ.); n. 42 (var. *cristatum* f. *spectabilis* subf. *robusta* R.); n. 45 (var. *cristatum* f. *spectabilis* subf. *rhodonta* R.); n. 217 (var. *xerophilum* f. *communis* subf. *dasyclada* R.); n. 218 (var. *xerophilum* f. *capitata* subf. *albescens* R.); n. 219 (var. *xerophilum* f. *robusta* subf. *pycnoccephala* R.); n. 220 (var. *xerophilum* f. *robusta* subf. *eusticha* R.); aus Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 3, 5.

f. *coryphaeum* (Russ.). — Var. *coryphaeum* Russ. p. p. in Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 26 (1888) et in Zur Kenntn. d. Subsecundum- und Cymbifoliumgruppe eur. Torfm. (1894) 44. — Var. *deflexum* Schlieph. in litt. (1883) apud Röhl, Torfm. d. Thür. Fl. (1884) 7. — Var. *pulchrum* Grav. in litt. (1883). — In meist grünen, lockeren Rasen in wasserreichen Waldtümpeln und von voriger Form nur durch die Stammblätter verschieden, die hier in der Regel kürzer oder höchstens so lang als breit sind.

Aus Samml. eur. Torfm. sind hierher zu stellen: n. 26 (var. *coryphaeum* f. *asterocephala* subf. *calliaster* R.); n. 27 (var. *coryph.* f. *asteroceph.* subf. *squarrosula* R.); n. 28 (var. *coryph.* f. *asteroceph.* subf. *communis* R.); n. 29 (var. *coryph.* f. *hydrophila* subf. *mastigoclada* R.); n. 30 (var. *coryph.* f. *hydroph.* subf. *micraster* R.); n. 35 (var. *coryph.* f. *vulgaris* subf. *elegans* R.); n. 36 (var. *coryph.* f. *vulg.* subf. *schizaster* R.); n. 37 (var. *coryph.* f. *vulg.* subf. *gracilescens* R.); n. 225 (var. *coryph.* f. *asteroceph.* subf. *micraster* R.); n. 226 (var. *coryph.* f. *hydroph.* subf. a) *spinosa*, b) *leptoclada* R.).

subf. *trichodes* (Russ.) ist eine schwächere Form mit langen, dünnen, herabgekrümmten Ästen und kleineren Zweigblättern, die var. *gracilescens* Grav. ähnlich ist, von dieser aber durch längere Äste und größere Köpfe leicht zu unterscheiden ist.

Aus Sphagnoth. eur. gehört hierher n. 82; aus Samml. eur. Torfm. sind hierher zu ziehen: n. 34 u. 32 (var. *coryph.* f. *trichodes* subf. *princeps* R.); n. 34 (var. *coryph.* f. *trich.* subf. *gracilis* R.); n. 38 (var. *coryph.* f. *trich.* subf. *communis* R.); n. 43 (var. *cristatum* f. *spectabilis* subf. *pycnoccephala* R.); n. 46 (var. *cris.* f. *media* subf. *anoclada* R.); n. 48 (var. *cristatum* f. *gracilese.* subf. *brachyclada* R.); n. 446—448, 420 (var. *molle* R.); n. 426 (var. *coryph.* f. *trich.* subf. *decomata* R.); n. 127 (var. *coryph.* f. *trich.* subf. *chlorina* R.); n. 428 (var. *coryph.* f. *trich.* subf. *gracilis* R.).

f. *sphaerocephalum* (Warnst.). — Var. *sphaerocephalum* Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 15. — In etwa 8—10 cm tiefen, dichten Rasen. Abstehende Äste kräftig, lang, straff zurückgeschlagen, locker sparrig beblättert und die Blätter aus breit eiförmiger basaler Hälfte plötzlich in eine rinnig hohle Spitze auslaufend, 1,4—1,5 mm lang und 0,8—0,9 mm breit; Stammblätter länger als breit und an der breit abgerundeten Spitze meist nur in der Mitte fransig, ähnlich wie bei *S. Russowii*, aber die Membran der Hyalzellen beiderseits größtenteils resorbiert; etwa 1,4 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit. Äste im Schopf zu einem großen, dichten, fast kugeligen Kopfe vereinigt.

f. *laxifolium* (Warnst.). — Var. *laxifolium* Warnst. in Flora LXV. (1882) 208. — Var. *patulum* Schlieph. in litt. — Var. *flagellare* Schlieph. apud Warnst. in Flora (1884). — Var. *submersum* Röll in Syst. d. Torfm. in Flora (1886) = *S. Warnstorffii* var. *submersum* Röll in litt. (1883). — *S. Girgensohnii* var. *hygrophilum* Russ. p. p., Archiv f. Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. X. (1894) 142 des Separatabdr. — Meist bleich, kräftig, hydrophil u. trocken weich. Köpfe weniger groß, abstehende Äste bis 3 u. 4 cm lang, nach den Spitzen allmählich flagellenartig verdünnt, z. T. sichelförmig oder fast straff zurückgebogen, z. T. wagrecht ausgebreitet und locker beblättert. Stammblätter deutlich etwas länger als breit. Astblätter 1,4—1,7 mm lang und 0,6—1 mm breit. — Selten!

Deutschland: Rheinprovinz; Thüringen; Königr. Sachsen. — Böhmen. — Estland.

Nordamerika: Washington.

Aus Sphagnoth. eur. gehören hierher n. 437, 438 u. aus Samml. eur. Torfm. n. 227.

Eine völlig untergetauchte, sehr schlaffe, entfernt büschelartige Form subf. *natans* sammelte Gerstenberger in Tümpeln der Dresdener Heide; var. *flaccidum* Schlieph. in litt. ist als Übergangsform zu f. *laxifolium* zu betrachten und var. *albescens* Röll (Flora 1886) dürfte davon kaum verschieden sein. Sparrblättrige Formen der var. *robustum* werden häufig fälschlich als var. *squarrosulum* Russ. bezeichnet.

Var. β . *microcephalum* Warnst. — Planta robusta, 4—5 cm alta, pallida vel straminea, capitulis parvis et in caespitibus densis aggregatis. Ramulorum fasciculi cumulati; rami patuli paulatim attenuati, 15—20 mm longi ac firme deflexi. Folia caulina longiora quam lata, nonnunquam plus minusve pro parte fibrosa pseudifibrosa que. Folia ramulina laxe imbricata, 1,4—1,5 mm longa, 0,7—0,75 mm lataque.

Vogtland (Spindler n. 57!).

Riesengebirge: Schneekoppe 1605 m ü. d. M. (Ramann!).

Var. γ . *immersum* Warnst. — Planta immersa, canoviridis, ad 40 cm longa, capitulis parvis. Ramulorum fasciculi remoti, rami patuli plus minusve squarrose foliosi. Folia caulina magnitudine variabilia. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,3—1,6 mm longa, 0,7—0,8 mm lataque.

Nordamerika: New Hampshire, Mt. Lafayette (Faxon n. 579!).

Var. δ . *gracilescens* Grav. in litt. (1883); Warnst. Sphagnoth. eur. n. 470; Röll, Torfm. d. Thür. Fl. (1884) sub nom. *gracilescens* Schlieph.; Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 149. — In lockeren, bis 20 und 25 cm tiefen, oberwärts meist grünen Rasen und habituell wie *S. fimbriatum* var. *tenue*. Schilank und gracil, kleinköpfig, mit entfernten Astbüscheln; stärkere Äste dünn, allmählich zugespitzt, mit dachziegelartiger Beblätterung, 12—15 mm lang und sichelförmig herabgekrümmt. Stammblätter länger als breit. Astblätter 0,9—1,2 mm lang und 0,4—0,6 mm breit.

Nicht selten an nassen Standorten in Gebüsch und Wäldern Europas und Nordamerikas.

An trockeneren, sonnigen Lokalitäten werden die Rasen dichter, strohfarben und die Astbüschel erscheinen gedrängter.

Aus Samml. eur. Torfm. sind hierher zu ziehen: n. 38 (var. *leptostachys* f. *trichodes* subf. *gracilescens* R.); n. 40 (var. *leptost.* f. *robusta* subf. *virescens* R.); n. 41 (var. *cristatum* f. *Dellingshausenii* subf. *speciosa* R.); n. 47 (var. *cris.* f. *gracilescens* subf. *homaloclara* R.); n. 415 (var. *molle*

f. flavescens subf. *gracilis* R.); n. 119 (var. *molle* f. *gracilescens* R.); n. 221 (var. *xerophilum* f. *truncata* subf. *leptoclada* R.); n. 224 (var. *hygrophilum* f. *gracilis* subf. *squarrosula* R.); n. 373 (var. *commune* f. *mollis* R.); n. 374 (var. *cris.* f. *mollis* R.); n. 375 (var. *crisatum* R.); n. 376 (var. *hygrophilum* R.). — Aus Sphagnoth. eur.: n. 170. — Aus Sph. bor.-americ. n. 4, 7, 8.

f. pumilum (Ångstr.). — Var. *pumilum* Ångstr. in Sphagnoth. belg. n. 6. — Var. *stellatum* Russ. in litt. — Eine kleine, zierliche, 5—6 cm hohe, in dichten, strohgelben oder oberwärts grünen Rasen wachsende Form mit kleinen, sternförmigen Köpfen und ziemlich kurzen, mehr oder minder gedrängten, sichelförmig herabgebogenen Ästen. An weniger feuchten Standorten!

f. teretiuseulum (Warnst.). — Var. *teretiuseulum* Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 15. — In überaus dichten, 5—7 cm tiefen Rasen und sehr gracil. Stammblätter klein, etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Astblätter ebenfalls klein, dicht anliegend und die kurzen Äste vollkommen drehrund beblättert.

Nordamerika: Maine, Mt. Desert Island (Rand!).

f. tenuissimum Warnst. — Planta gracillima, pallide straminea, ad 10 cm alta, capitulis parvis caespitibusque laxis mollibus. Ramulorum fasciuli remoti; rami patuli attenuati admodum 10 mm longi et falciforme arcuati; folia ramulina minuta, 0,8—1 mm longa, 0,4—0,5 mm lataque.

Var. *ε. squarrosulum* Russ. Beitr. (1865) 47 »plantae minimae, foliis ramulinis apice recurvis« ist eine kleine, meist dichtasige, mehr oder minder grünliche Form von der Stärke der *f. pumilum*, deren 0,9—1 mm lange und 0,6—0,65 mm breite Astblätter sparrig abstehen. — Ziemlich selten!

Europa: Steiermark 1500 m, Kärnten 2100 m ü. d. M. (Braidler!); Oberitalien 1800 m ü. d. M. (Artaria!). — Nordamerika: Algonquin Park (Macoun!). — Asien: Sikkim Himalaya (Kurz n. 2120, Hooker f. et Thomson n. 394, 1285, 1288!); Japan: Tosa (Okamura n. 291!).

Die Pflanzen aus dem Himalaya sind die Originale von *S. Hookeri* C. Müll.

Var. *ζ. stachyodes* Russ. in Arch. f. Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. 2. Ser. X. (1894) 143 des Separatabdr. — Var. *strictum* Russ. Beitr. (1865) 47 »ramulis flagelliformibus brevibus, fusiformibus, erecto patentibus; foliis caulinis brevioribus et latioribus. Plantae brunneo- vel flavo-virides, caespites densiores laxioresve efformantes«. — Varr. *molle* et *densum* Grav. in litt. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 119. — In meist dichten, niedrigen bis tiefen, oberwärts grünen oder überall strohfarbenen bis bräunlichen, oft unterwärts ausgebleichten Rasen und durch die von unten bis oben mehr oder minder gleichförmige Beästelung ährenförmig; der Schopf nicht besonders hervortretend und der Scheitel trichterartig eingesenkt. Abstehende Äste kurz oder verlängert, entweder aufstrebend und an der Spitze haken- bis sichelförmig zurückgekrümmt oder aufstrebend bis steif aufrecht und meist gedrängt stehend.

Es gehören hierher kleine bis sehr große, meist xerophile Formen, die zuweilen zu den schönsten und stattlichsten unter den Torfmoosen zählen (*f. magnifica* u. *f. gigantea* Russ.).

f. fuscescens Warnst. — Planta subfusca, ramulorum fasciuli cumulati, rami divaricati breves erecte patentis.

Hohe Tatra: Wilderer Joch 2200 m ü. d. M. (Györfly!).

Die alte Russow'sche var. *strictum* umfasst nur Formen mit durchaus aufstrebenden bis aufrechten stärkeren Ästen.

Besonders in Gebirgsgegenden und in der subarktischen Region von Europa und Nordamerika; auch aus Japan bekannt!

Aus Samml. eur. Torfm. gehören hierher: n. 44 (var. *crisatum* f. *spectabilis* subf. *anoclada* R.); n. 49 (var. *cris.* f. *gracilescens* subf. *cotaclada* R.); die beiden letzteren sind Übergangsformen zu var. *stachyodes*; n. 50—58, 122—125 (var. *stachyodes* R.); aus Bryoth. boh. n. 166; aus Sph. bor.-americ. n. 6.

Var. *η. Prageri* Warnst. apud Prager in Sphagnoth. sud. n. 74 (1909). — Planta viridis, tenuis ad 10 cm alta, capitulis minutis, caespitibus densis. Folia caulina variabilia, plerumque sursum paulatim angustiora unde trigono-lingulata, 1—1,14 mm longa,

0,7—0,9 mm lataque; limbus deorsum paulo dilatatus. Ramulorum fasciculi ramis plerumque 3; rami patuli paulatim attenuati, 10 mm longi; folia ramulina ad 1,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lataque.

Riesengebirge: Weiße Wiese 1400 m ü. d. M. (Prager!).

Hiermit ist, wie ich wohl weiß, der Formenreichtum des *S. Girgensohnii* noch nicht erschöpft; dennoch aber glaube ich dadurch, dass ich die überaus zahlreichen, besonders von meinem Freunde Russow in meiner Samml. eur. Torfm. aufgestellten Varietäten, Formen und Unterformen anders gruppiert habe, den Sphagnologen einen besonderen Dienst erwiesen zu haben, da die Beschreibungen Russow's meist zu allgemein und wenig bestimmt gehalten sind, als dass man dadurch von seinen Formen eine klare Vorstellung zu erlangen vermöchte.

Var. *fibrosum* Warnst. in Flora (1884) ist nur eine kleine strohfarbene hemiisophylle Form von *S. Russowii* und muss gestrichen werden!

3. *S. microphyllum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 172; Taf. XIX, fig. 33^a, 33^b. — *S. fimbriato* simile. Folia caulina lingulata. 0,75—1 mm longa 0,5—0,6 mm lataque, apicali parte dimidia, nonnunquam usque ad infimam partem fere fibrosa, saepe utraque superficie perforata, apice tantum late rotundato fimbriata. Limbus angustus, infima parte plerumque vel non vel paulum dilatatus. Ceterum *S. fimbriato* aequale.

Habituell zarten Formen von *S. fimbriatum* ganz ähnlich und in oberwärts graugrünen, nach unten ausgebleichten, etwa 10 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen dünnwandig und die Außenwände der Oberflächenzellen nicht selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelblich oder bleich. Stammblätter ziemlich klein, zungenförmig, 0,75—1 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze durch die meist beiderseits resorbierte Membran der Hyalinzellen gewöhnlich zart ausgefasert-gefranst, mit schmalem, meist bis zum Blattgrunde gleichbreitem, seltener etwas verbreitertem Saume; Hyalinzellen häufig septiert und in der oberen Hälfte der Lamina, zuweilen auch bis gegen die Basis des Blattes mit zarten bis kräftigen Fasern; im ersteren Falle meist nur gegen die Spitze hin und in der Nähe der Seitenränder mit beiderseitigen sich deckenden Löchern, im letzteren Falle auf der Blattflächenfläche mit vielen beringten Commissuralporen, die sich z. T. mit auf der Innenfläche stehenden runden, ringlosen Löchern in der oberen Blatthälfte decken und dann vollkommene Perforationen erzeugen; selten vollkommen faserlos. Astbüschel etwas entfernt stehend, meist 3-ästig; 2 stärkere, rundbeblätterte, kurz oder länger zugespitzte, 3—5 mm lange Äste abstehend oder aufstrebend und das eine etwas schwächere Ästchen dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren eilanzettlich, etwa so lang wie die Stammblätter und 0,4—0,5 mm breit, an der ziemlich breit gestutzten Spitze gezähnt und hier an den Rändern eingebogen, sehr schmal gesäumt und die Randzellen ohne Resorptionsfurche, sämtlich entweder dicht dachziegelig gelagert oder in oberen Ästen mit der apicalen Hälfte deutlich sparrig abstehend; trocken glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche oberwärts mit meist zahlreichen, ziemlich großen ringlosen Löchern, die sich in der Nähe der Seitenränder bis gegen die Basis hinziehen und sich z. T. mit Poren der Rückseite decken; die letzteren beringt, halb elliptisch bis rundlich, von der Blattspitze nach unten allmählich größer werdend und in gedrängten Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen auf der Blattinnenfläche zwischen die hyalinen Zellen geschoben, im Querschnitt entweder dreieckig und dann von den auf der Rückseite der Blätter stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 21 C.

Gebiet des pacifischen Nordamerika: Californien (Bolander — Herb. Mus. Agricult. Dep. Washington!).

Var. *α. Bolanderi* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 173 als Art. — Stammblätter mit schmalen, meist bis zum Grunde gleich breitem Saume und bis zur Mitte oder weiter herab mit zahlreichen kräftigen Fasern; rückseitig mit vielen beringten Commissuralporen, die sich z. T. mit auf der Innenfläche stehenden runden, unberingten in der oberen Blatthälfte decken. Abstehende Äste nur 3—4 mm lang, kurzspitzig, dicht anliegend beblättert und mehr oder minder aufstrebend.

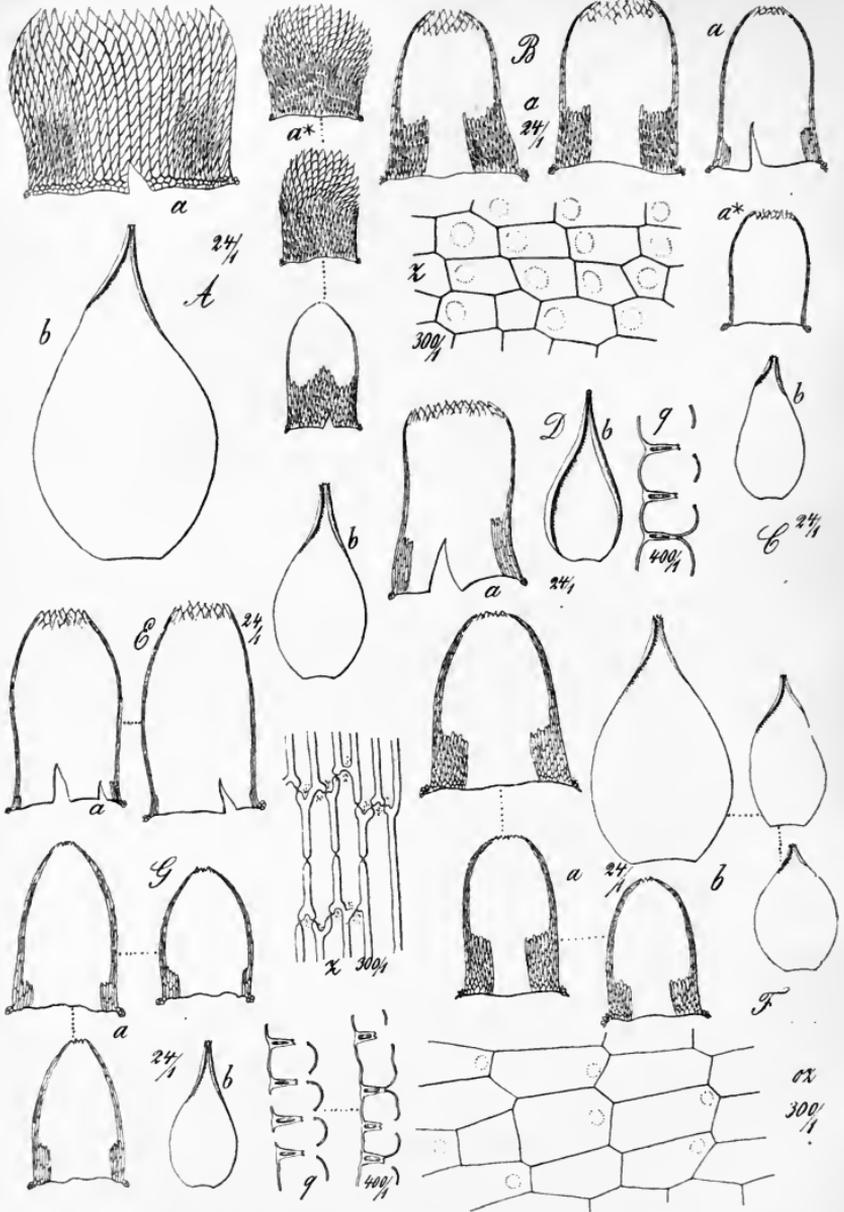


Fig. 24. A *Sphagnum fimbriatum*. a) Stamm-, b) Astbl. von var. *robustum*, a*) 3 Stammbl. von var. *heterophyllum*. — B *S. Girgensohnii*. a) 2 Stammbl., x) Oberflächenzellen der Stammepidermis mit Poren. — C *S. microphyllum*. a) Stammbl., a*) Stamm-, b) Astbl. der var. *Bolanderi*. — D *S. pallens*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. Mehneri*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — F *S. Russovii*. a) 3 Stamm-, b) 3 Astbl., ox) Oberflächenzellen der Stammepidermis mit Poren, x) untere Chlorophyllzellen mit stark getüpfelten Wänden aus einem Fruchtastblatte. — G *S. incertum*. a) 3 Stammbl., b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte.

Die Beschreibung der Stammblätter von *S. microphyllum* in Hedwigia l. c. S. 173, die »groß, etwa $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, nach oben verschmälert sein und in eine deutlich gestutzte, gezähnte Spitze auslaufen« sollen, bezieht sich, wie ich mich später überzeugt habe, nur auf hemisöphyll, noch nicht zur vollen Entwicklung gelangte Stämmchen, wie solche ziemlich zahlreich in dem Untersuchungsrasen eingesprengt sind. Gut entwickelte Pflanzen zeigen ganz ähnliche zungenförmige, wenn auch spärlicher fibröse und poröse Stammblätter wie *S. Bolanderi*, das mithin nur als Varietät von *microphyllum* gelten kann.

4. **S. pallens** Warnst. et Card. apud Card. in Bull. Herb. Boissier VII. (1907) 740; Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 112. — Habitu *S. Girgensohnii* vel *S. tereti* simile. Folia caulina lingulata, 4—1,2 mm longa 0,8 mm lataque, efibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis instructa, apice tantum late rotundatofimbriata; limbus angustus deorsum aliquantulum dilatatus. Folia ramulina dorso tantum multiporosa. Ceterum *S. Girgensohnii* aequale.

Einem bleichen, in den Köpfen gelblichen *S. Girgensohnii* oder *S. teres* habituell ähnlich. Stammepidermis in der Regel 3-schichtig, nur sporadisch 2-schichtig; Zellen dünnwandig, an der einen Hälfte des Umfangs enger, an der entgegengesetzten viel weiter; Außenwände der peripherischen Schicht häufig mit einer großen, runden Öffnung; Holzkörper gelblich. Stammblätter denen von *S. Girgensohnii* ganz ähnlich, zungenförmig, 4—1,2 mm lang und 0,8 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze überall ausgefaset und der schmale Saum gegen die Basis hin etwas, aber deutlich verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte erweitert, rhombisch bis rhomboidisch und häufig ein- oder mehrfach geteilt, ohne Fasern, aber überall mit beiderseits zum Teil oder vollkommen resorbierter Membran. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, nach dem Ende hin verdünnte Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Blätter der ersteren locker dachziegelig gelagert, eilanzettlich, die mittleren 0,9—1 mm lang und 0,5 mm breit, durch die schmal gesäumten, nicht gezähnelten eingebogenen Ränder hohl, ohne Resorptionsfurche an den letzteren, an der schmal gestutzten Spitze klein und meist stumpflich gezähnt. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche mit großen runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder; auf der Rückseite mit zahlreichen gereihten, halbelliptischen Commissuralporen, die sich von der Blattspitze nach unten und von der Mittellinie des Blattes nach den Rändern allmählich erweitern. Chlorophyllzellen im Querschnitt durch die basale Blatthälfte allermeist schmal gleichschenkelig-dreieckig und von den am Blattrücken stärker vorgewölbten Hyalinzellen in der Regel eingeschlossen; im oberen Teile des Blattes schmal trapezisch und beiderseits freiliegend; sämtlich auf der Blattinnenfläche zwischen die hyalinen Zellen geschoben — Fig. 21 D

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie; Herb. Cardot!).

5. **S. Mehneri** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 113. — Habitu *S. acutifolio* simile. Folia caulina lingulata, 1,3—1,4 mm longa 0,7—0,75 mm lataque, fibrosa, dorso poris commissuralibus in series ordinatis, interiore superficie foraminibus rotundis prope margines laterales instructa, apice tantum late rotundato-fimbriata; limbus angustus, deorsum paulum vel vix dilatatus. Pori foliorum ramulinorum illis caulinarum similes. Ceterum *S. Girgensohnii* aequale.

Nach Habitus und Größe einem bleichen *S. acutifolium* ganz ähnlich und in etwa 5 cm tiefen, dichten Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen dünnwandig und fast jede Oberflächenzelle mit einer großen runden oder elliptischen Öffnung; Holzkörper bleich. Stammblätter ziemlich groß, zungenförmig, denen von *S. Girgensohnii* ähnlich, etwa 1,3—1,4 mm lang und 0,7—0,75 mm breit, an der breit abgerundeten, kaum verschmälerten Spitze durch beiderseitige Resorption der Zellmembran mehr oder minder zerrissen-geranzt und an den Seitenrändern mit schmalen, am Grunde des Blattes kaum oder wenig verbreitertem Saume. Hyalinzellen häufig septiert und bis zur Mitte, in der Nähe der Ränder bis gegen die Basis der Lamina mit Fasern, sowie auf der Rückseite mit sehr vielen gereihten Commissuralporen, resp. unregelmäßigen Membranlücken, die oft nur durch Pseudofasern von einander getrennt sind und auch

zu beiden Seiten der schräg verlaufenden Querwände stehen; auf der Blättinnenfläche mit runden Löchern hauptsächlich in der Nähe der Seitenränder, die sich dann meist mit Poren der Rückenfläche decken. Astbüschel gedrängt (ob immer?), 4- bis 5-ästig; 2—3 stärkere, kurze, zugespitzte Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Astblätter dicht dachziegelig gelagert, eilanzettlich, etwa 1,14 mm lang und 0,5 mm breit, an der ziemlich breit gestutzten Spitze gezähnt und hier an den Rändern eingehogen, sehr schmal gesäumt und die Randzellen ohne Resorptionsfurchen, Hyalinzellen mit Faserbändern ausgesteift, auf der Blattrückenfläche mit ziemlich großen, nach unten allmählich größer werdenden, elliptischen, gereihten Commissuralporen; auf der Innenfläche dagegen mit runden Löchern fast nur in der Nähe der Seitenränder, überhaupt die Porenbildung der Astblätter ganz ähnlich wie bei *S. acutifolium*. Chlorophyllzellen auf der Blättinnenseite zwischen die Hyalinzellen geschoben, im Querschnitt entweder dreieckig und dann auf der Rückenfläche des Blattes von den stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen oder trapezisch und dann beiderseits freiliegend. — Fig. 24 E.

Provinz subarktisches Amerika: Alaska (A. Mehner — X. 1904!).

Ser. II. *Dentata* Warnst.

Dentata Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 188.

Subser. 1. *Lingulata* l. c.

6. **S. Russowii** Warnst. in Hedwigia XXV. (1886) 225. — *S. acutifolium* var. *robustum* Russ. in Beitr. (1865) 39; var. *roseum* Limpr. apud Milde in Bryol sil. (1869) 382; var. *fallax* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 42 p. p.; var. *polyphyllum* Warnst. in Flora (1882) 206; var. *decipiens* et *flagelliforme* Grav. in litt. (1883); var. *strictiforme* Warnst. in Flora (1883) 373. — *S. acutiforme* Schlieph. et Warnst. var. *auriculatum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 117; var. *elegans* Schlieph. in litt. (1884); var. *elegans* Braithw. apud Warnst. in Sphagnoth. eur. n. 58 p. p. — *S. Girgensohnii* var. *e. roseum* Limpr. in Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV. (1885) 109; var. *majus* Röhl in litt. ad Schlieph. (1885). — *S. Wilsoni* Röhl var. *roseum* (Limpr.) Röhl in Flora (1886). — *S. Warnstorfi* Röhl var. *auriculatum* (Warnst.) var. *strictiforme* (Warnst.), var. *polyphyllum* (Warnst.), var. *fallax* (Warnst.), f. *deflexa* Röhl, f. *squarrosa* Röhl, f. *teres* Röhl; var. *strictum* Röhl, var. *fimbriatum* (Warnst.), var. *patulum* (Schpr.) l. c.; var. *pseudstrictiforme* et *tenellum* Röhl in litt. — *S. robustum* (Russ.) Röhl in Flora (1886) p. p. — *S. Russowii* Röhl in Bot. Centralbl. (1888). — *S. subnitens* var. *patulum* (Schpr.) Roth in Die eur. Torfm. (1906) 52. — *S. patulum* (Schpr.) Röhl in Oesterr. bot. Zeitschr. (1907) 4—5 des Separatabdr. u. in Hedwigia XLVI. (1907) 212; Bauer, Bryoth. boh. n. 90; Braithw. Sph. brit. exs. n. 42b.; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 47—22; Fam. Fl. bav. exs. n. 243, 244; Mikut. Bryoth. balt. n. 3, 239; Müll. H. Westf. Laubm. n. 227 sub nom. *S. rubellum*; Prag. Sphagnoth. sud. n. 75—89; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 57, 58, 151, 152, 155; Samml. eur. Torfm. n. 59—64, 129—145, 230, 231, 395 (letztere n. sub nom. *S. acutifolium*). — *S. Girgensohnii* simile quidem, sed caespites saepe rubicundi. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae saepe poro uno magno instructi. Folia caulina lingulata, ad 1,3 mm longa 0,6—0,9 mm lataque, plerumque efibrosa aposaque, apicis late rotundati media tantum parte aliquantulum fimbriata; limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, utraque superficie multiporosa, dorso et poris commissuralibus semiellipticis et nonnunquam apicem versus poris singulis minutissimis rotundis bene annulatis, in media parietis parte vel in cellularum angulis sitis instructa.

Gesamthabitus sehr verschieden, ebenso die Färbung, die aber nie in rostbraun übergeht. Pflanze bald stattlich und kräftig, bald sehr zierlich, die grünen und gelblichen Formen *S. Girgensohnii* am ähnlichsten und diesem auch am nächsten stehend; in lockeren und tiefen oder gedrängten und niedrigen, bleichen, strohgelblichen, graubis grasgrünen, bräunlich gelben, violett- bis fleischroten oder schmutzig braunrötlichen

Rasen. Epidermis des Stämmchens 2—3- oder 3—4-schichtig, Oberflächenzellen an der Außenwand häufig mit einer großen oder kleineren Öffnung; Holzkörper bleich, gelblich oder rot. Stammblätter nur in der Größe veränderlich, stets breit zungenförmig wie bei *S. Girgensohnii*, 0,8—1,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,9 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze nur in der Mitte gezähnt oder ein wenig ausgefaset, Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen Blattteil breit rhombisch, nicht oder zum Teil septiert, beiderseits faser- und porenlos, seltener oberwärts mit Faseranfängen oder mit einzelnen Membranlücken. Astbüschel 4- bis 5-ästig, entfernt oder gedrängt, 2—3 stärkere, bis 2,5 cm lange Äste zuweilen über dem Grunde mit einem sekundären Ästchen, in sehr verschiedener Richtung abstehend: bald sichelförmig herabgebogen, bald wagrecht ausgebreitet, bald aufstrebend oder steif aufrecht. Blätter dicht oder locker gelagert, trocken meist mit etwas bogig-, selten fast sparrig-abstehender, starrer Spitze, nie deutlich 5-reihig; eilanzettlich, 0,8—1,6 mm lang und 0,5—0,9 mm breit, allmählich oder rasch in eine kurze oder längere, gestutzte und gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend, schmal gesäumt und ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche entweder mit zahlreichen großen, runden, ringlosen Löchern über die ganze obere Hälfte der Lamina verteilt oder nur in einer breiten Zone in der Nähe der Seitenränder, in der Spitze außerdem mit je einer kleinen Pore in den oberen und unteren Zellecken; rückseitig entweder nur mit zahlreichen, allermeist halb elliptischen, bringten Commissuralporen oder in der Spitze außerdem mit sehr kleinen, starr ringigen Löchern in den seitlichen Zellecken, resp. in der Mitte der Zellwände. Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichschenkelig-dreieckig bis trapezisch, auf der Rückseite der Blätter entweder von den hier stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Polyöcisch. ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt, stets violett- oder purpurrot, Tragblätter nicht differenziert. Obere Fruchtblätter breit oval, an der gestutzten Spitze ausgerandet, 4—4,5 mm lang und 2 mm breit, in der unteren Hälfte nur mit stark getüpfelten Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen, Hyalinzellen sämtlich faser- und porenlos; der breite Randsaum undeutlich abgesetzt. Sporen gelb, glatt, 24—25, aber auch bis 33 μ diam. — Fig. 4a; Fig. 24F.

Arktisches Gebiet: Grönland, Scoresby-Sund.

Subarktisches Gebiet: Subarktisches Europa: Skandinavien; in Lappland bis 70 und 74° nördl. Br.; Finnland; Russland: Archanglsk; Perm.

Subarktisches Asien: Sibirien, Thal des Jenissei und Obi; Westsibirien (Wainio!).

Subarktisches Amerika.

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische und subatlantische Provinz, sowie im mitteleuropäischen Tiefland in der sarmatischen Provinz ziemlich selten; auch in Mittelrussland wenig verbreitet; nur in den russischen Ostseeländern häufig.

Provinz der europäischen Mittelgebirge.

Provinz der Alpenländer: Pinzgau bis 2300 m ü. d. M. (Braidler!); Tatra 1744 m ü. d. M. (Györffy!); Oberitalien 1800 m ü. d. M. (Levier!).

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie); Kurilen (Ishikawa!).

Gebiet des pazifischen und atlantischen Nordamerika: New Hampshire im Mt. Washington 1220—1525, Montana in den Rocky Mts. 1375 m ü. d. M.!

Var. *a. girgensohnoides* Russ. in litt. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 59 (1888). — Bald zierlich, bald kräftiger und in lockeren oder dichten, bleichen, strohgelben, grau- bis grasgrünen Rasen ohne Beimischung von Rot, so dass alle hierher gehörigen Formen dem *S. Girgensohnii* habituell zum Verwechseln ähnlich sehen.

f. *pallescens* Warnst. ist eine völlig bleiche, seltene Form, zu der auch *S. acutifolium* var. *patulum* Schpr. in Sphagnoth. eur. n. 455 gehört, die Jensen 1882 in Dänemark bei Sjaell gesammelt. Unbegreiflicherweise wird diese Pflanze von Roth in Die eur. Torfm. (1906) 52 als Varietät zu *S. subnitens* gestellt, während Röll sie in Österr. bot. Zeitschr. (1907) als neuen Typus betrachtet, den er *S. patulum* Röll nennt. Ausführliches hierüber findet man bei

Warnstorf in Verh. Bot. Ver. Brandenb. II. (1907) 178—180. Die erwähnte n. 155 meiner Sphagnoth. eur. ist eine ziemlich kräftige, bis 20 cm lange, völlig bleiche, zum Teil im Wasser stehende Form mit entfernten Astbüscheln, langen, allmählich zugespitzten, meist nach unten gerichteten, ziemlich locker beblätterten, abstehenden Ästen, die aber in bezug auf Form und Bau der Stamm- und Astblätter, sowie der Poren in den Außenwänden der Stammepidermis mit *S. Russowii* vollkommen übereinstimmt.

f. *flavescens* Russ. in Arch. f. d. Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. X. (1894) 445. — Bei den hierher gehörigen Formen herrscht strohgelbe Färbung vor und sowohl Grün wie Rot treten vollkommen zurück. Aus meiner Samml. eur. Torfm. sind folgende Nummern als dazu gehörig anzusehen: n. 129—133, sowie n. 395, die irrümlicherweise als *S. acutifolium* var. *pallescens* f. *ericetorum* Russ. von Kasperwick leg. Russow ausgegeben worden ist. Aus Eat. et Fax., Sph. bor.-americ. ist ebenfalls hierher zu stellen n. 18.

f. *fuscescens* Lindb. in litt. — Capitula flavo-subfusca.

Finnland: Ladogasee (H. Lindberg!).

f. *virescens* Russ. l. c. — Färbung der Rasen grau- bis grasgrün, Gelb und Rot fehlen oder sind hier und da nur angedeutet.

Aus Samml. eur. Torfm. gehören hierher: n. 59, 60, 134, 137—141; auch die als var. *intermedium* Russ. ausgegebenen gracilen Formen n. 135 u. 136 sind nichts anderes; in Eat. et Fax., Sph. bor.-americ. unter n. 22 ausgegeben.

subf. *spicatum* Warnst. — Plantae graciles, dense caespitosae. Rami patuli breves et ascendentes, densissime foliosi.

Hohe Tatra: Belaër Kalkalpen 1300—1800 m ü. d. M. (Györfly!).

subf. *heterophyllum* Warnst.-Prag. Sphagnoth. sud. n. 82. — Caespites densi. Caulis 5—6 cm altus. Folia caulina di- ad trimorpha, superiora permagna, ex imo coarctato fere spatulata, 1,6—1,75 mm longa, in medio 0,7—0,9 mm lata, apice rotundato-truncato dentato, limbus angustatus; inferiora paulo minora, lingulato-spatulata, omnia multifibrosa ac multiporosa. Folia ramulina densa, 1,4 mm longa 0,9 mm lataque.

Riesengebirge: Böhmen, sumplige Stellen unweit der »Emmaquelle«, 1250 m ü. d. M. (Prager!).

Eine merkwürdige, hemisphylle, im übrigen gut ausgebildete, graugrüne Sumpfform!

subf. *polyeladum* Warnst. — Planta robusta canoviridis; rami divaricati longi, paulatim attenuati, falciformi arcuati, saepius ramulis ordinis secundi 1—3.

Pommern: Carolinenhorst (Warnstorf).

subf. *subsquarrosus* Warnst. — Planta submersa, capitulis minutis. Ramorum fasciculi satis remoti; rami divaricati aliquatenus breves, arcuati, plus minusve laxe squarrose foliosi. Folia ramulina rotundate ovato-lanceolata, ad 1,6 mm longa 1 mm lataque; folia caulina ad 1,3 mm longa, 0,7—0,75 mm lataque.

Hohe Tatra: Mauksch-See 1580 m ü. d. M. (Györfly!).

Var. *β. purpurascens* Russ. l. c. — Färbung mehr oder minder purpurrot, häufig nur auf die Köpfe beschränkt und nur selten über die ganze Pflanze verbreitet; Gelb und Grün treten ganz zurück; meist sind die Rasen unterwärts ausgebleicht und die Astspitzen weißlich.

f. *spectabile* Warnst. — Planta submersa, capitulis tantum purpureis, ramis longis divaricatis.

f. *roseum* (Limpr.). — *S. acutifolium* *f. roseum* Limpr. apud Milde in Bryol. sil. (1869) 382. — *S. Girgensohnii* var. *ε. roseum* Limpr. in Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV. (1885) 109. — Dicht- und kurzästige, meist nur in den Köpfen rosenrote Form mit oft aufstrebenden stärkeren Ästen.

Var. *γ. rhodochroum* Russ. l. c. — Färbung ein Gemisch von Gelb und Rot; letzteres entweder hellrosa bis dunkel fleischfarben und häufig ins Violette spielend; Grün fehlt so gut wie gänzlich. — Aus Samml. eur. Torfm. gehören hierher: n. 142, 143; aus Sph. bor.-americ. n. 29.

f. *gracile* Russ. — Schlanke, zarte Form mit unregelmäßig abstehenden Ästen.

f. *robustum* Russ. — Kräftige Form mit langen, herabgebogenen Ästen.

Var. δ . *poecilum* Russ. — Zeichnet sich auffällig durch das bunte Aussehen der Rasen aus, indem außer Grün und Rot (häufig Violetrot) noch weißliche oder helle Färbung der Astspitzen auftritt.

f. *speciosum* Warnst. — Außerordentlich stattlich, langästig und mit bogig zurückgekrümmten abstehenden Ästen, deren Blätter 4,4—4,6 mm lang und 0,85 mm breit werden.

Nordamerika: New Hampshire (Faxon!), in prachtvoller Entwicklung.

Var. ϵ . *austerum* Warnst. — Planta tenuis caespitibus superne sordide fusco-rubicundis.

Nordamerika: New Hampshire (Faxon!).

S. anisoporum Warnst. et Card. in Bull. Herb. Boissier VII. (1907) 740 (Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 104); aus Japan ist nur eine Form des *S. Russowii*, die auf der Astblatt-rückseite oberwärts außer den gewöhnlichen halbelliptischen Commissuralporen zuweilen in der Wandmitte oder in den Zellecken vereinzelt oder mehrere sehr kleine, starkberingte, kreisrunde Löcher zeigt, wie sie öfter auch in europäischen und nordamerikanischen Formen des *S. Russowii* auftreten. — Da bei Röhl in Syst. der Torfm. in Flora (1886) *S. Warnstorffii* Röhl p. p. u. *S. robustum* Röhl p. p., die Synonyme von *S. Russowii* Warnst. sind, in derselben Reihenfolge, wie ich sie hier genannt habe, abgehandelt werden, so müsste, falls mein Name später aus formellen Prioritätsrücksichten beanstandet würde, dafür nicht *S. robustum*, das bereits 1888 vom Autor durch *S. Russowii* ersetzt wurde, sondern *S. Warnstorffii* Röhl p. p. eingestellt werden, das aber Röhl in neuester Zeit auch aufgegeben und für das er *S. patulum* Röhl eingestellt hat. Außerdem ist dieser Name von Russow längst auf einen anderen Typus der *Acutifolium*-Gruppe übertragen worden. Wenn ein Autor selbst einen von ihm stammenden Namen aufgibt, wie Röhl 1888 *S. robustum*, so kann er nach länger als 20 Jahren nicht verlangen, dass er von anderen auf einmal wieder respektiert werden soll. Danach ist die Forderung Röhl's in »Anträge« zu den Nomenklaturregeln (1909), dass die von ihm 1886 als *S. robustum* bezeichnete Formengruppe jetzt wieder ihren Namen behalten müsse, zu beurteilen.

In den Sporogonen von *S. Russowii* beobachtete ich die kleinen polyedrischen Sporen von *Tilletia sphagni* Nawaschin!

7. *S. incertum* Warnst. et Card. in Bull. Herb. Boissier VII. (1907) 740; Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 103. — Planta admodum tenera. Folia caulina minuta, ovata vel lingulata, 0,8—1,14 mm longa 0,5—0,7 mm lata. Limbus deorsum plus minusve manifeste dilatatus. Ramorum fasciuli ramis ternis; ceterum *S. Russowii* aequale.

Pflanzen noch zarter als *S. tenellum* und *S. fuscum*, bleichgrau oder in den Köpfen blassrosa angehaucht und in lockeren oder gedrängten Rasen. Epidermis des Stämmchens meist 3-schichtig, sporadisch zum Teil 2-, ausnahmsweise hier und da am Stengelumfang auch wohl 4-schichtig; Zellen dünnwandig, an der einen Hälfte der Peripherie viel weiter als an der entgegengesetzten; Außenwände der peripherischen Schicht nicht zu selten oben mit großer, runder Öffnung, Poren der Innenschichten klein. Holzkörper meist bleich. Stammblätter klein, oval-zungenförmig und am Grunde häufig rot, 0,8—1,14 mm lang und 0,5—0,7 mm breit, an der abgerundeten oder etwas gestutzten Spitze gezähntel oder ausgefasert und der schmale Saum am Blattgrunde mehr oder minder deutlich ein wenig verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Hälfte des Blattes rhombisch und kurz rhomboidisch, in der Regel nicht septiert, entweder faser- und porenlos oder mit sehr zarten Faseranfängen und beiderseits mit kleinen Spitzenlöchern oder wenigen größeren Löchern, resp. Membranlücken. Astbüschel meist 3-ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend, das 3., etwas schwächere, dem Stämmchen anliegend. Blätter der ersteren dachziegelig gelagert und mit aufrecht-abstehenden Spitzen, klein, eilanzettlich, die mittleren 0,85—0,9 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, an den sehr schmal gesäumten, oberwärts eingebogenen Rändern ohne Resorptionsfurchen und an der gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen mit Faserbändern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche, besonders in der oberen Hälfte, überall mit zahlreichen großen, runden, meist ringlosen Löchern, die sich in breiter Randzone bis zur Basis herabziehen und hier sich häufig mit Außenporen decken; letztere auf der Rückseite des Blattes halbelliptisch und

in Reihen an den Commissuren, von der Mediane nach den Seitenrändern des Blattes, sowie nach dessen Grunde allmählich größer und rundlich werdend. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig-dreieckig und trapezisch, auf der Innenfläche des Blattes stets mit freiliegender Außenwand, auf der Blattrückseite von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder auch freiliegend. — Fig. 21 G.

Japan: Ontake bis 2200 m; Komajatake bei 2300 m ü. d. M. (Faurie n. 206, 208, 213, 214, 216, 218, 219, 220).

8. *S. laceratum* C. Müll. et Warnst. apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 149. — Habitu *S. Warnstorfi* var. *purpurascens* simile. Parietes exteriores epidermidis caulinae rarissime poro uno magno instructi. Folia caulina minuta, lingulata, 0,66—1 mm longa, ad basin 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis magnis instructa, apice saepe lacerato, limbo deorsum admodum dilatato. Folia ramulina quinquefaria, nonnulla unam partem versus falciformia. Pori utraque folii superficie plerumque numerosi. Ceterum *S. Russowii* aequale.

Pflanzen violett-purpurn (ob immer?), matt glänzend, in dichten, bis 10 cm hohen Rasen und habituell einem kräftigen *S. Warnstorfi* var. *purpurascens* noch am ähnlichsten. Epidermis des Stämmchens 2- bis 4-schichtig, Zellen weiltumig, dünnwandig und die Außenwände nicht durchbrochen; Holzkörper schön weinrot. Stammblätter klein, zungenförmig, zum Teil durch die oberwärts öfter eingebogenen Seitenränder auch dreieckig-zungenförmig, 0,66—1 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze häufig mehr oder minder tief eingerissen-gefranst oder mit plötzlich aufgesetztem kurzem, schmal gestutztem, gezähneltem Spitzchen, der schmale Saum nach unten von oder unterhalb der Blattmitte plötzlich stark verbreitert. Hyalinzellen oft septiert, in der oberen Hälfte der Lamina erweitert rhombisch, faserlos oder nur gegen die Spitze hin mit wenigen Fasern und beiderseits mit großen Membranolücken oder die Zellmembran ist auf beiden Blattflächen vollkommen resorbiert, ähnlich wie bei *S. Girgensohni*, woher es dann kommt, dass die Blattspitze leicht einreißt. Astbüschel ziemlich gedrängt stehend (ob immer?) und 4-ästig; 2 stärkere, etwa 6 mm lange, zugespitzte, 5-reihig beblätterte Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren schmal lanzettlich, 1—1,4 mm lang und 0,3—0,33 mm breit, in eine schlanke, schmal gestutzte, großzähnlige, im trockenen Zustande zierlich bogig, sehr oft auch fast hakig oder einseitig sichelförmig abstehende Spitze auslaufend und an den meist durch 3—4 enge Zellenreihen gesäumten Seitenrändern ohne Resorptionsfurche. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift; auf der Innenfläche der Lamina mit großen, runden, unberingten Löchern in den Zellecken oder in der Wandmitte entweder in einer breiten Randzone oder über die ganze Fläche verteilt; rückseitig mit vielen großen, beringten, runden und breit halbelliptischen Commissuralporen, die sich häufig zum Teil oder völlig mit Innenporen decken, so dass dadurch das tingierte Blatt mehr oder minder perforiert erscheint. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, auf der Blattinnenfläche zwischen die auf der Rückseite des Blattes stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und fast immer beiderseits freiliegend. — Fig. 22 A.

Südbrasilianische Provinz: Minas Gerais, Serra de Caraça 1650 m ü. d. M. (Ule n. 1294!).

9. *S. Eatonii* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 100. — Habitu *S. quinquefario* simile. Folia caulina minuta, lingulata, immediate in apiculum brevem, anguste obtusum, dentatum contracta, 0,85—1,44 mm longa 0,5 mm lata, fibrosa, utraque superficie foraminibus magnis instructa, limbo deorsum distincte dilatato. Folia ramulina plus minusve distincte quinquefaria, imbricata. Ceterum speciei praemissae aequale.

In ziemlich dichten, oberwärts öfter rosenroten, nach unten ausgebleichten, bis 15 cm tiefen, glanzlosen Rasen und habituell *S. quinquefarium* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig, Zellen weiltichtig, dünnwandig und die Außenwände nicht oder selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich oder blassweinrötlich.

Stamtblätter klein, zungenförmig, nach oben kaum verschmälert, zugerundet und plötzlich zu einem kurzen, schmal gestutzten, gezähnten Spitzchen zusammengezogen, seltener mit breit abgerundeter gezählter Spitze, 0,85—1,14 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, der schmale Saum nach unten deutlich verbreitert. Hyalinzellen sämtlich erweitertrhomboidisch und häufig septiert, bis zur Blattmitte, seltener weiter herab, reichfaserig und im oberen Drittel oder in der oberen Hälfte beiderseits mit sich gegenseitig deckenden großen Löchern, wodurch die tingierte Lamina hier vollkommen perforiert erscheint, außerdem nur auf der Blattoberfläche in der basalen Hälfte mit großen, unregelmäßigen Membranlücken. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, zugespitzte Äste abstehend oder aufstrebend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren dicht dachziegelig gelagert und mehr oder minder deutlich 5-reihig, eilanzettlich, bis 1 und 1,14 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten und gezähnten Spitze am Rande eingerollt, schmal gesäumt und die Außenränder ohne Resorptionsfurche. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift, auf der Blattoberfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen großen, runden Eckporen, auf der Rückseite mit gereihten, halb elliptischen Commissuralporen, die von oben nach unten, sowie nach den Rändern hin größer werden und sich besonders in der Nähe der letzteren zum Teil mit Innenporen decken; außerdem kommen nicht selten in verschiedenen Zellen eine oder mehrere große runde Löcher in der Wandmitte vor. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Innenseite der Lamina zwischen die am Blattrücken stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur auf der Innenfläche des Blattes oder beiderseits freiliegend. — Fig. 22 C.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Jersey, Batsto (Eaton u. Evans — 1893!).

10. *S. nitidum* Warnst. in Allg. Bot. Zeitschr. I. (1895) 94. — *S. plumulosum* graciliore simile, siccum plus minusve nitidum. Folia caulina minuta, plerumque linguata, rarius triangulo-lingulata, 0,9—1,05 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, plerumque efibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis instructa, limbo deorsum admodum dilatato. Folia ramulina non quinquefaria, dorso tantum multiporosa. Ceterum speciei praemissae aequale.

Pflanze habituell einem schwächlichen *S. plumulosum* ähnlich, nie eisenrostbraun. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, Zellen dünnwandig und ihre Außenwände in der Regel nicht durchbrochen; Holzkörper weinrot. Stamtblätter meist zungenförmig, seltener zum Teil dreieckig-zungenförmig, an der Spitze breit abgerundet und gezähnt und mit kurz vorgezogenem, gestutztem und gezähntem Spitzchen, zuweilen oberwärts mit eingebogenen Rändern, 0,9—1,05 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, gesäumt und der Saum nach unten stark verbreitert; fast sämtliche Hyalinzellen durch Querwände ein- bis mehrfach geteilt, entweder faser- und porenlos und dann in der oberen Blatthälfte beiderseits mit zum Teil resorbierter Membran, oder auf der Innenfläche gegen die Spitze sehr zart (oft unvollkommen) gefasert und dann nur auf der Rückseite des Blattes mit Membranlücken. Astbüschel meist 4-ästig, mit 2 stärkeren abstehenden Ästen. Blätter eilanzettlich, 1—1,3 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, dachziegelig gelagert bis aufrecht-abstehend, nie einseitigwendig oder sparrig, an der gestutzten Spitze gezähnt, an den schmal gesäumten Seitenrändern ohne Resorptionsfurche und oft weit herab eingebogen, im trockenen Zustande mehr oder minder deutlich glänzend. Hyalinzellen auf der inneren Blattfläche gegen die Spitze hin mit je einer kleinen Pore in den oberen, resp. unteren Zellecken, in der basalen Hälfte der Lamina in der Nähe der Seitenränder mit zahlreichen großen, runden ringlosen Löchern, rückseitig mit vielen ziemlich großen, beringten, halb elliptischen, gereihten Commissuralporen, die nach unten und gegen die Seitenränder hin allmählich größer werden und zuletzt über der Blattbasis in große runde Löcher in der Wandmitte übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig mit rings gleich dicken Wänden und auf der Rückseite des Blattes von den hier stark vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen. Obere Fruchtblätter

sehr groß, länglich-eiförmig und allmählich in eine breit gestutzte, ausgerandete Spitze auslaufend, sehr hohl und breit gesäumt; in der basalen Hälfte nur mit stark getüpfelten Chlorophyllzellen, oberwärts mit eingesprengten schlauchförmigen Hyalinzellen, beiderseits poren- und faserlos. — Fig. 24 G.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland (Waghorne!); New Hampshire (Faxon n. 293; Herb. Eaton!).

11. *S. fuscum* (Schpr.) v. Klinggr., Besch. der i. Preuss. gef. Art. u. Var. d. Gatt. Sphagn. in Schrft. d. phys.-ök. Ges. Königsb. (1872) 4. — *S. acutifolium* var. *fuscum* Schpr. in Hlist. nat. des Sphaign. (1857) 64; var. *fuscescens* et *fuscoluteum* Braun mss. in Herb. apud Warnst. in Bot. Centralbl. (1882) n. 3—5 et in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 101. — *S. acutiforme* var. *fuscum* Warnst. in Sphagnol. Rückbl. Flora (1884) 56 des Separatabdr. — *S. vancouverense* Warnst. in Hedwigia XXXIII. (1894) 309 u. 392. — Aust. Musc. appal. n. 17; Bauer, Musc. eur. exs. n. 22—24; Braithw. Sph. brit. exs. n. 39; Broth. Musc. fenn. exs. n. 155; Drumm. Musc. americ. exs. n. 4; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 33—35; Fam. Fl. exs. bav. n. 233; Prag. Sphagnoth. germ. n. 43, 44; Rabenh. Bryoth. eur. n. 710; Warnst. Märk. Laubm. n. 125; Sphagnoth. eur. n. 1, 2; Samml. eur. Torfm. n. 67, 154—160, 242, 379, 380. — Plantae graciles. Caespites plerumque densi, nunquam rubicundi, semper fere ferrugineo-fusci. *Cylindrus lignosus fuscus*. Folia caulina lingulata, efibrosa aporosa. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, sicca non nitida, dorso tantum multiporosa.

Pflanzen meist schlank, gracil und in sehr dichten, polsterförmigen oder lockeren, ausgedehnten, oft sehr tiefen Rasen. Färbung ein eigentümliches Graugrün mit Braun gemischt oder eisenrostbraun bis rotbraun, seltener bleichbräunlich oder oberwärts durchaus grün und unten bräunlich, sehr selten völlig bleich, niemals rot. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-, selten bis zum Teil 5-schichtig; Außenwände der Oberflächenzellen fast immer ohne Öffnung; Holzkörper stets braun, seltener gelb, nie rot. Stammblätter nur in der Größe veränderlich, durchaus zungenförmig, an der abgerundeten Spitze oft zu einem sehr kurzen, gestutzten und gezähnelten Spitzchen zusammengezogen oder auch in der Mitte etwas gefasert und dann zuweilen eingerissen, 0,85—1,44 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen Blatteil erweitert rhombisch, fast immer faser- und porenlos und in der ganzen Lamina septiert. Astbüschel 3- bis 4-ästig, gedrängt oder entfernt, 2 stärkere, bald lange und nach der Spitze verdünnte, bald kurze, nach oben wenig dünnere Äste in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abgehend. Blätter dicht oder locker gelagert, lanzettlich, meist aufrecht-abstehend, selten mit Neigung zur Einseitwendigkeit, 0,85—1,3 mm lang und 0,33—0,5 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt und an den Rändern eingebogen, am 3- bis 4-reihig gesäumten Rande ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenseite des Blattes gegen die Spitze hin nur mit je einem winzigen Loch in der oberen und unteren (zuweilen auch noch in den seitlichen) Zellecken, weiter abwärts entweder nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden, ringlosen Löchern, die nur in selteneren Fällen über die ganze Lamina verteilt sind; rückseitig überall mit zahlreichen Commissuralporen, die in der Spitze meist rund, äußerst klein und starkringig sind und nach unten in viel größere, schwachringige, halbelliptische Poren übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch und auf der Blattrückentfläche entweder von den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Diöcis; ♂ Ästchen den sterilen ganz ähnlich, gelbbraun, später sich an der Spitze verlängernd; Tragblätter sehr klein, breit-oval, in der basalen Hälfte bis zwei Drittel faser- und porenlos, seltener die ganze Lamina ohne Fasern und Poren. Obere Fruchtabblätter groß, breit-oval, an der Spitze abgerundet oder in ein kurzes gestutztes, schwach ausgerandetes Spitzchen zusammengezogen, etwa 3—3,5 mm lang und 2 mm breit, breit gesäumt, im unteren Teil nur mit rechteckigen getüpfelten Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen, von denen die Hyalinzellen septiert und stets faser- und porenlos sind; in der Spitze

selbst mit engen, kurzen, grünen Zellen. Sporogone selten; Sporen goldgelb, gekörnelt bis fast glatt, 25—30 μ diam. — Fig. 22 B.

Arktisches Gebiet: Arktische Provinz: Grönland.

Subarktisches Gebiet: Subarktische Europa, Amerika und Asien.

Mitteuropäisches Gebiet: Auf Hochmooren gern in Gesellschaft von *S. rubellum* und *Polytrichum strictum* zerstreut. Pontische Provinz: Ungarn, Arva Comitatus.

Provinz der Alpenländer: Schweizer Alpen bis 2400 m; Lasaberger Alpi auf der Grenze zwischen Steiermark und Salzburg bis 1870 m; oberhalb Bormio in Oberitalien bis 1700 m ü. d. M.

Provinz der Karpathen: Hohe Tatra bis 1613 m ü. d. M. (Gyöffy!).

Provinz der westpontischen Gebirgsländer: Serbien bis 1600 m ü. d. M.

Gebiet des pazifischen und atlantischen Nordamerika sehr verbreitet.

Temperiertes Ostasien: Japan: Yezo (Jimbo n. 350!); Nikko (Gono n. 526!).

Var. α . **robustum** Röll in Hedwigia XXXII. (1893) 375. — *S. vancouverense* Warnst. in Hedwigia XXXIII. (1894) 309. — Kräftigste Form. Stammblätter 1—1,14 mm lang und 0,5 mm breit. Astblätter bis 1,3 mm lang und 0,5 mm breit.

f. *fuscescens* Warnst. — Caespites rufo-fusci.

f. *pallescens* Warnst. — Plantae pallido-fuscae.

f. *virescens* Röll. — Graugrün gefärbt.

subf. *drepanocladum* Warnst. — Rami divaricati falciformi-arcuati.

subf. *anocladum* Warnst. — Rami divaricati erecte patentis.

Nordamerika: Vancouver Island (Macoun!); Washington (Allen n. 126!, Röll!); Montana, Rocky Mts.

Var. β . **medium** Russ. in litt. (1887). — Etwas schwächer als α . Stammblätter 0,85—1 mm lang und 0,6—0,7 mm breit. Abstehende Äste dünner und die Astblätter nur 1—1,2 mm lang und 0,4—0,45 mm breit. Färbung verschieden, so dass man auch hier fuscescente, pallescente und virescente Formen unterscheiden kann. Zieht man in 2. Linie die Richtung der stärkeren Äste in Betracht, so kann man drepanoclade, heteroclade, ano- bis orthoclade Subformen unterscheiden.

Zu var. β . gehören aus Bauer, Musc. eur. exs. n. 22—24; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 33—35; Warnst. Märk. Laubm. n. 425; Sphagnoth. eur. n. 4, 2; Samml. eur. Torfm. n. 67, 155, 157—160, 379, 380.

In Europa und Nordamerika die verbreitetste Form.

Var. γ . **tenellum** Warnst. — Planta gracilior quam var. β . ad 20 cm alta, saepe in pulvinis densis profundis. Folia caulina anguste lingulata, 0,8—0,9 mm longa, 0,5—0,6 mm lata. Folia ramulina lanceolata, aequa magnitudine ac folia caulina.

Ändert in bezug auf Färbung und Richtung der Äste ebenso ab, wie die vorher erwähnten Formen. f. *elongata* Card. in Les Sphaign. d'Europe (1886) 72 (88) ist eine sehr schlanke, entfernt büschelartige Form mit längeren, allmählich verdünnten, sichelförmig herabgebogenen Ästen. — Im übrigen gilt über die Formenreihen der var. γ . das bei α . und β . Erwähnte.

Var. δ . **tenuissimum** Warnst. — Planta minutissima; caespites et ramorum fasciculi densissimi. Folia caulina 0,7—0,8 mm longa, 0,4—0,45 mm lata. Folia ramulina dense imbricata, 0,6 mm longa, 0,3—0,4 mm lata. Rami diverse divaricati tantum 4—5 mm longi.

Nur pallescente und fuscescente brachy-dasyclade Formen!

Subarktisches und atlantisches Nordamerika!

12. **S. Warnstorffii** Russ. in Sitzungsber. d. Dorpater Naturf.-Ges. (1887) 315. — *S. acutifolium* β . *gracile* Russ. in Beitr. (1865) 44; var. *intermedium* Aust. in Musc. appal. n. 15. — *S. acutiforme* Schlieph. et Warnst. var. *tenellum* (Schpr.) in Flora (1884) 605 p. p. — *S. acutifolium* var. *Graefii* Schlieph. in litt. (1885). — *S. Wilsoni* Röll in Flora (1886) p. p.; var. *quinquefarium* f. *purpurascens* Röll in Hedwigia XXXII. (1893) 374; subspec. *S. Warnstorffii* Röll in Hedwigia XLVI. (1907) 210. — Bauer, Bryoth. both. n. 280; Musc. eur. exs. n. 48, 547, 548; Eat. et Fax. Sph. bor-

americ. exs. n. 23—28; Fam. Fl. exs. bav. n. 250, 328; Mig. Krypt. germ., austr. et helv. exs. n. 345; Prag. Sphagnoth. germ. n. 39—42; Sphagnoth. sud. n. 90; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 3, 4, 58 p. p.; Samml. eur. Torfm. n. 66, 146—151, 234—240, 382. — Plantae graciles, caespitibus plerumque laud densis, nunquam ferrugineofuscis, saepe rubicundis. Cylindrus lignosus caulium plerumque plus minusve rubicundus. Folia caulina lingulata, plerumque efrifrosa aporosaque. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina sicca eleganter arcuate erecte patentia, manifeste quinquefaria, illa inferioris dimidiae partis rami dorso sursum poris minutissimis rotundis bene annulatis in cellularum angulis obsita.

Hyprophyt! Pflanzen meist zart und schlank, dabei steif aufrecht, selten schlaff, in lockeren oder dichten, oft ausgedehnten, 3—15 cm tiefen, einfarbig hell- bis dunkelgrünen, oder gelblich-weißlichen, fleischfarbenen, violett- bis purpurroten oder bunten, niemals braunroten Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 4-, sehr selten bis 5-schichtig, vom rötlichen, violetten oder dunkelroten, seltener farblosen oder grünlichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Oberflächenzellen außen ohne Löcher, nur selten hier und da mit vereinzelt Poren. Stammblätter klein, allermeist zungenförmig, nach oben nicht oder wenig verschmälert und mit abgerundeter, in der Mitte gezählelter oder ein wenig ausgefaserter Spitze, 0,75—1,2 mm lang und an der Basis 0,5—0,6 mm breit, seltener bis 1,3 mm lang und 0,7—0,8 mm breit; oder dreieckig-zungenförmig und mit gestutzter Spitze; der meist breite Saum nach unten plötzlich stark verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte rhombisch bis kurz rhomboidisch, zum größten Teil septiert, zuweilen in 3—4, sehr selten in 5 Tochterzellen geteilt, fast immer faser- und porenlos, seltener die Membran beiderseits resorbiert oder gegen die Spitze hin mit wenigen zarten Fasern, sehr selten bis zur Mitte herab reichfaserig. Astbüschel 3- bis 5-ästig, mit 2 oder 3 stärkeren Ästchen in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abgehend. Blätter der unteren Asthälfte deutlich fünfteilig, eis- bis länglich-lanzettlich, in eine kurze oder längere, schlanke, an den schmal gesäumten Rändern eingebogene, 3- bis 5-zählige Spitze auslaufend, die im trockenen Zustande meist zierlich bogig aufrecht absteht, seltener zum Teil etwas einseitwendig gekrümmt oder sparrig zurückgebrochen ist. Hyalinzellen auf der inneren Blattfläche mit großen, runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder, rückseitig im oberen Drittel, zuweilen fast bis zur Mitte herab mit sehr kleinen, runden, von starken Ringen eingefassten Eckporen, in der basalen Blatthälfte viel größer, schwach beringt, halb elliptisch und meist paarweis an den Commissuren sich gegenüberliegend. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezisch und beiderseits freiliegend, seltener dreieckig und auf der Blattrückenfläche von den hier stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen. — Diöcisch; ♂ Äste hell- bis dunkelrot, gegen die Spitze keulig verdickt, später pfriemenförmig verlängert; Tragblätter eiförmig, breiter und kürzer als die übrigen Astblätter; Hyalinzellen in der basalen Hälfte des Blattes meist faser- und porenlos. Fruchtabblätter groß, eilanzettlich, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen faserlos, aber häufig septiert. Sporen dunkelgelb, feinstwarz, 22—25 μ diam. — Fig. 22 D; 31 A.

Arktische Provinz: Grönland: Scoresby-Sund; Sibirien, im Thal des Jenissei bis 70° 20' (Arnell).

Subarktisches Europa und Mitteleuropäisches Gebiet in tiefen Übergangsmooren, Birken- und Weidenbrüchen von der Ebene bis aufs Hochgebirge ansteigend; im mittleren und nördlichen Russland bis zum Ural verbreitet. In der Schweiz im Engadin noch bei 2400 m, in Oberitalien bei 1800 m, in Steiermark bei 2050 m und in der Hohen Tatra bei 790 m ü. d. M.; Salzburger Alpen bei 1450 und 2000 m; Nordtirol bei 1180 m ü. d. M.

Im subarktischen und atlantischen Nordamerika ebenfalls weit verbreitet.

Im Berliner Bot. Museum liegt eine aus dem Herb. Sprengel stammende Probe, die im Jahre 1818 bei New Durham in New Jersey gesammelt wurde.

Var. *α. virescens* Russ. in Arch. f. d. Naturk. Liv-, Est- und Kurl. 2. Ser. X. (1894). — Var. *viride* Russ. in litt. apud Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 140. — Oberwärts gras- oder graugrün, ohne Beimischung von Rot; meist zierliche drepanoclade Formen.

f. *squarrosum* Warnst. in Schrift. d. Naturf. Ges. Danzig N. F. IX. (1896). — Blätter besonders in den Köpfen mit der oberen Hälfte sparrig abstehend.

Var. *β. flavescens* Russ. l. c. — Oberwärts strohgelb, ohne Beimischung von Rot oder Grün, unterwärts ausgebleicht. Meist in zierlichen Formen mit sichelförmig herabgebogenen abstehenden Ästen.

Var. *γ. pallescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 240. — Rasen bleich, ohne Beimischung von Grün oder Rot; meist drepanoclad.

Var. *δ. flavo-glaucescens* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 423. — In den Köpfen mehr oder minder strohgelb, darunter grün, nach unten ausgebleicht; meist nur in drepanocladen Formen.

Var. *ε. carneum* Warnst. l. c. — Var. *strictiusculum* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 49. — Im oberen Teil blässrötlich (fleischfarben), zuweilen mit etwas Gelb gemischt, nach unten ausgebleicht; abstehende Äste meist sichelförmig zurückgekrümmt.

Var. *ζ. purpurascens* Russ. l. c. — Var. *elegans* Roth l. c. — Oberwärts oder überall schön purpur gefärbt; bald in zierlichen, bald in kräftigeren, meist drepanocladen, selten kurzästigen, orthocladen Formen. Astblätter zuweilen mit Neigung zur Einseitwendigkeit.

Var. *η. versicolor* Russ. — Rasen durch Mischung von Rot, Grün und oft dazu tretendem Gelb buntfarbig.

Var. *θ. fusco-rubescens* Warnst. — Eine in den Köpfen trübrote, unterwärts durchaus bräunliche Form.

Auch bei dieser Art kommen noch nicht vollkommen zur Entwicklung gelangte, sogenannte hemisöphyll Formen vor, die große, aus verengter Basis nach der Mitte verbreiterte und sodann in eine breit gestutzte, gezähnte Spitze auslaufende, rings gleich breit gesäumte, reichfaserige und vielporige Stammlätter besitzen und nur durch die sehr kleinen, kreisrunden stark beringten Rückenporen der Astblätter sich als zu *S. Warnstorffii* gehörig ausweisen. Zuweilen trifft man Formen, die nur noch im unteren Stengelteile hemisöphyll, oberwärts aber bereits heterophyll ausgebildet sind.

Wenn Röll in Hedwigia XLVI. (1907) 240 das in mehrfacher Beziehung so charakteristische *S. Warnstorffii* Russ. zur Subspec. von seinem *S. Wilsoni* = *S. rubellum* Wils. degradiert, so ist das Ansichtssache; zu verwundern ist nur, dass er dann noch *S. fuscum*, das seinem *S. Wilsoni* mindestens ebenso nahe steht, als Ardentypus bestehen lässt.

13. *S. rubellum* Wils. in Bryol. brit. (1855) 19, tab. 60. — *S. acutifolium* var. *tenellum* Selpr. in Hist. nat. des Sphaign. (1857) 64, pl. XIII, fig. 7. — *S. tenellum* v. Klinggr. Beschr. der in Preuss. gef. Art. und Var. der Gatt. Sphagn. in Schrift. d. phys.-ök. Ges. Königsb. (1872) 4. — *S. acutiforme* var. *tenellum* et var. *rubellum* Warnst. Sphagnol. Rückbl. in Flora (1884). — *S. Schimperii* var. *tenellum* et var. *gracile* Röll, Syst. d. Torfm. in Flora (1886). — *S. acutifolium* var. *elegans* f. *plumosa* Röll, l. c. — *S. Wilsoni* Röll p. p. l. c. — *S. fuscum* var. *Schimperii* Röll p. p. in litt. — Aust. Musc. appal. n. 16; Bauer, Bryoth. boh. n. 279 sub *S. Warnstorffii* Russ. et Musc. eur. exs. n. 40, 41, 539; Braithw. Sph. brit. exs. n. 36, 37; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 29—32; Fam. Fl. exs. bav. n. 242; Husn. Musc. gall. exs. n. 548; Mac. Canad. Musc. n. 5; Mig. Krypt. germ., austr. et helv. exs. n. 298; Rabenh. Bryoth. eur. n. 555, 744, 951, 1249; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 3, 4, 5, 10, 54, 102, 104, 165, 167, 153; Samml. eur. Torfm. n. 62—65, 152, 153, 244, 381; Märk. Laubm. n. 25. — Plantae graciles, caespitibus mollibus vel densis vel non densis, nunquam ferrugineo-fuscis, saepe rubicundis. Cylindrus lignosus plerumque vel flaveolus vel rubeolus. Folia caulina plerumque linguata, saepe fibrosa aporosaque. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, sicca plus minusve pro parte falcato-subsecunda, dorso poris commissuralibus semiellipticis majoribus instructa.

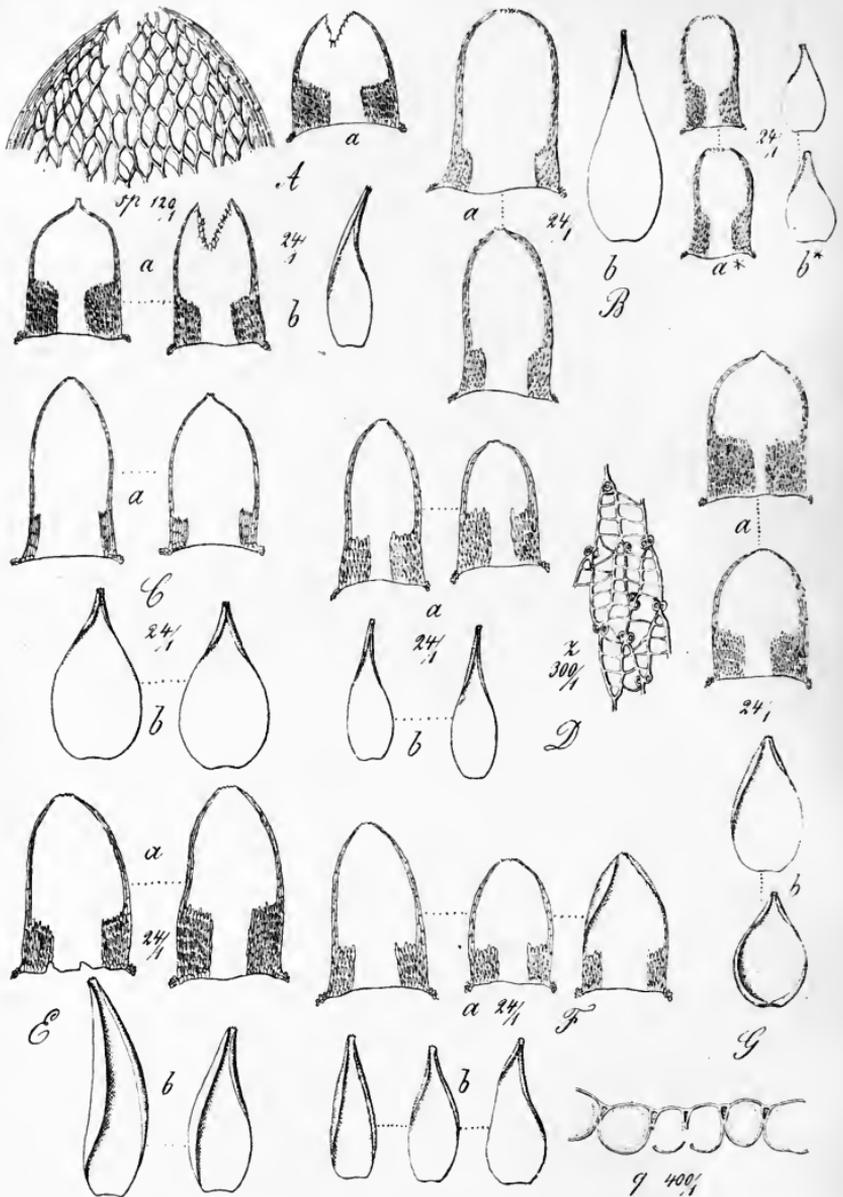


Fig. 22. A *S. lacratum*. a) 3 Stammbl., b) Astbl., sp) Spitze eines Stammbl. vergrößert. — B *S. fuscum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. der var. *vancouverense*; a*) 2 Stamm-, b*) 2 Astbl. der var. *tenuissimum*. — C *S. Eatonii*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl. — D *S. Warnstorffii*. a) 2 Stammbl., b) 2 Astbl., x) Zellen mit den sehr kleinen Poren aus der oberen Hälfte eines mittleren Astbl. — E *S. nitidulum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl. — F *S. rubellum*. a) 3 Stamm-, b) 3 Astbl. — G *S. tenuifolium*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt.

Pflanzen meist zart und weich, aber auch kräftiger und in lockeren und tiefen oder dichten, flacheren Rasen. Färbung sehr verschieden: bleich, gelblich, grün, blass fleischfarben, rosen- oder violettrot bis purpurn, nicht selten gescheckt, niemals eisenrostfarbig; habituell fast wie ein zierliches *S. subsecundum*. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig und die Oberflächenzellen zuweilen hier und da mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich, gelblich oder rötlich. Stammblätter in der Größe veränderlich, zungenförmig oder durch die oberwärts häufig eingebogenen Ränder dreieckig-zungenförmig, zuweilen zungenspatelförmig, 0,9—1,14 mm lang und am Grunde 0,6 bis 0,7 mm breit, an der abgerundeten, mitunter kappenförmigen Spitze gezähnt oder zart gefranst und der schmale oder breitere Saum der oft ausgeschweiften Seitenränder nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen ein- bis mehrfach geteilt, in der oberen Blatthälfte rhombisch bis kurz rhomboidisch, entweder faser- und porenlos oder im oberen Teile der Lamina fibrös und porös. Astbüschel entfernt oder genähert, 3- bis 4-ästig, 2 stärkere, bald kurze, bald längere Äste in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend. Retortenzellen der Astepidermis mit deutlich abgobogenem Halse und einer großen Öffnung. Blätter locker oder dichter gelagert, stets mehr oder minder einseitwendig, sehr selten dabei deutlich 5-reihig, länglich-oval bis eilanzettlich, 0,9 bis 1,3 mm lang und 0,4—0,5 mm breit; an der meist abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt und am Rande eingebogen, der schmale Saum ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen in der oberen Hälfte der Blattinnenfläche mit je einem kleinen Loch in den oberen und unteren Zellecken und in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden, ringlosen Poren; rückseitig oberwärts mit kleinen, runden, weiter abwärts mit größeren, halb elliptischen, gereihten Commissuralporen. Blätter der hängenden Ästchen mit zahlreicheren großen Poren auf der Innenseite. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch und auf der Rückfläche der Blätter von den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Diöcisch, selten autöcisch; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile purpur- oder violettrot; Tragblätter eiförmig, oben zu einer kurzen, abgerundeten, schwach gezähnelten, fast kappenförmigen Spitze zusammengezogen, im basalen Teile faser- und porenlos. Obere Fruchtblätter groß, breit oval, oben mit einem aufgesetzten, ausgerandeten Spitzchen; im unteren Teile entweder nur mit chlorophyllhaltigen, getüpfelten oder im ganzen Blatte mit Ausnahme der Spitze mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen vielfach septiert, faser- und porenlos; die Seitenränder breit gesäumt. Sporen nach Limpricht ockerfarben. Sporogone selten! — Fig. 22 F.

Arktisches Gebiet: Grönland: Scoresby-Sund.

Im subarktischen Europa und mitteleuropäischen Gebiet gern in Hochmooren und häufig in Gesellschaft von *S. fuscum*, *S. molluscum*, *Polytrichum strictum* u. a. ziemlich verbreitet. In den Schweizer Alpen im Engadin bis 1920 m, in Steiermark bis 1400 m und in den Pyrenäen bis 1550 m ü. d. M.

Im subarktischen und atlantischen Nordamerika ebenso verbreitet wie in Europa.

Provinz der Azoren: Thermen von Terceira.

Var. *α. viride* (Warnst.). — *S. tenellum* var. *viride* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 106. — Var. *virescens* Russ. in Arch. für d. Naturk. Liv-, Est- und Kurl. 2. Ser. X. (1894). — Oberwärts graugrün oder blassgrünlich, ohne nennenswerte Beimischung von Rot oder Gelb. Schattenform!

f. *pallido-glaucescens* Warnst. — Oberwärts blass-grünlich gefärbt.

Var. *β. flavum* (Jensen). — *S. acutifolium* var. *tenellum* f. *flava* Jens. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 118. — *S. tenellum* var. *flavescens* (Russ.) l. c. — In dichten oder lockeren, bis 20 cm tiefen, überall oder nur oberwärts strohgelben Rasen ohne Beimischung von Rot. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 31; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 106, 167; Samml. eur. Torfin. n. 384.

f. *pallescens* Warnst. — Planta pallida, tantum in capitulis sublutea.

f. *quinquefarium* (Warnst.). — *S. tenellum* var. *quinquefarium* Warnst. apud Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 32. — Eine kräftige, gelbliche, trocken etwas

starre Form, die in den Köpfen bisweilen einen Anflug von Rot zeigt und deutlich 5-reihig angeordnete, mehr oder minder einseitwendige Astblätter besitzt.

In Hedwigia XXXII. (1893) 374 beschreibt Röhl von seinem *S. Wilsoni* sehr ausführlich eine neue var. *quinquefarium* Röhl mit nicht weniger als 12 Formen, die nach dem Autor zum Teil auf *S. quinquefarium* (Braithw.), zum Teil auf die Varietäten: *laevivirens* (Braithw.), *fuscocircens* (Warnst.) und *squarrosulum* (Warnst.) des *S. plumulosum* Röhl hinweisen sollen (cf. l. c. 373—375). Von den 12 zu var. *quinquefarium* Röhl gestellten Formen habe ich aus dem Herb. Mönkemeyer nun folgende Originalproben gesehen und untersuchen können: 1. *purpurascens* Röhl; dieselbe ist ausgeprägtes *S. Warnstorffii* Russ. — 2. **capitatum* Röhl von Princeton in Wisconsin n. 81; diese Form gehört zu *S. Russowii* Warnst. — 3. f. *fuscovirescens* Röhl mit **dimorphum* Röhl; beides sind zum Teil hemisiphylle Formen von *S. acutifolium* Ehrh. p. p. Vielleicht sind unter den übrigen Formen noch andere Ardentypen vertreten. Auf keinen Fall bildet *S. Wilsoni* var. *quinquefarium* Röhl, wie aus den angeführten Beispielen hervorgeht, eine einheitliche Formengruppe, sondern ist aus den verschiedensten Elementen zusammengewürfelt. Nach Röhl soll dieser Formenkomplex dem *S. Warnstorffii* nahe stehen, von diesem aber durch größere, oft bis zur Mitte gefaserte Stammbblätter, 5-reihig gestellte, abstehende oder sparrige Astblätter mit anderer Porenbildung verschieden sein. Da aber bekannt ist, dass gerade *S. Warnstorffii* im trockenen Zustande ausgezeichnet 5-reihige, zierlich bogig aufrecht abstehende Zweigblätter besitzt, so fällt dieses Unterscheidungsmerkmal zwischen var. *quinquefarium* Röhl und *S. Warnstorffii* von vornherein weg. In Hedwigia XXXII. 373 wird von Röhl als Unterschied zwischen beiden ferner andere Porenbildung in den Astblättern angegeben, während er in einem Aufsatze »Über die neuesten Torfmoozforschungen« (Österr. bot. Zeitschr. (1907) von seinem *S. Wilsoni* var. *quinquefarium* das Gegenteil behauptet und sagt, dass diese Formenreihe dieselben Poren im oberen Teile des Astblattrückens zeige wie *S. Warnstorffii*. — Nach dem Gesagten wird man leicht beurteilen können, welchen systematischen Wert man diesen 12 Gliedern beimessen kann, die Röhl unter dem Namen *S. Wilsoni* var. *quinquefarium* vereinigt hat.

Var. *γ. rubescens* Warnst. — Rasen blass fleischfarben bis rosenrot, oft Gelb beigemischt, doch ohne Beimischung von Grün.

Aus Sphagnoth. eur. gehören hierher: n. 54, 402, 465, aus Samml. eur. Torfm. n. 62, 65, 153, 244; n. 452 ist eine prachttolle, in dichten, tiefen, sehr weichen Rasen wachsende, überall schön rosenrote Form mit sehr kurzen, gedrängten Ästen, die von Russow in Livland bei Techeller unweit Dorpat gesammelt und unter dem Namen *S. tenellum* var. *rubellum* f. *brachydasyclada* R. ausgegeben worden ist. In Bauer, Musc. eur. befindet sich unter n. 41 eine Form, die nur in den Köpfen rosenrot, im übrigen aber ausgebleicht ist und als f. *pallido-rubescens* Warnst. bezeichnet werden kann.

Var. *δ. violascens* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 106. — Oberwärts violettrot, nach unten gebleicht. — Hierher gehören z. B. die Proben von den Azoren.

Var. *ε. purpurascens* Russ. — Entweder nur in den Köpfen oder überall dunkel purpurrot und oft mit weißspitzigen abstehenden Ästen.

f. *speciosum* Warnst. — Eine ganz purpurfarbige, sehr kräftige, bis 20 und mehr cm hohe Form aus Belgien, von Gravel bei Louette-St.-Pierre gesammelt, wurde in Samml. eur. Torfm. unter n. 64 ausgegeben.

Nur in den Köpfen purpurrot sind in Sph. bor.-americ. n. 29, 30; in Bauer, Bryoth. boh. n. 279 (als *S. Warnstorffii* var. *purpurascens* bezeichnet), in Musc. eur. exs. n. 40.

Var. *ζ. versicolor* Warnst. l. c. — Rasen durch eine Mischung von Rot und Grün, wozu noch Gelb treten kann, buntfarbig. — Samml. eur. Torfm. n. 62, 63.

f. *immersum* (Schlieph.). — Untergetaucht und von fast federartigem Habitus; oberwärts schmutzig grünlich, nach unten blassrot; stärkere Äste kurz und fast wagrecht abstehend. — In Sphagnoth. eur. unter n. 104 als *S. acutifolium* var. *immersum* Schlieph. ausgegeben.

Thüringer Wald: Gr. Beerberg 950 m ü. d. M. (Schliephacke!)

Var. *η. sordidum* Warnst. — Hierher sind alle Formen mit einem dunklen, unbestimmten Kolorit zu stellen, das oberwärts zuweilen ein schmutziges Braunrot oder in den Köpfen ein trübes Violett darstellt.

f. *immersum* ist eine in den Köpfen trüb rötliche, sonst dunkel schmutzig braunliche, untergetauchte Form mit kurzen, etwas entfernten abstehenden Ästen, die in Sphagnoth. eur. unter n. 153 als *S. acutiforme* var. *immersum* Schlieph. ausgegeben worden ist.

Dänemark: Hvalsö (Jensen!).

14. **S. tenuifolium** Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 115. — Plantae tenerinae admodum molles, habitu *S. rubello* vel *mollusco* similes. Folia caulina minuta, ad 1 mm longa 0,6—0,7 mm lata, aequae formatae, fibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis instructa. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina sicca imbricata. Ceterum *S. rubello* aequale.

Pflanzen sehr zart, weich, von der Statur des *S. rubellum* oder *S. molluscum* und in gelblichen oder in den Köpfen blassrötlichen, lockeren Rasen. Stammepidermis 3-, sporadisch auch 2- und 4-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände nicht durchrohen; Holzkörper meist rötlich. Stamtblätter klein, zungenförmig, oben abgerundet oder mit einem aufgesetzten, sehr kleinen gezähnelten Spitzchen, 0,8—1 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, der oberwärts schmale Saum plötzlich nach unten oft so stark verbreitert, dass in der Mitte über dem Blattgrunde nur Raum für wenige Reihen weiterer Hyalinzellen übrig bleibt. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte weit rhombisch, sämtlich 1—4fach geteilt, faserlos und durch beiderseitige Membranlücken fensterartig durchbrochen. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, dicht- und rundbeblätterte Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Blätter der ersteren klein, ei- bis länglich-eiförmig, 0,7—0,8 mm lang und etwa 0,45 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, an den schmal gesäumten Rändern ohne Resorptionsfurchen und weit herab eingebogen; meist dicht dachziegelig gelagert bis aufrecht-abstehend, nie einseitigwendig, im trockenen Zustande glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche fast nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, ringlosen Löchern; auf der Rückseite mit zahlreichen beringten, halbkreisförmigen und halb elliptischen Commissuralporen, welche gegen die Flanken des Blattes sich z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, gleichschenkelig-dreieckig, excentrisch, ihre Wände rings gleich stark, die freie Außenwand an der Innenseite der Lamina gelegen, auf der Rückenfläche von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen. — Fig. 22 G; 31 E.

Subarktisches Nordamerika: Labrador, Cape Charles (Waghorne — 1893!).

15. **S. diblastum** C. Müll. in Flora (1887) 416; Warnst., Hedwigia XXIX. (1890) 208. — Habitu *S. acutifolio* tenero simile. Folia caulina dimorpha, inferiora saepius parte basali contracta, rotundata ovata, fibrosa, porosa, limbo aequae lato; normalia lingulata, 0,8 mm longa, 0,4 mm lata, fibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis instructa, limbo deorsum paulum dilatato. Folia ramulima sicca imbricata.

Pflanzen schwächig, glanzlos, von der Statur des *S. acutifolium* und nur 3—4 cm hoch. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen ziemlich weit, dünnwandig und die Außenwände zuweilen mit einer großen Öffnung. Holzkörper gelblich. Stamtblätter am basalen Stammteile öfter aus verengter Basis rundlichoval, mit breit abgerundeter Spitze, bis zum Grunde schmalem, gleichbreitem Saume, sowie fibrösen und porösen Hyalinzellen; die normalen Stamtblätter klein, zungenförmig, 0,8 mm lang und 0,4 mm am Grunde breit, nach oben nicht oder wenig verschmälert, an der abgerundeten oder gestutzten Spitze klein gezähnt, zuweilen oberwärts mit einseitig eingebogenen Rändern und der schmale Saum bis unter die Mitte herab allmählich, dann plötzlich bis zur Basis stärker verbreitert. Hyalinzellen über dem Blattgrunde erweitert-rhomboidisch, nach oben allmählich enger und etwas geschlängelt, fast überall septiert, faserlos und durch beiderseitige größere und kleinere Membranlücken die Lamina vollkommen perforiert; eigentliche Poren fehlen. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren dachziegelartig gelagert, schmal lanzettlich, 0,8—0,85 mm lang und 0,4 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den Rändern eingebogen;

der schmale Saum ohne Resorptionsfurche. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift, die nur zuweilen streckenweis fehlen; auf der Blattinnenfläche des Blattes gegen die Spitze in der Regel mit kleinen Eckporen und mit großen runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder; auf der Rückseite dagegen mit vielen beringten Commissuralporen, die sich nicht selten z. T. mit Innenporen decken, in der Spitze kleiner und mehr rundlich sind, weiter abwärts aber allmählich größer und halbelliptisch werden. Chlorophyllzellen auf der Innenseite der Lamina zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben, im Querschnitt nur im basalen Blatteile dreieckig und auf der Rückenfläche von den hyalinen Zellen eingeschlossen; in den übrigen Teilen der Lamina trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 24 A.

Südamerika: Uruguay, Montevideo (Arechavaleta; Herb. Lund.) — Argentinien, La Plata (Spegazzini; Herb. Berlin!)

Wird von C. Müller irrtümlich zu *Acisphagnum* (*Cuspidatum*-Gruppe) gestellt, während diese Art ein echtes *Pycnosphagnum* ist und zu den *Acutifolius* gehört. Vergl. Hedwigia XXIX. p. 208. — Leider konnte ich nur 2 einzelne Pflanzen aus Argentinien untersuchen, die Pflanze von Montevideo kenne ich nicht.

16. *S. subrigidum* Hpe. et Lor. in Bot. Zeit. (1868) n. 47; Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 41. — Habitu *S. acutifolio* tenero simile. Folia caulina ad 1,14 mm longa, 0,55—0,6 mm lata, lingulata, superiore dimidio superficie interiore plus minusve fibrosa, dorso sursum poris commissuralibus multis magnis irregularibus, deorsum paulatim lacunis membranaceis instructa.

In niedrigen, dichten, oberwärts schmutzig blaviolett-rötlichen Rasen und einem schwächtigen *S. acutifolium* ähnlich. Stammepidermis 3-schichtig, Zellen dünnwandig, Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter zungenförmig, 1—1,14 mm lang und 0,55—0,60 am Grunde breit, an der abgerundeten Spitze kleinzählig und der oberwärts schmale Saum nach unten meist allmählich ein wenig verbreitert. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte (mit Ausnahme der mittleren am Grunde) lang und schmal, fast wurmförmig und ein- bis mehrfach geteilt, nach oben allmählich weiter, etwas kürzer und seltener septiert; auf der Innenfläche in der oberen Hälfte der Lamina einseitig mehr oder minder fibrös und im apicalen Teile mit einzelnen Spitzenlöchern; rückseitig oberwärts mit vielen großen, etwas unregelmäßigen, schwach beringten Commissuralporen, die bald nach unten in ungleichförmige Membranlücken übergehen, welche innerhalb der einzelnen Zellen häufig durch Pseudofasern getrennt sind; wirkliche Fasern sind auf der Rückseite selten. Astbüschel meist 4-ästig, sehr gedrängt stehend; 2 stärkere kurze Ästchen abstehend, die übrigen hängend. Blätter der ersteren dicht dachziegelig gelagert, klein, eilanzettlich, 0,75—0,80 mm lang und 0,33—0,40 mm breit, an der schmal gestutzten, an den Rändern eingebogenen Spitze gezähnt und der schmale Saum ohne Resorptionsfurche am Rande. Hyalinzellen fibrös, auf der Blattinnenfläche gegen die Spitze hin mit kleinen Löchern in den oberen oder unteren Zellecken, weiter abwärts mit weniger großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; rückseitig mit halbelliptischen ziemlich großen Commissuralporen, die nach unten, sowie nach den Rändern hin allmählich größer werden und sich in der Nähe der letzteren z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattinnenseite zwischen die außen viel stärker vorgewölbten hyalinen Zellen gelagert und entweder nur auf der Innenfläche des Blattes oder beiderseits freiliegend. — Fig. 24 B.

Andines Gebiet: Chile »in planitie turfosa summi dorsi Cordilleræ« circ. 4200 m ü. d. M. (Krausel)

17. *S. Mosenii* Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XX (1906) Abt. II. 428. — Habitu *S. acutifolio* robusto simile. Folia caulina 1,14 circiter mm longa, 0,9 mm lata, plerumque lingulata, rarius partim triangulo-lingulata, aut sursum dorso unius partis plus minusve fibrosa ac interiore superficie lacunis membranaceis instructa, aut efibrosa ac utraque superficie apertosa et lacunis membranaceis destituta. Folia ramulina imbricata, partim arcuate erecto-patentia.

Pflanzen in dichtgedrängten, bis 10 cm tiefen, in den Köpfen schmutzig purpurroten und gelblichen, trocken kaum glänzenden Rasen und habituell einem sehr kräftigen *S. acutifolium* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 3-schichtig (sporadisch auch 2-schichtig), Zellen weit, dünnwandig und nur die Innenwände mit kleinen Löchern; Holzkörper bleich bis rötlich. Stammbblätter in Mehrzahl zungenförmig und ähnlich wie bei *S. Russowii*, vereinzelt nach oben etwas verschmälert, dreieckigzungenförmig und durch an der gezähnelten Spitze etwas eingebogene Ränder fast kappenförmig, selten mit kurzer, aufgesetzter Spitze, 1,14 mm lang und 0,6 mm breit; der schmale Saum nach unten in der Regel deutlich verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte weit rhomboidisch, fast überall durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, faserlos, hier und da mit Faseranfängen oder bis zur Mitte der Blattrückenfläche faserhaltig, nur im letzteren Falle auf der Innenfläche mit Membranlücken, die meist innerhalb einer Zelle durch je eine Pseudofaser getrennt werden, außerdem gegen die Spitze hin mit vereinzelt großen rückenständigen Eckporen; bei fehlender Faserbildung beiderseits ohne Poren und Membranlücken. Astbüschel sehr gedrängt (ob immer?), meist 3-ästig; 2 stärkere Äste abstehend oder bogig zurückgekrümmt, 1 schwächeres Ästchen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren dicht dachziegelig gelagert, die der Kopfstäbe mit der oberen Hälfte bogig aufrecht-abstehend ähnlich wie auch z. T. die Blätter der basalen Teile der übrigen stärkeren Äste, lanzettlich, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und meist bis zur Mitte herab mit eingebogenen Rändern, letztere sehr schmal gesäumt und ohne Resorptionsfurchen, etwa 1,3 mm lang und 0,45—0,5 mm breit. Hyalinzellen mit Ring- und Spiralfasern ausgesteift, auf der Innenfläche des Blattes nur in unmittelbarer Nähe der Seitenränder mit großen, runden Löchern, auf der Rückenfläche oberwärts mit kleineren halbkreisförmigen, in der Mitte mit schmal elliptischen und gegen die Basis mit sehr großen, rundlich-elliptischen, schwach beringten Poren an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattinnenseite zwischen die Hyalinzellen geschoben und hier stets freiliegend; auf dem Rücken des Blattes von den viel stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen oder auch freiliegend; Faserbänder sehr schmal und nach innen wenig vortretend. Das übrige unbekannt. — Fig. 24 D.

Südbrasilianische Provinz: Prov. S. Paulo »S. Vincente in litore maris atlantici arenoso in fossa« (Mosen; Herb. Brasil. Regnellian. Mus. bot. Stockholm!).

Subser. 2. *Deltoideo-lingulata* Warnst.

18. *S. flavicomans* (Card.) Warnst. — *S. acutifolium* var. *flavicomans* Card. in Rev. bryol. (1884) 55. — *S. subnitens* var. *flavicomans* (Card.) Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 145. — Aust. Musc. appal. n. 18 sub nom. *S. acutifolium* var. *robustum* Aust.; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 54—55; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 77, 246. — Plantae robustae, plerumque insigniter ferrugineo-fuscae, siccae plus minusve nitidae. Cylindrus caulis lignosus purpureus vel atropurpureus. Folia caulina plerumque triangulo-lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,75—0,8 mm lata, apice truncato dentato, limbo deorsum admodum dilatato, efibrosa, nonnunquam superne fibrosa, interiore superficie lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina imbricata, poris commissuralibus dorsalibus multis.

Pflanzen sehr stattlich und kräftig, meist wie *S. fuscum* schön rostbraun gefärbt und in lockeren oder dichten, bis 15 cm tiefen, matt glänzenden Rasen. Epidermis des Stämmchens 3—4-, sporadisch sogar 5-schichtig, Zellen dünnwandig und die Außenwände selten mit einer großen Öffnung, Lumen der Zellen in der einen Hälfte des Umfangs außerordentlich weit; Holzkörper purpurrot bis schwarzpurpurn. Stammbblätter meist breitungenförmig, seltener durch oberwärtse eingebogene Ränder dreieckig-zungenförmig, 1,14—1,3 mm lang und 0,75—0,8 mm breit, an der breit zugerundeten Spitze mit aufgesetztem kurzen, gestutzten und gezähnten Spitzchen, der schmale Saum nach unten plötzlich stark verbreitert. Hyalinzellen rhomboidisch, 1—4-fach geteilt, faserlos

oder auch häufig im oberen Drittel oder bis zur Hälfte des Blattes und zwar oft nur auf der Rückseite fibrös und auf der Innenfläche mit Membranlücken, rückseitig porulos, nur zuweilen in der Spitze mit wenigen beiderseitigen Löchern. Astbüschel bald gedrängt, bald etwas entfernter, 3—4-ästig; 2 stärkere, allmählich zugespitzte, dicht anliegend beblätterte, bis 20 mm lange Äste abstehend, die schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren breit eilanzettlich, 1,4—1,6 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, ziemlich rasch in eine breit abgerundet-gestutzte, 8—10-zählige, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend und an den schmal gesäumten Seitenrändern ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift, auf der inneren Fläche der Lamina mit großen runden Löchern meist nur in einer breiten Randzone; rückseitig mit vielen halb elliptischen gereihten Commissuralporen, die nach unten und nach den Seitenrändern allmählich größer werden und sich in der Nähe der letzteren häufig mit Poren der Innenfläche decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Innenseite des Blattes zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und nur dort oder auch beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste braun, später an der Spitze sich verlängern und bleich; Hüllblätter eiförmig; etwa 0,80—0,85 mm lang und 0,50—0,55 mm breit, an der breit abgerundet-gestutzten Spitze 8—10-zählige, sehr hohl, im basalen Teile mit sehr zarten Fasern; Porenverhältnisse ähnlich wie in den Blättern in der unteren Hälfte eines sterilen abstehenden Zweiges. Obere Fruchtabblätter sehr groß, aus verschmälert Basis breit eiförmig, mit vorgezogenem gestutzten und crenulierten Spitzchen, bis 4 mm lang und 3 mm breit, sehr hohl und um die Achse des Fruchstastes gewickelt, breit durch enge Prosenchymzellen gesäumt; in den unteren zwei Dritteln nur mit engen, rechteckigen, getüpfelten Chlorophyllzellen, im oberen Drittel und zum Teil in der Nähe der Seitenränder weiter herab mit beiderlei Zellen, von denen die hyalinen, rhomboidisch- bis rhombisch-sechseckigen ein- bis mehrfach geteilt, sowie faserlos sind, aber hier und da auf der Innenfläche oder auch wohl beiderseits der Lamina Membranlücken zeigen. Sporen? — Fig. 24 C.

Arktische Provinz: Grönland (Berggren; Herb. Berlin!).

Provinz des subarktischen Europa: Lappland, bei Inandro (Brotherus — VI. 1885!).

Provinz des subarktischen Amerika: Labrador (Waghorne!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Insel Miquelon (Delamare!); Neufundland (Waghorne!); Neuschottland, bei Canso (Fowler!); Maine und Massachusetts (Faxon, Bartlett); Connecticut (Eaton, Evans!); New Jersey (Schrader; Herb. Berlin!).

Je nach der Färbung lassen sich folgende Formen unterscheiden:

Var. *α. fuscescens* Warnst. — *Planta pulchre ferrugineo- vel rufo-fusca ut S. fuscum.*

f. *euryeladum* Warnst. — *Planta robusta caespitibus laxis; ramorum fasciculi satis remoti; rami divaricati longi, paulatim attenuati, falcato-recurvi.*

Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 51—55, die teils als *S. subnitens* var. *flavicomans* f. *euryelada*, teils (n. 54 u. 55) als *S. subnitens* var. *obscurum* Warnst. f. *robusta* resp. f. *speciosa* bezeichnet sind.

f. *densum* Warnst. — *Caespites densissimi, 10—14 cm profundi; ramorum fasciculi remoti, rami divaricati satis longi, recurvati.*

f. *brachyeladum* Warnst. — *Ramorum fasciculi densissimi, rami divaricati breviores pro parte erecto-patentes.*

f. *macrophyllum* Warnst. — *Caespites laxati tantum 2—3 cm profundi; rami divaricati longi paulatim attenuati; folia ramulina magna, 1,6—1,7 mm longa, 0,8—0,85 mm lata, saepe superiore parte squarrosa.*

Neufundland (Waghorne!).

Var. *β. fusco-virens* Warnst. — *Caespites canovirides plus minusve subfusi.*

So seltener!

Var. *γ. viride* (Warnst.). — *S. subnitens* var. *viride* Warnst. in Bot. Gaz. (1890) 196. — Pflanzen in der oberen Partie grau-, seltener fast grasgrün, nach unten ausgebleicht.

Sehr selten! — Massachusetts: Brooklin (Faxon!).

Var. *δ. lividum* Card. in Les Sphagn. d'Europ. [Extr. des Bull. de la Soc. royale de bot. de Belg. XXV. (1886) 68 (84)]. — Eine bleigraue, fahle, in den Köpfen blauschwarze bis schwärzliche Form, deren Färbung jedenfalls auf besondere chemische Verhältnisse der Unterlage zurückzuführen sein möchte.

Außer vorstehender Form erwähnt Cardot l. c. noch eine weniger robuste f. *minus*. Beide werden übrigens bereits in Rev. bryol. (1884) 55 beschrieben.

19. *S. nitidulum* Warnst. in litt. (1896); apud Cardot in Répert. sphagnol. (1897) 109. — Plantae graciliores, nunquam ferrugineo-fuscae, siccae plus minusve nitidae. Cylindrus caulis lignosus luteus vel luteorubellus. Folia caulina illis speciei praenissae aequalia. Folia ramulina plus minusve manifeste quinquefaria, poris commissuralibus dorsalibus multis instructa.

Pflanzen weniger robust als n. 18 und habituell *S. plumulosum* oder *S. rubellum* ähnlich, blassviolettrot (ob immer?) und trocken mattglänzend. Epidermis des Stämmchens 2—3-, sporadisch auch 4-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände zuweilen mit einer Öffnung; Holzkörper gelb bis gelbrötlich. Stamtblätter ziemlich groß, dreieckig-zungen- bis zungenförmig, 1,4—1,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, an der etwas abgerundet-gestutzten Spitze klein gezähnt und an den Rändern oft eingebogen; der schmale Saum nach unten stark verbreitert; Hyalinzellen fast sämtlich 1—3fach geteilt, nur auf der Innenfläche der Lamina mit unregelmäßigen Membranlücken, sonst porenlos, entweder beiderseits faserlos oder nur auf der Rückseite im oberen Drittel oder in der oberen Hälfte des Blattes mit zarten Fasern. Astbüschel 3-ästig, 2 stärkere, mehr oder minder deutlich 5-reihig locker beblätterte, allmählich verdünnte, 12—18 mm lange Äste abstehend, das schwächere dem Stämmchen anliegend. Blätter der ersteren aufrecht-abstehend, nicht einseitwendig, eilanzettlich, durch die schmal gesäumten, häufig bis zum Grunde breit eingebogenen Ränder sehr hohl und an der abgerundet-breitgestutzten Spitze 6—8-zählig und fast kappenförmig, die ausgebreiteten Blätter zum Teil aus eiförmiger Basis in der Mitte ausgeschweift und in eine breite abgerundet-gezähnte Spitze auslaufend, 1—1,4 mm lang und 0,5 mm breit, die Seitenränder ohne Resorptionsfurche. Hyalinzellen durch kräftige Faserbänder ausgesteift, auf der Innenfläche der Lamina nur mit wenigen großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; auf der Rückseite mit zahlreihen gereihten, halb elliptischen Commissuralporen, die nach unten allmählich größer und zartingiger werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Innenfläche der Lamina zwischen die auf der Rückseite stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur dort oder beiderseits freiliegend. — Fig. 22 E.

Provinz der Azoren: Terceira, an heißen Schwefelquellen von 70—80° C. (comm. Daveau; Herb. Cardot!).

20. *S. Tonduzii* Warnst. in litt. (1895); Card. Répert. sphagnol. (1897) 180; Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 40. — Plantae nunquam ferrugineo-fuscae, siccae non nitidae. Cylindrus lignosus flaveolus rubellusve. Folia caulina triangulolinguata, plerumque multifibrosa, tantum interiore superficie poris magnis numerosis obsita. Limbus vel ambiguus vel toto margine angustissimus. Cellulae chlorophylliferae folii parte basali, nonnunquam superiore quoque insigni modo accumulatae. Folia ramulina non quinquefaria, poris commissuralibus dorsalibus multis instructa.

In niedrigen, dichten, oberwärts blassrötlichen Rasen (ob immer?). Epidermis des Stämmchens 2—4-schichtig und die Außenwände öfter mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelblich bis schwach rosenrot. Stamtblätter gleichschenkelig-dreieckig und durch die abgerundete, kaum gezähnelte, mehr oder minder kappenförmige Spitze fast dreieckig-zungenförmig, etwa 1,4—1,40 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, rings kaum oder äußerst schmal und undeutlich gesäumt. Hyalinzellen über der Mitte

des Blattgrundes lang und weit, im mittleren Blatteile rhomboidisch, in der Spitze rhombisch, häufig ein- bis mehrfach geteilt und bis zur Mitte oder auch bis gegen die Basis der Lamina reichfaserig; auf der Blattinnenfläche mit unzähligen großen, runden, schwach- oder zum Teil unberingten Löchern an den Commissuren, die nach unten in große Membranlücken in der Wandmitte übergehen; rückseitig fast porenlos. Die Chlorophyllzellen im basalen Blatteile, zuweilen auch im oberen, öfter zu kleinen bis größeren Verbänden vereinigt (vergl. Fig. 51), die dem Zellnetz eine eigentümliche Configuration verleihen. Äste meist zu 4 in Büscheln, davon 2 stärkere abgehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren ziemlich groß, ei- bis länglich-eiförmig, 1—1,3 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, dachziegelig gelagert, an der gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten, oft weit herab eingebogenen Ränder ohne Resorptionsfurche; im trockenen Zustande glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenseite der Blätter in der oberen Hälfte und besonders in der Nähe der Ränder mit zahlreichen großen, runden Löchern in den Zellecken oder in der Nähe der Commissuren, auf der Rückseite überall mit halb elliptischen, großen, schwachberingten, gereihten Commissuralporen; kleine starrkringige Löcher in der Spitze fehlen. Chlorophyllzellen nicht centriert, im Querschnitt schmal-trapezisch bis rechteckig, auf der Blattinnenfläche zwischen die beiderseits oft gleichstark vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und fast immer auf beiden Blattflächen freiliegend. — Fig. 23 A.

Provinz des tropischen Central-Amerika: Costarica, Cuesta de Tarrazu (Touduz — 1893!).

Eine schöne Art, die wegen der Form ihrer Astblätter habituelle Ähnlichkeit mit dichtästigen Formen des *S. platyelatum* C. Müll. besitzt. Sie weicht aber von diesem ab durch kaum gesäumte Stammblätter, durch die auch auf der Rückseite reichporigen Astblätter und durch die Form und Lagerung der grünen Zellen der letzteren. Eine merkwürdige Erscheinung, wie ich sie bis jetzt nur selten bei einem anderen *Sphagnum* beobachtet, bieten die bereits erwähnten kleinen oder größeren mehrreihigen Zusammenlagerungen von lauter Chlorophyllzellen in den Stammblättern dieser Art. Dieselben entstehen dadurch, dass sich einzelne oder mehrere zusammenstoßende einfache grüne Zellen durch schräg gestellte Scheidewände wiederholt teilen, diese Teilung eine kurze bis längere Strecke fortsetzen, bei der Einstellung dieser Teilungen aber auf einreihige Zellen reduziert werden, zwischen denen dann wieder die vorher vollkommen verdrängten hyalinen Zellen mit Fasern und Poren, sowie hier und da mit einzelnen oder mehreren schräg verlaufenden Querwänden auftreten.

21. *S. kiense* Warnst. — Habitu *S. fimbriatum* simile. Parietes exteriores cellularum superficialium epidermidis caulinae saepe poro uno magno instructi. Folia caulina triangulo-lingulata, apice late truncato dentato, manifeste limbata quidem, sed limbo deorsum paulum dilatato, plerumque fibrosa, interiore superficie foraminibus magnis numerosis lacunisque membranaceis obsita. Cellulae chlorophylliferae non cumalatae. Folia ramulina 1,3—1,4 mm longa 0,6 mm lata, inferiore parte dimidia ovata, plus minusve immedie in apicem aequae fere longum, late truncatum, dentatum, saepe squarrosum contracta.

Pflanzen zart wie gewöhnliches *S. fimbriatum* und in oberwärts grünen, unten ausgebleichten, lockeren Rasen. Epidermis des Stämmchens 2—3-schichtig, Zellen dünnwandig und die Außenwände der peripherischen Schicht öfter mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich, im Alter blassgelblich. Stammblätter dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, entweder nach oben allmählich verschmälert und an der ziemlich breit gestutzten Spitze gezähnt oder an dem oberwärts wenig verschmälerten Teile mit plötzlich aufgesetztem, schmal gestutztem, gezähntem Spitzchen, 1—1,4 mm lang und an der Basis 0,6—0,7 mm breit, mit schmalem, nach unten nicht oder undeutlich verbreitertem Saume; Hyalinzellen sämtlich gestreckt rhomboidisch, bald mehr, bald weniger oft geteilt, auf der Innenfläche der Lamina entweder mit verdünnter Membran oder die Wände z. T. bis fast gänzlich resorbiert, so dass meist zahlreiche runde, große Löcher oder unregelmäßige Membranlücken entstehen, die häufig nur durch sogenannte Pseudo-fasern getrennt werden, rückseitig entweder porenlos oder mit wenigen bis zahlreichen schwach beringten Commissuralporen, meist bis zur Blattmitte herab, oft nur auf der

Rückenfläche einseitig fibrös, selten beiderseits faser- und porenlos. Astbüschel ziemlich entfernt, in der Regel 4-ästig; 2 etwas stärkere, dünne, allmählich nach dem Ende zugespitzte, bis 20 und 25 mm lange Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren etwas locker, die der basalen Asthälfte aus ovaler unterer Hälfte mehr oder minder plötzlich in eine fast ebenso lange, breit gestutzte, 4- bis 5-zählige, an den Rändern eingebogene, weit aufrecht- bis sparrig abstehende Spitze auslaufend, 1,3—1,4 mm lang und etwa 0,6 mm breit, Randsaum sehr schmal und ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche in einer breiten Randzone mit zahlreichen großen, runden Löchern, die vereinzelt auch in der Mediane des Blattes auftreten, rückseitig mit (besonders in dem breiten Blattteil) sehr schmal elliptischen Commissuralporen, die aber zuweilen in der Nähe der Seitenränder von 1—4 großen, runden Löchern in der Wandmitte begleitet werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist fast breit-gleichseitig-dreieckig und von den auf der Blattrückenfläche sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen oder auch kurz trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 24 F.

Japan: Prov. Kii (Shutai Okamura n. 23—XI. 1906!).

22. **S. Apollinairei** Paris et Warnst. in Rev. bryol. (1906) 105 (nom. nud.); Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 114. — Habitu *S. acutifolium* tenero simile. Parietes exteriores cellularum superficialium epidermidis caulinae saepe poro uno magno instructi. Folia caulina triangulo-lingulata vel fere lingulata, apice plerumque anguste truncato dentato, limbo deorsum vel non vel paulum dilatato, fibrosa, interiore superficie lacunis membranaceis instructa, poris dorsalibus magnis aut paucis aut pluribus instructa. Folia ramulina ad 1 mm longa 0,33—0,4 mm lata, lanceolata, imbricata.

Pflanzen einem zarten, trocken weichen, bleichen, mit etwas Rot untermischten, *S. acutifolium* ganz ähnlich und im Habitus davon nicht zu unterscheiden. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig und die Außenwände der peripherischen Schicht nicht selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich oder blassrötlich. Stammblätter an demselben Stämmchen nach Größe und Form veränderlich, aus etwas verengter Basis gleichschenkelig-dreieckig bis fast zungenförmig, mit nach außen gebogenen Seitenrändern, 0,97—1,2 mm lang und am Grunde 0,6—0,65 mm breit, an der abgerundeten oder schmal gestutzten Spitze klein gezähmelt und rings fast gleichbreit gesäumt, seltener der Saum nach unten ein wenig verbreitert. Hyalinzellen über der Basis verlängert und sämtlich gleichweit, nach oben allmählich kürzer, überall 1- bis mehrfach geteilt und bis zur Blattmitte herab in der Regel fibrös; in der oberen Blatthälfte auf der Innenfläche mit Membranlücken und infolgedessen hier häufig ohne Faserbildungen, auf der Rückenfläche bald mit wenigen, bald mit mehr ziemlich großen Poren, die sich dann oft mit Löchern der Innenfläche decken. Astbüschel dicht stehend und 4-ästig; 2 stärkere, kurze, zugespitzte Äste in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend und z. Z. aufstrebend; die schwächeren hängend. Blätter der ersteren gedrängt dachziegelig gelagert, klein, lanzettlich, etwa 1 mm lang und 0,33—0,40 mm breit, an der gestutzten Spitze gezähnt und an den Rändern eingebogen; der schmale Saum ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Löchern; in den Astblättern der unteren Asthälfte auf der Rückseite des oberen Drittels mit kleinen, runden, stark beringten Poren in den Zellecken und häufig zu 2 oder 3 an zusammenstoßenden Ecken, nach unten mit halb-elliptischen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig, auf der Innenfläche des Blattes zwischen die am Blattrücken stark vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und auf dem letzteren allermeist gut eingeschlossen. — Fig. 25 A.

Gebiet des tropischen Amerika: Neu Granada, San Cristobal bei Bogotá (Apollinaire — I. 1905; Herb. Général Paris!).

Von *S. acutifolium* durch rings gleich breit gesäumte Stammblätter, sowie durch die kleinen, runden, stark beringten Poren im oberen Teile des Rückens der Astblätter, von *S. Warnstorfi* durch reichfaserige Stammblätter und trocken nicht bogig abstehende Astblätter

verschieden. *S. roseum* Warnst. aus Brasilien ist viel robuster, die Stammblätter sind größer, nach unten breit gesäumt und zeigen beiderseits zahlreiche Membranlücken, während die Porenbildung der Astblätter ähnlich wie bei *S. pumilum* ist.

23. **S. Lechleri** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 105. — *S. arboreum* Schlechtend. non Schpr. in Herb. Martens! — Habitu *S. acutifolio* tenero simile. Parietes exteriores cellularum superficialium epidermidis caulinae rarissime poro uno magno instructi. Folia caulina vel triangula vel fere ovata, fibrosa, anguste limbata, limbo deorsum aut non aut paulum dilatato, interiore superficie poris commissuralibus magnis multis, foraminibus dorsalibus magnis supraque poris singulis minutissimis bene annulatis vel in cellularum angulis vel in media parietis parte. Folia ramulina minuta, ovata, 1 mm longa 0,6—0,65 mm lataque, dorso poris commissuralibus semiellipticis, praeterea sursum poris singulis minutissimis bene annulatis instructa.

Einem zarten *S. acutifolium* habituell ähnlich und die Färbung schwach rötlich und graugrün. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände (soweit die dürftige Probe die Untersuchung gestattete), nicht durchbrochen; Holzkörper gelblich. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig oder fast eiförmig, etwa 1,14—1,3 mm lang und 0,6 mm am Grunde breit, an den bis zum Grunde schmal gesäumten Rändern weit herab eingebogen und an der Spitze kappenförmig. Hyalinzellen gewöhnlich bis zur Blattbasis fibrös und auf der Innenfläche der Lamina mit vielen großen, runden Poren an den Commissuren; im oberen Drittel der Rückseite mit einzelnen sehr kleinen, starkberingten Poren, die entweder in den Zellecken oder in der Wandmitte stehen; außer diesen finden sich im mittleren und unteren Teile (vorzüglich in der Nähe der Ränder) noch große, schwachberingte Löcher. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere schlanke und dünne Äste abstehend, die übrigen hängend. Blätter der ersteren aufrecht-abstehend, klein, oval, mit kurzer, schmal gestutzter und gezählter Spitze, etwa 1 mm lang und 0,6—0,65 mm breit, an den schmal gesäumten Rändern weit herab eingebogen und deshalb sehr hohl. Hyalinzellen mit nach innen vorspringenden Faserbändern; auf der Blättinnenfläche mit großen runden, schwachberingten Poren in fast allen Zellecken, in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder; auf der Rückseite mit halb elliptischen Commissuralporen, an zusammenstoßenden Zellecken meist zu 2 und 3, die nach unten allmählich größer werden und in der Nähe der Ränder sich zum Teil mit Innenporen decken; außer diesen finden sich auf der ganzen Blattfläche (auch sogar öfter in den Basalzellen) einzelne äußerst kleine, runde, starkberingte Poren in den Zellecken oder in der Wandmitte ähnlich wie zuweilen bei *S. Russowii*. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig-dreieckig bis trapezisch, auf der inneren Fläche der Lamina zwischen die hier schwächer konvexen Hyalinzellen geschoben, auf der Rückseite des Blattes gut eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 23 B.

Südamerikanisches Florenreich: Andines Gebiet, an Bäumen (Lechler!).

24. **S. Evansii** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 99. — Habitu *S. acutifolio* robusto simile. Folia caulina mediocriter magna, triangulo-lingulata vel lingulata, 1,3—1,6 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, multifibrosa, utraque superficie multiporosa, dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis serierum modo ordinatis, limbo deorsum aut non aut paulum dilatato. Folia ramulina multo majora, late ovata vel elongatula vel ovato lanceolata, 1,3—1,6 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, dorso poris commissuralibus semiellipticis ac saepe insuper foraminibus rotundis magnis 1—4 in media parietis parte instructa.

In sehr dichten, oberwärts bleichgrauen, bisweilen mit etwas Rot vermischten, nach unten schmutzig-bräunlichen oder bleichen, bis 17 cm hohen Rasen und einem robusten, dick- und rundköpfigen *S. acutifolium* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände nicht oder selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper blass weinrot. Stammblätter ziemlich groß, aus meist etwas verengter Basis dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 1,3—1,6 mm lang und 0,5—0,6 mm am Grunde breit, durch die oberwärts häufig mehr oder minder

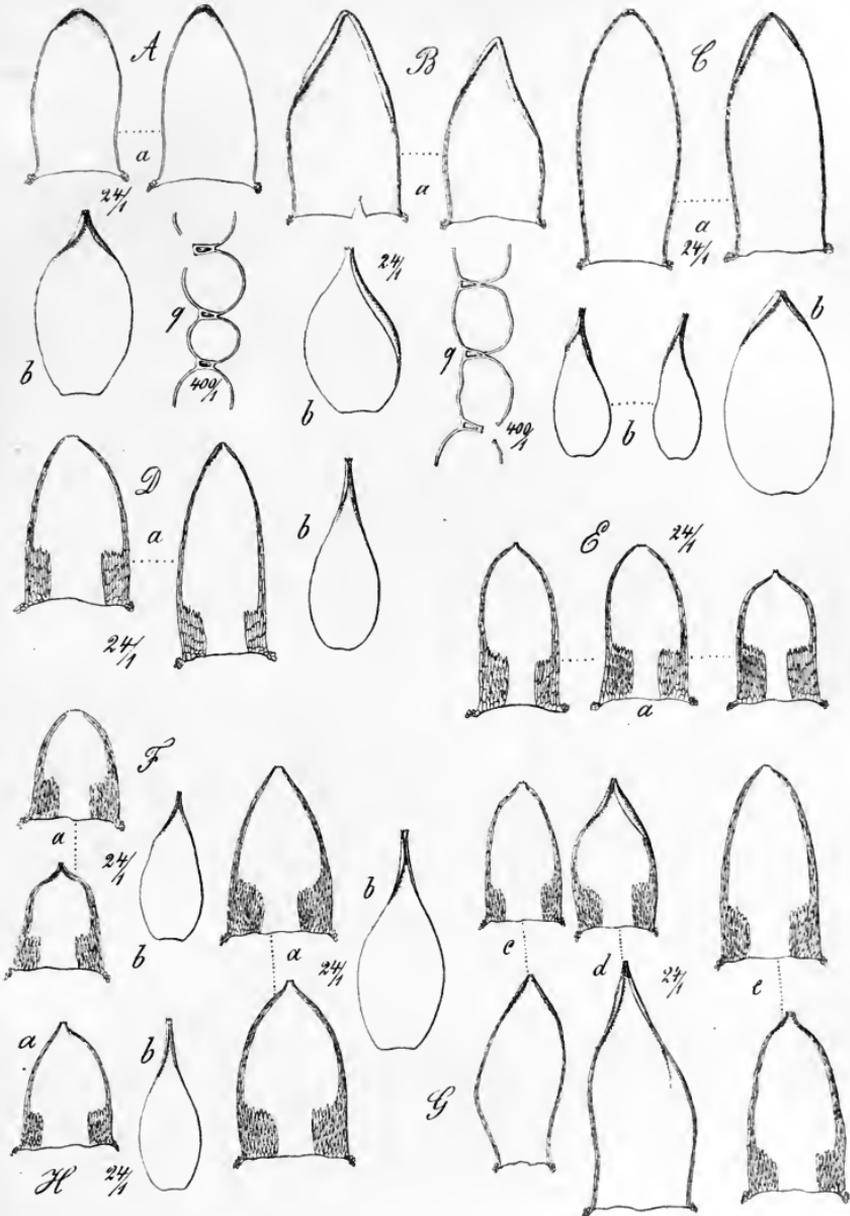


Fig. 23. A *S. Tonduxii*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Lechleri*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. Evansii*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — D *S. versicolor*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — E *S. parvulum*. a) 3 Stammbl., b) 2 Astbl. — F *S. subtile*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — G *S. acutifolium*. a) 2 Stammbl. von var. *versicolor* f. *deflexum*, b) Astbl., c) 2 verschiedene Stammbl. desselben Stämmchens, d) desgl. von einem anderen Stämmchen, e) 2 Stammbl. von var. *pallescens* f. *alpinum*. — H *S. Usterii*. a) Stamm-, b) Astblatt.

eingebogenen Ränder an der rundlich-gestutzten und gezähnten Spitze oft kappenförmig, mit schmalem, nach unten nicht oder sehr wenig verbreitertem Saume. Hyalinzellen in der ganzen Lamina erweitert und gestreckt-rhomboidisch, entweder sämtlich ungeteilt oder nur in der basalen Hälfte vereinzelt mit einer schräg verlaufenden Querwand, bis zum Grunde oder bis gegen die Basis des Blattes reichfaserig, auf der Innenfläche desselben in der oberen Hälfte mit runden, großen Löchern in den Zellecken; auf der Blattrückenseite mit halbelliptischen gereihten Commissuralporen, die nach unten in große Löcher von Zellbreite übergehen. Astbüschel überaus dicht gestellt (ob immer?), meist 4-ästig; 2 stärkere, kurz zugespitzte, dicht anliegend beblätterte, walzenförmige Äste abstehend, die übrigen, etwas schwächeren hängend. Blätter der ersteren breit eiförmig bis länglich und eilanzettlich, entweder plötzlich kurz gestutzt-spitzig oder nach der Spitze mehr allmählich verschmälert und meist immer an der rundlich-gestutzten, gezähnten Spitze selbst durch die oft weit eingebogenen Ränder deutlich kappenförmig, 1,3—1,6 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, der schmale Saum ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen reichfaserig; auf der Innenfläche der längeren Blätter in der oberen Hälfte überall mit zahlreichen großen, runden Eckporen und auf der Rückseite außer schmal halbelliptischen Commissuralporen häufig mit 1—4 großen Löchern in der Wandmitte; in den kürzeren eiförmigen Blättern auf der Innenfläche die großen runden Poren in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder und nur wenige im mittleren Teile der Lamina; auf der Rückseite meist nur mit halbelliptischen Commissuralporen und nur selten mit einer großen runden Pore in der Wandmitte. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch, auf der Blattinnenfläche zwischen die außen viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und nur auf der inneren Seite der Lamina oder auch beiderseits freiliegend. — Fig. 23 C.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Jersey, bei Atsion und Quaker Bridge (Evans — VIII. 1892); bei Pleasant Mills (Eaton u. Evans — 1893!).

25. *S. sparsum* Hampe in Vid. Medd. fra den nat. Foren. i Kbn. (1870) 267; Warnst., Hedwigia XXIX. (1890) 203; Taf. V, Fig. 15a, 15b; Taf. VI, Fig. 6. — *S. pulchellum* Warnst. in litt. (1888). — Habitu *S. Warnstorfi* simile. Folia caulina mediocriter magna, triangulo-lingulata vel lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, sursum fibrosa, utraque superficie plus minusve foraminibus grandibus rotundis instructa. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina manifeste quinquefaria, sursum poris commissuralibus dorsalibus minutissimis bene annulatis instructa.

Einem zierlichen *S. acutifolium* oder *S. Warnstorfi* habituell ähnlich und meist violettrot. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände häufig mit einer Verdünnung, selten mit großer Öffnung; Holzkörper gelbrot. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig dreieckig bis zungenförmig, 1,3—1,4 mm lang und 0,7—0,8 mm am Grunde breit, nach oben entweder deutlich oder kaum verschmälert, und oft zu einem sehr kurzen, undeutlich gestutzten und gezähnelten Spitzchen zusammengezogen, zuweilen gegen die Spitze hin am Rande eingebogen, schmal gesäumt und der Saum nach unten meist stark verbreitert. Hyalinzellen verlängert-rhomboidisch, fast sämtlich septiert, in der Regel im oberen Drittel, nicht selten aber auch bis zur Mitte der Lamina herab fibrös und je nach der geringeren oder reicheren Ausbildung der Fasern beiderseits bald mit wenigen, bald mit zahlreichen runden, großen Löchern, die sich dann meist gegenseitig decken und im tingierten Blatte als vollkommene Perforationen erscheinen; selten fehlen die Fasern oder auch die beiderseitigen Löcher fast gänzlich. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere kurze, kurz oder länger zugespitzte Äste abstehend und häufig deutlich 5-reihig beblättert, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren eilanzettlich bis lanzettlich, 0,8—0,9 mm lang und 0,33 mm breit, seltener etwa 1 mm lang und 0,4 mm breit, im trockenen Zustande mehr oder minder bogig aufrecht-abstehend und nicht oder matt glänzend, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und am Rande eingebogen, der schmale Saum ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift, auf der Innenfläche des Blattes in der Spitze mit

sehr kleinen Eckporen, die bisweilen vereinzelt auch in der Wandmitte auftreten, außerdem mit ziemlich großen runden Löchern meist in der Nähe der Seitenränder, seltener solche über die ganze Lamina verteilt; rückseitig im oberen Drittel oder auch bis zur Mitte des Blattes herab mit sehr kleinen, starkberingten Commissuralporen ähnlich wie bei *S. Warnstorffii*, die nach unten größer und zartingiger werden, zuweilen auch in halbelliptische große Poren an den Commissuren übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch mit schwach nach außen gebogenen Seitenwänden, auf der Innenseite der Lamina zwischen die am Blattrücken stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur auf der Blattinnenfläche oder beiderseits freiliegend. — Fig. 27D.

Gebiet des tropischen Amerika: Neu Granada (Triana; Herb. Bescherelle!).

Südbrasilianische Provinz: Rio de Janeiro (Glaziou n. 3535, 3547, 4041, 4547, 7041!).

Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador-Zone (Allioni; Herb. Levier!).

Var. *α. pallescens* Warnst. — Planta pallida, rami patuli longe acuminati. Folia caulina paulo minora, plerumque lingulata, superne fibrosa, vel utrinque fere aporosa vel pauciporosa; folia ramulina paulo latiora.

Glaziou n. 4547!

Var. *β. densum* Warnst. — Caespites densi ad 6 cm profundi, capitula rufula. Ramorum fasciculi densi, rami patuli attenuati dense foliosi; folia ramulina pro parte indistincte quinquefaria, 0,8—0,9 mm longa, 0,35 mm lata. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,14—1,2 mm longa, plerumque fibrosa aporosaque; limbus deorsum manifeste dilatatus; cellulae hyalinae omnes fere septatae.

Ecuador: Provinz Azuay, in den Bergen »Matanga« 3300 m ü. d. M. (Allioni; Herb. Levier!).

26. *S. subacutifolium* Schpr. msc.; Warnst. in *Allgem. Bot. Zeitschr.* [1895] 93. — Habitu *S. acutifolio* tenero simile. Folia caulina minuta, 0,9—1 mm longa, 0,54 mm lata, triangulo-lingulata vel lingulata, interiore tantum superficie lacunis membranaceis magnis instructa, dorso fibrosa quidem, sed fere aporosa. Limbus deorsum manifeste dilatatus. Folia ramulina quinquefaria, dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis magnis instructa.

Schwächlichen, dichtästigen Formen von *S. acutifolium* habituell ganz ähnlich; Färbung grünlich oder rötlich. Epidermis des Stengels 3—4-schichtig, Zellen weitlumig und dünnwandig; Außenzellen selten oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen; Holzkörper gelblich. Stengelblätter ziemlich klein, etwa 0,90 mm lang und am Grunde 0,54 mm breit, dreieckig zungen- bis fast zungenförmig, plötzlich zu einem kurzen, etwas schmal gestutzten und klein gezähnelten Spitzchen zusammengezogen; Saum nach unten deutlich verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Hälfte bis viermal durch Querwände geteilt, auf der Blattinnenseite meist mit resorbierten Membranen, rückseitig ohne Poren, aber hier mit reichlicher Faserbildung. Astbüschel meist 4-ästig, zwei stärkere Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt, Blätter der ersteren dicht dachziegelig gelagert, deutlich fünfzehrig, klein, etwa 0,92 mm lang und 0,46 mm breit, lanzettlich, an der quergestutzten Spitze gezähnt und ungerollt, überaus schmal gesäumt und an den Seitenrändern ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen auf der inneren Blattfläche mit kleinen Löchern in den oberen und unteren Ecken, besonders gegen die Spitze hin, in der basalen Hälfte vorzugsweise gegen die Ränder mit großen, runden Poren; rückseitig im apicalen Blattteile mit starkringigen Löchern an den Commissuren, welche nach unten allmählich größer und zartingiger werden und gegen die Basis in große, ringlose Membranlücken in der Mitte der Zellwand übergehen. — Fruchtabblätter (obere) sehr groß, breit-eiförmig, an der Spitze etwas gestutzt und gezähnt, aus beiderlei Zellen gewebt. Hyalinzellen in der apicalen Hälfte rhomboidisch bis rhombisch, bis viermal durch Querwände geteilt, gegen die Seitenränder allmählich enger werdend und zuletzt in einen nicht abgesetzten, aus sehr engen Chlorophyllzellen gebildeten, breiten Saum übergehend; poren- und faserlos.

Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig, auf der Innenseite zwischen die Hyalinzellen geschoben und hier freiliegend, am Rücken von den stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen.

Japan: Yokoska (Savatier n. 534; Herb. Bescherelle).

Steht unserem europäischen *S. acutifolium* unzweifelhaft sehr nahe, weicht aber von ihm ab durch kleine, fast zungenförmige Stengelblätter, deren Hyalinzellen vielfach geteilt und nur auf der Außenseite des Blattes mit Fasern versehen sind, da ihre Zellmembran auf der Innenseite meist ganz resorbiert ist; auch durch fünfreihig angeordnete Astblätter, sowie durch die überall aus beiderlei Zellen gewebten Fruchtblätter ist es von *S. acutifolium* verschieden.

27. **S. purpureum** Schpr. in Herb. Kew u. Herb. Mitten; Warnst. in Hedwigia XIX. (1890) 197. — Ren. Musc. masc.-mad. exs. n. 249. — Habitu *S. Warnstorffii* simile, sursum plerumque purpureum. Folia caulina minuta, 0,85—0,9 mm longa, 0,6—0,65 mm lata, triangulo-lingulata vel lingulata, plerumque utraque superficie fibrosa porisque magnis instructa. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina quinquefaria, siccā apicibus graciliter arcuate erecte patentibus, dorso poris nullis nisi commissuralibus magnis ellipticis semiellipticisque instructa.

Pflanzen, besonders in den Köpfen, purpurn oder violettrot (ob immer?), trocken fast glanzlos und habituell einem sehr kräftigen *S. Warnstorffii* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig; Zellen rot, ziemlich weit, dünnwandig und die Außenzellen zuweilen mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelbröthlich. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, durchschnittlich 0,85—0,9 mm lang und an der Basis 0,6—0,65 mm breit, an der gestutzten oder etwas abgerundeten, wenig verschmälerten Spitze gezähnt oder ein wenig ausgefasert und der schmale Saum nach unten plötzlich stark verbreitert. Hyalinzellen in der Mitte über dem Blattgrunde sehr erweitert und rhomboidisch, in der oberen Hälfte des Blattes rhombisch, zum größten Teil durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, entweder $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ herab mit Fasern und beiderseits mit großen Löchern oder nicht fibrös, und dann auf beiden Seiten (häufig bis zur Basis) mit fast vollkommen resorbierter Membran. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, lange, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersten ziemlich deutlich 5-reihig, mit zierlich bogig aufrecht-abstehenden Spitzen, lanzettlich, in eine schlanke, schmal gestutzte, gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend, 1—1,14 mm lang und 0,4 mm breit, schmal gesäumt und an den Seitenrändern ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche in der Spitze nur mit kleinen Löchern in den oberen oder unteren Zellecken, außerdem weiter unten mit großen runden Poren in der Randzone; rückseitig mit elliptischen (in der oberen Blattpartie) und halb elliptischen (in der mittleren Blattpartie) Commissuralporen, die gegen die Basis und die Seitenränder hin größer und rund werden. Blätter der hängenden Äste ungesäumt, auf der ganzen Innenfläche mit vielen großen, runden Löchern und auf der Rückseite außer halb elliptischen Commissuralporen oft noch mit vereinzelt großen, runden Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und dann auf der Blattflächenfläche von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 24 E.

Malagassisches Gebiet: Mauritius (Blackburn!). — Madagaskar: Ambohimatsura bei Amboitra, Betsilio (Berthieu!).

28. **S. Usterii** Warnst. — Habitu *S. Warnstorffii* tenero simile. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata, 0,7—0,85 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, aut e fibrosa et utraque superficie lacunis membranaceis instructa aut fibrosa et dorso tantum poris magnis numerosis obsita. Folia ramulina quinquefaria, dorso multiporosa.

Pflanzen zart, 5—8 cm hoch, grün oder rot und grün gescheckt, in lockeren Rasen und habituell wie *S. Warnstorffii*. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Außenwände nicht durchbrochen. Holzkörper meist violett. Stammblätter klein, dreieckig bis fast zungenförmig, am Grunde 0,45—0,5 mm breit und 0,7—0,85 mm lang, nach oben allmählich oder fast plötzlich in eine kurze oder etwas längere, ge-

stutze und gezähnte Spitze auslaufend, schmal gesäumt und der Saum nach unten verbreitert, seltener überall gleichbreit. Hyalinzellen im oberen Blatteil gewöhnlich rhombisch, überall septiert, meist faserlos und beiderseits mit Membranlücken; in rings gleichbreit gesäumten Blättern mehr oder minder reichfaserig, überall gestreckt-rhomboidisch, nur in der unteren Blatthälfte septiert und nur auf der Rückseite des Blattes mit zahlreichen großen Löchern resp. Membranlücken. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend. Blätter klein, schmal lanzettlich, gedrängt stehend, gewöhnlich deutlich 5-reihig und trocken mit den schlanken Spitzen bogig abstehend, selten zum Teil sparrig, 0,8—1 mm lang und 0,4 mm breit, schmal gesäumt und ohne Resorptionsfurche, glanzlos. Hyalinzellen auf der Innenfläche der Lamina oberwärts nur mit je einer kleinen Öffnung in den oberen und unteren Zellecken und in der Nähe der Seitenränder, zuweilen auch im ganzen basalen Teile mit großen ringlosen Löchern; rückseitig in der oberen Blattpartie mit mittelgroßen runden, beringten Eckporen, die bisweilen fast ganz fehlen, nach unten aber in viel größere, schmal halbelliptische Commissuralporen übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattrückenfläche von den hyalinen Zellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 23 II.

Südbrasilianische Provinz: São Vicente, Santos (Usteri!).

Var. *α. versicolor* Warnst. — Plantae varie coloratae, rubicundae viridesque. Folia caulina plerumque triangulo-lingulata limbo deorsum dilatato; cellulae hyalinae septatae ac plerumque efibrosae, utroque latere foliorum lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina distincte quinquefaria.

Var. *β. viride* Warnst. — Planta viridis. Folia caulina plerumque triangula, limbo deorsum non dilatato et apice latiore truncato; cellulae hyalinae saepius septatae ac plus minusve fibrosae, dorso foliorum multiporosae. Folia ramulina indistincte quinquefaria et pro parte squarrosa.

Eine anscheinend hemisophylle Form!

29. *S. Godmanii* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 489; Taf. IV, Fig. 1a, 1b; Taf. VII, Fig. 19. — Habitu *S. Russowii* formis robustis simile. Parietes exteriores cellularum superficialium epidermidis caulinae saepe poro uno magno instructi. Folia caulina mediocriter magna, triangulo-lingulata, 1,2—1,4 mm longa, 0,85 mm lata, plerumque efibrosa, vel dorso vel utraque superficie lacunis membranaceis instructa. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina magna, 1,7—2 mm longa, 0,85—1 mm lata, non quinquefaria, utraque superficie multiporosa.

In schön semmelbraunen bis 20 cm tiefen Rasen und habituell kräftigen Formen von *S. Girgensohnii* und *S. Russowii* ähnlich. Epidermis des Stammchens 2- bis 3-schichtig, Zellen ziemlich weit, dünnwandig und die Oberflächenzellen oben mit einer großen runden Öffnung; Holzkörper gelblich. Stammblätter ziemlich groß, aus breiterer Basis gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1,2—1,4 mm lang und 0,85 mm am Grunde breit, an der verschmälerten, zugerundeten Spitze mit vorgezogenem kurzen, gestutzten und gezähnelten Spitzchen und an den ausgeschweiften Seitenrändern mit schmalem, nach unten stark verbreitertem Saume. Hyalinzellen in der oberen Laminahälfte erweitert, rhombisch und rhomboidisch, selten septiert, meist völlig faserlos und rückseitig oder auch zum Teil beiderseits mit Membranlücken oder auch wohl mit beiderseits resorbierter Membran. Astbüschel etwas entfernt gestellt, 4- bis 5-ästig; 2 stärkere, bis 3 cm lange, allmählich verdünnte Äste bogig abwärts gerichtet, die sehr langen dünneren Ästchen dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren eilanzettlich, 1,7—2 mm lang und 0,85—1 mm breit, mit schlanker, schmal gestutzter Spitze und hier an den schmal gesäumten Rändern eingebogen, sehr hohl, trocken glanzlos und mit der oberen Hälfte bogig aufrecht-abstehend. Hyalinzellen mit zahlreichen Fasern, auf der Blattinnenfläche in der oberen Hälfte und in einer breiten Randzone bis gegen die Basis mit zahlreichen, ziemlich großen runden, ringlosen Löchern, auf der Rückseite des Blattes mit halbelliptischen beringten, dicht gereihten Commissuralporen, die nach unten allmählich größer werden und in der Nähe der Ränder sich zum Teil

mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen auf der Blattinnenfläche zwischen die Hyalinzellen geschoben, im Querschnitt entweder dreieckig und dann auf der Rückseite des Blattes von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 27 B.

Provinz der Azoren (Godman — Herb. Mitten!).

Eine wunderschöne stattliche Art, die von *S. Girgensohnii* und *S. Russowii*, mit welchen beiden sie nächstverwandt, durch die Form der Stammbblätter verschieden ist.

30. **S. versicolor** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 406. — Habitu *S. Warnstorffii* gracilis simile. Parietes exteriores cellularum superficialium epidermidis caulinae raro poro uno magno instructi. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 1—1,3 mm longa, 0,5—0,63 mm lata, plerumque fibrosa, aut utraque superficie aporosa aut inferiore, rarius exteriori quoque foraminibus paucis instructa. Limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina 1,14—1,3 mm longa, 0,4 mm lata, non quinquefaria, illa inferioris dimidiae partis rami siccitate arcuata divaricata, partim secunda, utraque superficie multiporosa.

Pflanzen zierlich, habituell *S. Warnstorffii* ähnlich und in lockeren bis dichten, oberwärts graugrünen oder purpurroten, bis 20 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen dünnwandig und die Außenwände selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper rot. Stammbblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 1—1,3 mm lang und am Grunde 0,5—0,63 mm breit, mit abgerundeter oder vorgezogener, undeutlich gestutzter und gezählelter Spitze; der schmale Saum nach unten mehr oder minder verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte erweitertrahoboidisch, fast sämtlich durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, fast immer bis zur Mitte des Blattes, seltener weiter herab mit Fasern und entweder beiderseits porulos oder innen, seltener auch rückseitig oberwärts mit wenigen Löchern. Astbüschel bald entfernt, bald gedrängt, meist 4-ästig; 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Äste abgehend, die übrigen längeren dem Stengel dicht anliegend. Blätter der ersten lanzettlich, mit schlank auslaufender, schmal gestutzter, gezählter, an den Rändern eingebogener Spitze, sehr schmal gesäumt und im trockenen Zustande, besonders in der unteren Asthälfte, bogig abgehend und zum Teil einseitswendig, glanzlos, 1,14—1,3 mm lang und 0,4 mm breit. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift: auf der Blattinnenfläche oberwärts mit runden Löchern in fast allen Zellecken oder auch in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder und mit nur vereinzelt Poren in der Mitte des Blattes; auf der Rückseite in der Spitze mit rundlichen, weiter abwärts mit halbelliptischen, allmählich größer werdenden Commissuralporen, die gegen die Seitenränder sich abrunden und zum Teil mit Innenlöchern decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, auf der Blattinnenfläche zwischen die auf der Rückenfläche stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und beiderseits freiliegend. — Fig. 23 D.

Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia in Sümpfen, 2500 m ü. d. M. (Dusen n. 506, 507, 515, 517 — 1902).

Var. **α. virescens** Warnst. — Caespites canovirides, laxi, profundi; planta ad 20 cm longa et ramorum fasciculi valde remoti (n. 506).

Var. **β. rubrum** Warnst. — Caespites purpurascens densi, ad 10 cm profundi; planta paulo robustior et ramorum fasciculi cumulati (n. 507, 515, 517!).

31. **S. obtusiusculum** Lindb. in Herb. Kew.; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 196; Taf. IV, Fig. 8a, 8b; Taf. VII, Fig. 13. — *S. erictorum* Besch. (non Bridel) in Fl. bryol. Réunion (1881) 181. — *S. acutifolium* var. *borbonicum* Ren. et Card. in *S. Rodriguezii* Ren. et Card. in litt. (1889). — *S. borbonicum* Warnst. in Herb.; Ren. Muse. masc.-mad. exs. n. 50; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 385. — Habitu *S. acutifolio* simile. Cellulae superficiales epidermidis caulinae parietibus externis non perforatis. Folia caulina mediocriter magna, triangula vel triangulo-lingulata, 1,14—1,4 mm longa 0,6—0,7 mm lata, plerumque fibrosa, utraque superficie multiporosa, nonnquam elibrosa ac utraque superficie lacunis membranaceis magnis obsita. Limbus deorsum

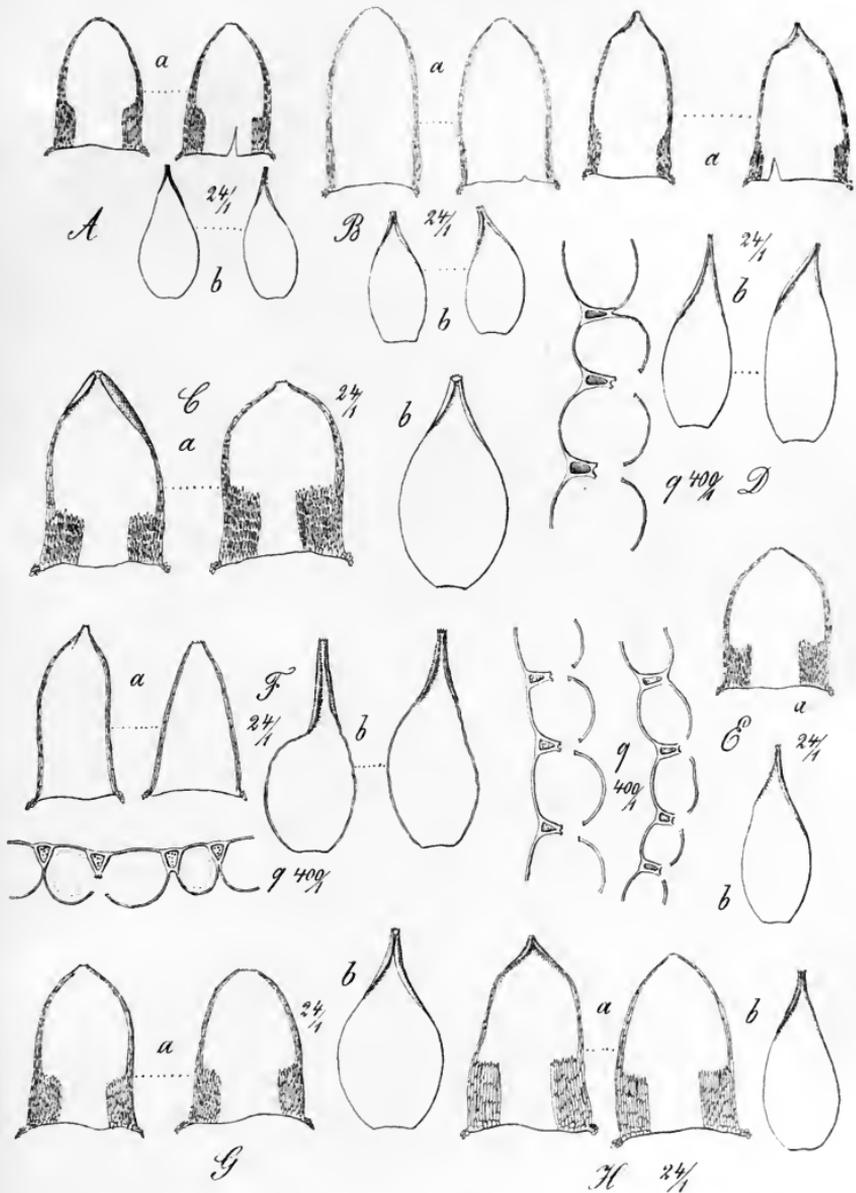


Fig. 24. A *S. diblastum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl. — B *S. subrigidum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl. — C *S. flavicomans*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — D *S. Mosonii*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. purpureum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — F *S. kiienense*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — G *S. nitidum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — H *S. pseudo-acutifolium*. a) 2 Stammbl., b) Astbl.

plus minusve dilatatus. Folia ramulina minuta vel mediocriter majora, 1—1,14 mm longa 0,4—0,5 mm lata, non quinquefaria, utraque superficie multiporosa.

In dichten oder lockeren, oberwärts oder überall purpurroten bis violettroten, seltener bleichen Rasen, von der Stärke und dem Habitus eines *S. acutifolium*. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen ziemlich weit, dünnwandig und die Außenwände nicht durchbrochen; Holzkörper gelblich oder rötlich. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1,14—1,4 mm lang und an der Basis 0,6—0,7 mm breit, nach oben meist ziemlich schnell in eine kurze oder etwas längere, schmal gestutzte und gezähnte, an den Rändern häufig eingebogene Spitze verschmälert und mit schmalem, nach unten in der Regel mehr oder minder plötzlich verbreitertem Saume. Hyalinzellen sämtlich rhomboidisch, die basalen in der Mitte der Lamina sehr erweitert, oft bis zur Blattmitte und weiter herab mit Fasern und dann auf der Innenfläche mit großen, runden Löchern, sowie rückseitig mit vielen Commissuralporen, die sich zum Teil mit Innenporen decken; zuweilen aber auch völlig faserlos und dann beiderseits mit großen Membranlücken, die das tingierte Blatt siebartig durchbrochen erscheinen lassen. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, bald kurze, bald längere Äste abgehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren eizanteltlich bis lanzettlich, 1—1,14 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, dicht dachziegelig gelagert oder aufrecht abgehend, trocken meist mattglänzend, in eine schlanke, schmal gestutzte, gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend und am schmal gesäumten Rande ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen rhomboidisch, mit wenig nach innen vorspringenden Faserhändern ausgesteift; auf der ganzen Innenfläche mit großen, runden Löchern, in Mehrzahl in der Randzone; rückseitig nur mit halb elliptischen bis halbkreisförmigen Commissuralporen, die nach unten und nach den Seitenrändern hin allmählich größer werden und sich zum Teil mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichschenkelig-dreieckig bis trapezisch, auf der Innenseite der Lamina zwischen den hier wenig vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und freiliegend, auf der Rückseite von den stark konvexen hyalinen Zellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 27 C.

Malagassisches Gebiet: Madagaskar (Pollen et Van Dam!), Plateau d'Ikongo (Dr. Besson!); La Réunion (Richard n. 683, Rodriguez, Chauvel!); Maurice (Herb. Renauld et Cardot!).

Scheint in Madagaskar verbreitet zu sein, da es zuweilen als Packmaterial mit lebenden Orchideen nach Europa gelangt!

Var. *α. purpurascens* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 197. — Caespites plus minusve purpurascens.

f. *dasy-brachycladum* Warnst. — Ramorum fasciculi densissimi et rami patuli breves crassique.

Var. *β. pallescens* Warnst. — *S. Rodriguexii*. — Caespites laxi, pallide flavi vel pallescentes; ramorum fasciculi remoti; folia caulina multifibrosa et cylindrus lignosus luteolus.

Réunion (Rodriguez; Herb. Cardot et Renauld!).

32. *S. parvulum* Warnst. — *S. nanum* C. Müll. in litt. (1889); Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 209. — *S. oxyphyllum* var. *nanum* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 150. — Plantae minutae, caespitibus densissimis luteolis. Cellulae superficiales epidermidis caulinae parietibus externis non perforatis. Folia caulina varia triangulo-lingulata vel lingulata, 0,85—1,14 mm longa 0,5—0,6 mm lata, efibrosa, sursum paucifibrosa, utraque superficie foraminibus magnis lacunisque membranaceis instructa. Limbus deorsum dilatatissimus. Folia ramulina minuta, ad 1 mm longa 0,4 mm lata, utraque superficie multiporosa, dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis instructa.

Pflanzen klein und in sehr dichten, oberwärts gelblichen, nach unten ausgebleichten, 3—4 cm tiefen, glanzlosen Rasen. Epidermis der Stämmchen 3- bis 4-schichtig, Zellen

ungleich weitlichtig, dünnwandig und außen meist nicht durchbrochen; Holzkörper gelblich. Stamtblätter zungenförmig und oben mit aufgesetztem, kurzem, schmal gestutztem, gezähneltem Spitzchen oder dreieckig-zungenförmig und mit allmählich verschmälerter, gestutzter, gezählter Spitze; bei hemisophyllen Formen viel größer, aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und dann allmählich in eine breit gestutzte, gezähnte, an den schmal und gleich breit gesäumten Rändern eingebogene Spitze verschmälert; die differenzierten Stamtblätter 0,85—1,14 mm lang und 0,5—0,6 mm breit; der Saum unterhalb der Blattmitte so stark verbreitert, dass in der Mitte der Lamina hier für die engen geschlängelten hyalinen Zellen nur ein sehr beschränkter Raum übrig bleibt; Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte kürzer, erweitert rhombisch bis rhomboidisch, fast sämtlich septiert, faserlos oder oberwärts mit wenigen wahren und Pseudofasern, sowie beiderseits auf der ganzen Lamina mit großen Löchern und Membranlücken, wodurch sie bei Tinktion vollkommen perforiert erscheinen. Die Hyalinzellen in den Stamtblättern hemisophyller Formen sind selten septiert, bis zum Blattgrunde reichfaserig, und die beiderseitige Porenbildung ist ähnlich wie in den Astblättern. Astbüschel sehr dicht stehend, meist 4-ästig, 2 stärkere, rundlich und gedrängt beblätterte, zugespitzte Äste abgehend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren schmal lanzettlich, dachziegelartig gelagert, etwa 1 mm lang und 0,4 mm breit, mit schlank auslaufender, schmal gestutzter, gezählter Spitze und schmalem Saume ohne Resorptionsfurche an den Rändern. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche des Blattes meist überall mit großen, runden Löchern in fast allen Zellecken, aber auch nur zuweilen in einer breiten Randzone und auf die basale Blatthälfte beschränkt, auf der Rückseite mit halb elliptischen Commissuralporen, die nach den Rändern und nach unten allmählich größer werden und sich häufig mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattinnenseite zwischen die außen viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur auf der Innenfläche oder beiderseits freiliegend. — Fig. 23 E.

Südbrasilianische Provinz: St. Catharina, Campo do Jaguarone, Laguna (E. Ule n. 416 z. T.); Tubarão (E. Ule n. 415!).

Der Müller'sche Name musste geändert werden, da es in der Litteratur bereits ein *S. nanum* Bridel = *S. molluscum* Bruch gibt. (Vergl. Warnst., Die Torfm. im königl. bot. Mus. zu Berlin; Bot. Centralbl. (1882) n. 3—5.) Meine Bemerkungen über *S. nanum* C. Müll. in Hedwigia XXIX. 209 beziehen sich auf eine dürlige, zum Teil hemisophylle Form aus der Hand des Autors; nachdem ich aber von Ule einen vollkommenen Rasen erhalten, habe ich mich überzeugt, dass diese Pflanze nicht mit *S. acutifolium*, wie ich damals glaubte, vereinigt werden kann, da die meist faserlosen und dreieckig-zungenförmigen, differenzierten Stamtblätter auf der ganzen Lamina beiderseits zahlreiche Membranlücken zeigen.

33. *S. aracense* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 107. — Habitu *S. acutifolium* simile. Cellulae superficiales epidermidis caulinae parietibus externis raro poro uno magno instructae. Folia caulina triangula vel triangulo-lingulata, 0,8—1,14 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, vel efibrosa vel sursum fibrosa, utraque superficie saepe foraminibus rotundis numerosis instructa. Limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina 1—1,3 mm longa 0,4 mm lata, utraque superficie multiporosa, dorso partis apicalis dimidiae poris mediocriter magnis vel rotundis vel rotundulo-ellipticis multis in angulis cellularum et in media parietis parte inter fibras instructa.

Habituell wie *S. acutifolium* oder *S. Russowii* und in grün und rot gescheckten (ob immer?), glanzlosen Rasen. Epidermis des Stämmchens 3-schichtig, Zellen mit dünnen, blassrötlichen Wänden, selten die äußeren mit einer großen Öffnung. Holzkörper schön violettrot. Stamtblätter klein bis mittelgroß, dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 0,8—1,14 mm lang und am Grunde 0,7—0,75 mm breit, an der zugrundeliegenden Spitze entweder mit einem sehr kurzen, gestutzten, gezähnelten aufgesetzten Spitzchen oder die Spitze allmählich vorgezogen, zuweilen etwas ausgefaserter; schmal gesäumt und der Saum nach unten bald stark, bald weniger stark verbreitert. Hyalinzellen fast sämtlich oder auch nur vereinzelt ein- bis mehrfach geteilt und entweder

faserlos oder in der oberen Blatthälfte mehr oder minder fibrös, erweitert rhombisch bis rhomboidisch, ihre Membran sehr verdünnt und zum Teil völlig resorbiert, so dass häufig beiderseits zahlreiche runde oder unregelmäßige Löcher entstehen, während Ringporen vollständig fehlen. Astbüschel gedrängt, 4—5-ästig, 2 oder 3 stärkere, schlanke, nach der Spitze allmählich verdünnte, anliegend beblätterte Äste bogig abstehend. Blätter lanzettlich, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den Rändern eingebogen, schmal gesäumt und die Randzellen ohne Resorptionsfurchen, 1—1,3 mm lang und 0,4 mm breit. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift und auf der Innenfläche gegen die Blattspitze hin mit kleinen bis mittelgroßen Löchern in den oberen, zum Teil auch in den seitlichen Zellecken; außerdem abwärts in einer breiten Randzone mit vielen großen, runden Poren, die sich vereinzelt bis zur Mediane des Blattes hinziehen; auf der Blattrückenfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen mittelgroßen, schwach beringten, kreisrunden oder rundlich-elliptischen Löchern, die bald in den Zellecken, bald mehr in der Wandmitte zwischen den Fasern auftreten, nach unten allmählich in große halb-elliptische, sich meist paarweis gegenüberliegende Löcher übergehen und oberwärts, sowie an den Rändern sich oft mit Innenporen decken, so dass die Lamina nach der Tinktion hier meist mehr oder minder zahlreiche vollkommene Perforationen zeigt. Chlorophyllzellen im Querschnitt fast immer schmal trapezisch bis rechteckig und auf keiner Blattseite von den beiderseits stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; selten hier und da dreieckig und nur auf der Blattinnenfläche mit freiliegender Außenwand. — Fig. 27 E.

Südbrasilianische Provinz: Araçá unweit S. Paulo (Prof. Usteri!).

34. **S. flavicaule** Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 190; Taf. IV, Fig. 3a, 3b; Taf. VII, Fig. 47. — Plantae admodum robustae. Cellulae superficiales epidermidis caulinae in parietibus externis saepe poro uno magno instructae. Cylindrus lignosus flavus. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,3 mm longa 0,85—1 mm lataque, vel efibrosa vel sursum paucifibrosa, utraque superficiei lacunis membranaceis magnis instructa. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina 1,14—1,3 mm longa 0,5 mm lata, dorso tantum multiporosa atque illic sursum poris commissuralibus vel semiellipticis vel rotundis minutis ad minutissimis obsita.

Habituell *S. meridense* oder *S. coryphaeum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens ungleichmäßig 2- bis 3-schichtig, aus mittelweiten, dünnwandigen Zellen bestehend, deren peripherische Außenwände oben häufig eine große Öffnung zeigen. Holzkörper schön gelb. Stammblätter ziemlich groß, dreieckig-zungenförmig, etwa 1,3 mm lang und am Grunde 0,85—1 mm breit, an der verschmälerten zugerundeten Spitze meist zu einem sehr kurzen, gestutzten oder kappenförmigen, gezähnelten Spitzchen zusammengezogen und der schmale Saum nach unten ziemlich stark verbreitert. Hyalinzellen im basalen Blattteile langgestreckt und septiert, in der oberen Hälfte breit rhombisch bis rhomboidisch und nur in der Nähe der Seitenränder geteilt, faserlos oder gegen die Spitze hin mit wenigen schmalen Fasern; auf beiden Blattflächen in der oberen Hälfte mit zahlreichen großen, nicht selten die ganzen Zellen einnehmenden, sich gegenseitig deckenden Membranlücken, wodurch in tingierten Blättern die Lamina vollkommen perforiert erscheint. Astbüschel in der Regel 4-ästig; 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte, 5-reihig beblätterte Äste abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren eilanzettlich, etwa 1,14—1,3 mm lang und 0,5 mm breit, schmal gesäumt, an der schmal gestutzten Spitze kräftig gezähnt, an den Seitenrändern weit herab eingebogen; trocken aufrecht-abstehend und mattglänzend. Hyalinzellen breit-rhomboidisch und mit zahlreichen, nach innen verhältnismäßig wenig vorspringenden Faserbändern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche fast nur in der Nähe der Ränder mit großen, runden, ringlosen Löchern; auf der Rückseite in der oberen Hälfte mit kleinen bis sehr kleinen, meist halb-elliptischen oder auch rundlichen Commissuralporen, die von derben Ringen eingefasst werden, aber nicht in ununterbrochenen Reihen auftreten und nach unten an Größe allmählich zunehmen; in der Nähe der Seitenränder mehr rund und sich zum Teil mit Innenporen deckend. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal, drei-

eckig oder rechteckig bis trapezisch-spindelförmig, auf der Blattinnenseite zwischen die beiderseits wenig vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und hier immer freiliegend; auf der Rückseite der Blätter von den stärker konvexen hyalinen Zellen entweder eingeschlossen oder auch mit freien Außenwänden; das fast centrierte Lumen schmal länglich-oval und die beiderseitigen freiliegenden Außenwände stark verdickt. — Fig. 27 F.

Gebiet des tropischen Amerika: Venezuela, La Grita (Dr. Karsten; Herb. Bauer!). — Andines Gebiet: Bolivia, Yungas (D'Orbigny? — Herb. Bescherelle!). — Peru?

Unterscheidet sich von *S. meridense* durch zahlreiche beiderseitige Membranlücken der Stammblätter, auf der Innenfläche armporigere Astblätter und im Querschnitt anders gestaltete, mit fast centriertem Lumen versehene Chlorophyllzellen.

35. *S. pseudo-acutifolium* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXIV. (1897) 148. — *Multo tenerius quam species praemissa, habitu S. acutifolio simile. Cylindrus lignosus vel pallidus vel luteolus. Cellulae superficiales epidermidis caulinae pariete externo non perforato. Folia caulina similia illis speciei praemissae. Folia ramulina minora, anguste lanceolata, 1,14 mm circiter longa, 0,4 mm lata, interiore superficie foraminibus rotundis numerosis in cellularum angulis vel in media parietis parte, dorso apicem versus poris minutissimis bene annulatis instructa.*

Habituell einem zarten, entfernt büschelästigen oberwärts blaugrünen (ob immer?) *S. acutifolium* ganz ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2—3-schichtig, Zellen weitlumig, dünnwandig und die Außenwände nicht durchbrochen; Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, an der wenig verschmälerten zugerundeten Spitze klein gezähnt oder auch häufig plötzlich zu einem kurzen gestutzten und gezähnten Spitzchen zusammengezogen, etwa 1,34 mm lang und am Grunde 0,75 mm breit, mit schmalem, unterwärts plötzlich stark verbreitertem Saume. Hyalinzellen bis zur Blattspitze eng und wurmförmig, fast sämtlich durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, faserlos oder oberwärts mit wenigen Faseranfängen und beiderseits mit vereinzelt bis zahlreichen Membranlücken. Astbüschel entfernt (ob immer?), aus 2 dünnen zugespitzten abstehenden und ebensoviele langen, dem Stengel leicht angedrückten, hängenden, dünneren Ästchen zusammengesetzt. Blätter der ersteren schmal-lanzettlich, etwa 1,14 mm lang und bis 0,4 mm breit, schmal gesäumt und an der gestutzten, gezähnten Spitze oder auch weiter herab am Rande eingebogen, doch ziegelartig gelagert, trocken in der unteren Asthälfte mit Neigung zur Einseitwendigkeit und mehr oder minder böig abstehend, ohne Glanz. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche oberwärts mit mittelgroßen, unten großen, zahlreichen runden, ringlosen Löchern in den Zellecken oder in der Wandmitte; auf der Rückenfläche mit Ringporen zu dreien besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstoßen und mit schmal-elliptischen Commissuralporen, gegen die Blattspitze zum Teil mit sehr kleinen, stark beringten Poren ähnlich wie bei *S. Warnstorfi* Russ. Fruchtabblätter eiförmig, an der gestutzten Spitze schwach crenuliert, etwa 2,3 mm lang und 1,14 mm breit, aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen eng schlauchförmig, Chlorophyllzellen getüpfelt; Zellen gegen die Seitenränder allmählich enger werdend und endlich in einen nicht abgesetzten Saum übergehend; Blattspitze meist nur mit kürzeren, dickwandigen unregelmäßigen Chlorophyllzellen; hyaline Zellen ohne Fasern und Poren. Sporen gelblich, tetraëdrisch, glatt, 21—23 μ diam. Entdeckelte Kapsel klein, aus verengtem Grunde nach der Mündung stark erweitert. Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt trapezoidisch oder gleichschenkelig dreieckig, auf der Blattinnenfläche zwischen die auf der Rückenfläche stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und meist beiderseits freiliegend, seltener auf letzterer eingeschlossen. — Fig. 24 H.

Südbrazilianische Provinz: Serra do Itatiaia, 2000 m ü. d. M. (E. Ule n. 1745 — III. 1894!).

36. *S. roseum* Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XVI. (1904) 248. — *Habitu S. acutifolio simile. Cylindrus lignosus rubellus. Cellulae superficiales epidermidis caulinae parietibus externis non perforatis. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,3—1,6 mm longa*

0,86 mm lata, vel efibrosa vel sursum plus minusve fibrosa, utraque superficie lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina lanceolata, illa capituli quinquefaria, 1 mm circiter longa 0,42—0,45 mm lata, interiore superficie foraminibus nullis nisi paucis magnis rotundis prope margines laterales, poris dorsalibus sursum minutissimis in cellularum angulis instructa.

Pflanzen in dichten, 7—8 cm hohen, oben rosenroten (ob immer?), unten ausgebleichten, trocken glanzlosen oder mattglänzenden Rasen und habituell einem kräftigen *S. acutifolium* durchaus ähnlich. Epidermis des Stämmchens 3—4-schichtig; Oberflächenzellen nicht durchbrochen; Holzkörper blasserötlich. Stammblätter ziemlich groß, 1,3—1,6 mm lang und an der Basis 0,86 mm breit, dreieckig-zungenförmig, mit plötzlich zusammengezogenem Spitzchen, oberwärts schmal, unten breit gesäumt. Hyalinzellen in der Mitte über dem Grunde erweitert, darüber verengt, in der oberen Hälfte wieder weiter und rhomboidisch, fast überall durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, entweder faserlos oder im oberen Drittel bis zur Hälfte zart bis stärker fibrös und beiderseits mit zahlreichen Membranlücken oder großen Poren und Lücken; mitunter auch weniger reichporig. Äste zu 4 in Büscheln, sehr dicht stehend (ob immer?), davon 2 stärkere, etwa 10 mm lange Ästchen abstehend, die übrigen hängend. Blätter der ersten dicht gedrängt, dachziegelig gelagert, in den Köpfen deutlich 5-reihig, etwa 1 mm lang und 0,42—0,45 mm breit, lanzettlich, an der gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten Seitenränder bis zur Mitte herab eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit mittelgroßen runden Poren in geringer Zahl in der Nähe der Ränder; Außenporen in der oberen Blatthälfte sehr klein (ähnlich wie bei *S. Warnstorffii*), einzeln in allen Zellecken und häufig zu 3 an zusammenstoßenden Ecken, stark beringt; nach unten größer, schwachringig, schmal elliptisch und einzeln an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichschenkelig-dreieckig bis trapezisch, mit der Basis des Dreiecks oder der längeren Parallele des Trapezes auf der Innenseite der Blätter gelegen und außen von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend.

Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia, in Sümpfen, 2100—2500 m ü. d. M. (S. Dusén n. 123 und 509 — 1902!).

Die Poren auf der Außenseite in der oberen Hälfte der Astblätter erinnern auffallend an *S. Warnstorffii* Russ., von dem die Pflanze aber sonst durch robusteren Bau und ganz verschiedene Stammblätter abweicht.

37. *S. subtile* (Russ.) Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mk. Brandenb. I. (1903) 409 et 428. — *S. acutifolium* var. *subtile* Russ. in Arch. f. d. Naturk. Liv-, Est- und Kurl. X. (1894) 149 des Separatabdr.; var. *leptocladum* Limpr. in Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV. (1885) 113 excl. Synon.; Mikut., Bryoth. balt. n. 240; Warnst., Sphagnoth. eur. n. 160; Samml. eur. Torfm. n. 394. — *Plantae gracillimae ramis tenuibus, S. Warnstorffii* similes. Cellulae superficiales epidermidis caulinae parietibus externis raro perforatis. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata vel lingulata, ad 1 mm longa 0,7 mm lata, vel efibrosa vel superiore dimidia parte fibrosa, vel aposa vel utraque superficie foraminibus paucis instructa. Limbus latus, deorsum admodum dilatatus. Cellulae hyalinae sursum rhombeae ad brevi-rhomboidaeae. Folia ramulina minuta, anguste lanceolata, 0,8—0,9 mm longa 0,4—0,45 mm lata, non secunda neque quinquefaria.

Pflanzen äußerst schlank und zart und in tiefen lockeren Rasen, oder auch die Stämmchen kürzer, gedrängeltätiger und die Rasen niedriger und dichter; habituell einem sehr zierlichen *S. acutifolium* oder dem *S. Warnstorffii* sehr ähnlich und die Färbung grünlich, mehr oder minder rot oder ein Gemisch von Grün und Rot. Epidermis des Stämmchens 2—3-schichtig und die Oberflächenzellen außen selten mit einer Öffnung. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, bis kaum 1 mm lang und am Grunde etwa 0,7 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze gezähnt oder hier zu einem kurzen, vorgezogenen gestutzten Spitzchen zusammengezogen und der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen Blattteile

rhombisch bis kurz rhomboidisch, fast überall septiert, bald ohne, bald mit Fasern bis zur Blattmitte herab und entweder porenlos oder mit vereinzelt beiderseitigen Löchern. Astbüschel entfernt oder gedrängt, meist 4-ästig, 2 sehr dünne, nach der Spitze verdünnte, lange oder kürzere, meist sichelförmig bis straff zurückgebogen und dicht anliegend, niemals 3-reihig beblättert. Blätter klein, ei- bis länglich-lanzettlich, etwa 0,8—0,9 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, an der schmal gestutzten, am Rande eingebogenen Spitze gezähnt, schmal gesäumt, nie einseitwendig, glanzlos. Hyalinzellen auf der inneren Fläche der Blätter in der Spitze nur mit je einer kleinen Pore in den oberen und unteren Ecken, außerdem weiter abwärts mit großen, runden, ringlosen Löchern in der Randzone, rückseitig mit sehr vielen runden, halbrunden und halb-elliptischen, beringten und gereihten Commissuralporen, die von oben nach unten allmählich größer und schwächer werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und entweder auf der Blattrückseite von den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Polyöcisch; ♂ Äste im Anteridien tragenden Teile rot; Tragblätter wenig differenziert, nur in der basalen Hälfte faser- und porenlos. Fruchtabblätter groß, breit oval, mit kurzem gestutzten, gezähnelten aufgesetzten Spitzchen, bis 4 mm lang und 2,5 mm breit, breit gesäumt, in der unteren Hälfte nur mit vereinzelt, zwischen den Chlorophyllzellen eingelagerten, engen Hyalinzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen. Sporen gelb, fein gekörnelt, 25 μ diam. — Fig. 23 F.

Provinz subarktisches Europa: Lappland (Brotherus!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Liv- und Estland (Russow!); Brandenburg (C. Warnstorf); Schlesien (Limpricht!); Bayern (Lickleder!, H. Huber!); Vogesen (Pierrot!); Westgalizien (Schliephackel!); Österreichisches Küstenland, Ternovaner Wald, 1100—1200 m ü. d. M. (Loitlesberger!).

Provinz subarktisches Amerika: Alaska (Macoun!); Canada (Collins!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Maine, New Hampshire, Massachusetts (Faxon!); Connecticut (Evans, Eaton!).

Var. *α. gracile* (Russ.). — *S. acutifolium* var. *leptocladum* Limpr. — Caespites laxi ad 20 cm profundi, superne virides vel in capitulis subrubelli. Planta gracillima, ramorum fasciculis remotis, rami valde attenuati, 8—10 mm longi, plerumque falcato-curvati. — Warnst. Sphagnoth. eur. n. 160; Samml. eur. Torf. n. 394.

f. *deflexum* Warnst. — Planta canoviridis ad 15 cm longa, caespitibus densis, rami divaricati 12—15 cm longi, manifeste deflexi.

Bayern: Metten (Lickleder!).

Var. *β. pulchellum* (Warnst.). — *S. acutifolium* var. *pulchellum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 105. — Caespites compacti plerumque purpurei; ramorum fasciculi cumulati; rami divaricati vel breves vel longiores.

Europa: Lappland; Erzgebirge; Bayern; Westgalizien!

Nordamerika: Alaska!

f. *tenue* Warnst. — Planta ad 15 cm longa; ramorum fasciculi paulo remoti; rami divaricati breves.

Österreichisches Küstenland: Ternovaner Wald, 1100—1200 m ü. d. M. (Loitlesberger!).

f. *roseum* Warnst. — Planta paulo robustior, ad 10 cm alta, caespitibus densis; capitula tantum purpurea.

Westgalizien (Schliephackel!).

Var. *γ. diversicolor* Warnst. — Caespites densi ad 12 cm profundi; planta superne canoviridis et pallide sordido-violascens; rami divaricati pro parte erecti patuli.

Europa: Erzgebirge (Stolle!).

Nordamerika: Alaska, Yukon (Macoun!).

Wenn in der Litteratur nicht bereits ein *S. leptocladum* Besch. existierte, dann hätte der sehr bezeichnende gleiche Name der Limpricht'schen Varietät die Priorität vor *S. subtile*

gehabt. — Das letztere nimmt eine Mittelstellung zwischen *S. rubellum* und *S. acutifolium* ein, indem es mit ersterem die Form und den Bau der Stammblätter, mit letzterem die Lagerung und Richtung der Astblätter teilt. *S. rubellum* weicht ab durch die im trockenen Zustande sehr weichen Rasen, die mehr oder minder einseitswenigen Blätter der abstehenden Zweige sowie durch die auf der Rückseite der Astblätter in viel geringerer Zahl besonders im mittleren Teile auftretenden Commissuralporen; dazu kommt der meist diöcische Blütenstand und die damit zusammenhängende äußerst selten zu beobachtende Fruchtbarkeit der Pflanze. *S. acutifolium* besitzt immer größere, niemals ausgesprochen zungenförmige, oben breit abgerundete Stammblätter; sondern ihre Grundgestalt ist ein gleichschenkeliges Dreieck mit bald kurz, bald länger vorgezogener, gestutzter und gezählter Spitze; die Hyalinzellen im oberen Blattteile zeigen fast stets eine gestreckt-rhomboidische Gestalt und besitzen in den meisten Fällen zahlreiche Fasern und Poren. Die Commissuralporen auf der Rückenfläche der Astblätter treten im mittleren Teile der Lamina viel sparsamer auf als bei *S. subtile* und sind schmal halb elliptisch, so dass man schon hierdurch ohne große Schwierigkeit auch gracile Formen des *S. acutifolium* von *S. subtile* unterscheiden kann. Für Röhl ist in »Anträge« zu den Nomenklaturregeln (1909) diese Art nur Varietät von *S. acutifolium*!

38. *S. acutifolium* Ehrh. Pl. crypt. n. 72? (1788) emend. — *S. nemorum* Scop. Fl. carn. ed. II. (1772) apud Lindb. in Hvitm. (1882) 52 p. p. — *S. capillifolium* Hedw. Fund. II. (1782) 86 p. p. — *S. intermedium* var. Hoffm. in Deutschl. Fl. II. (1796) 22. — *S. capillaceum* Sw. Musc. frond. succ. (1799) 18 p. p. — *S. subulatum* Brid. Herb. et Spec. Musc. I. (1806) 19. — *S. capillifolioides* Breut. in Flora (1824) 438 p. p. — *S. Achenbachianum* Breut. l. c. 439 p. p. — *S. Schimperii* Röhl in Syst. d. Torfm. (Flora 1886) p. p. — *S. Schliephackeanum* Röhl l. c. p. p. — Aust. Musc. appal. n. 42 und 43 p. p.; Bauer, Bryoth. boh. n. 77, 165, 271, 272; Musc. eur. exs. n. 504—504; Billot, Fl. exs. n. 1995; Braithw. Sph. brit. exs. n. 34, 35; Broth. Musc. fenn. exs. n. 154, 254; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 40—50, 58—60; Fam. Fl. bav. exs. n. 1, 320; Limpr. Bryoth. sil. n. 194b, 295; Mikut. Bryoth. balt. n. 245, 246, 246a, 246b, 247; Prag. Sphagnoth. sud. n. 92—99; Rabenh. Bryoth. eur. n. 203, 205; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. ed. II. n. 43, 44; Warnst. Märk. Laubm. n. 124; Sphagnoth. eur. n. 7, 8, 53, 55, 58 p. p., 103, 105, 156, 160, 162, 163, 233; Samml. eur. Torfm. n. 233, 292, 293, 396—401. — Plantae plerumque robustiores quam illae speciei praemissae, non nitidae. Folia caulina triangula vel triangulo-lingulata, 1—1,3 rarius ad 1,6 mm longa, 0,4—0,7 mm lata. Limbus deorsum plerumque admodum dilatatus. Cellulae hyalinae sursum elongatae, anguste ad late rhomboideae, semper fere ad mediam partem usque, rarius ad inferiorem fibrosae. Pori utriusque superficiei variabiles. Folia ramulina 0,9—1,14 mm longa 0,4—0,5 mm lata, nunquam quinquefaria, vel secunda vel squarrosa, dorso multiporosa quidem, sed sursum poris minutissimis bene annulatis nullis instructa.

Hyprophyt! Pflanzen in bezug auf Färbung und Habitus überaus veränderlich; in dichten oder lockeren, niedrigen oder tiefen, bleichen, grünen, gelblichen oder blass-, rosen- bis purpurroten und buntfarbigen, aber niemals braunrötlichen Rasen und die einzelnen Pflänzchen bald schlank und gracil, bald kräftig und robust wie *S. Russowii* oder *S. Girgensohni*. Epidermis der Stämmchen 2—4schichtig und vom bleichen, gelblichen oder rötlichen, niemals braunen Holzkörper scharf abgesetzt; Außenwände der Oberflächenzellen nur selten mit einer großen Öffnung am oberen Ende. Stammblätter in ihrer Grundgestalt gleichschenkelig-dreieckig oder dreieckig-zungen-, seltener fast zungenförmig, nach oben meist deutlich verschmälert und in eine kurze bis verlängerte, gestutzte und gezahlte, an den Rändern oft eingebogene Spitze auslaufend, meist 1—1,3, selten bis 1,6 mm lang und am Grunde 0,4—0,7 mm breit; Randsaum bald breit, bald schmaler und nach unten gewöhnlich stark verbreitert; Hyalinzellen zum größten Teil septiert und im oberen Blattteile schmal bis breit rhomboidisch, in der Regel bis zur Mitte der Lamina, seltener bis gegen die Basis mit Fasern; Resorptionserscheinungen in der Membran hyaliner Zellen werden auf beiden Blattflächen nur selten gänzlich vermisst; bald zeigen sich beiderseits nur vereinzelt große Löcher, bald auf der Innenfläche zahlreiche Membranlücken, die sich zum Teil mit Rückenporen

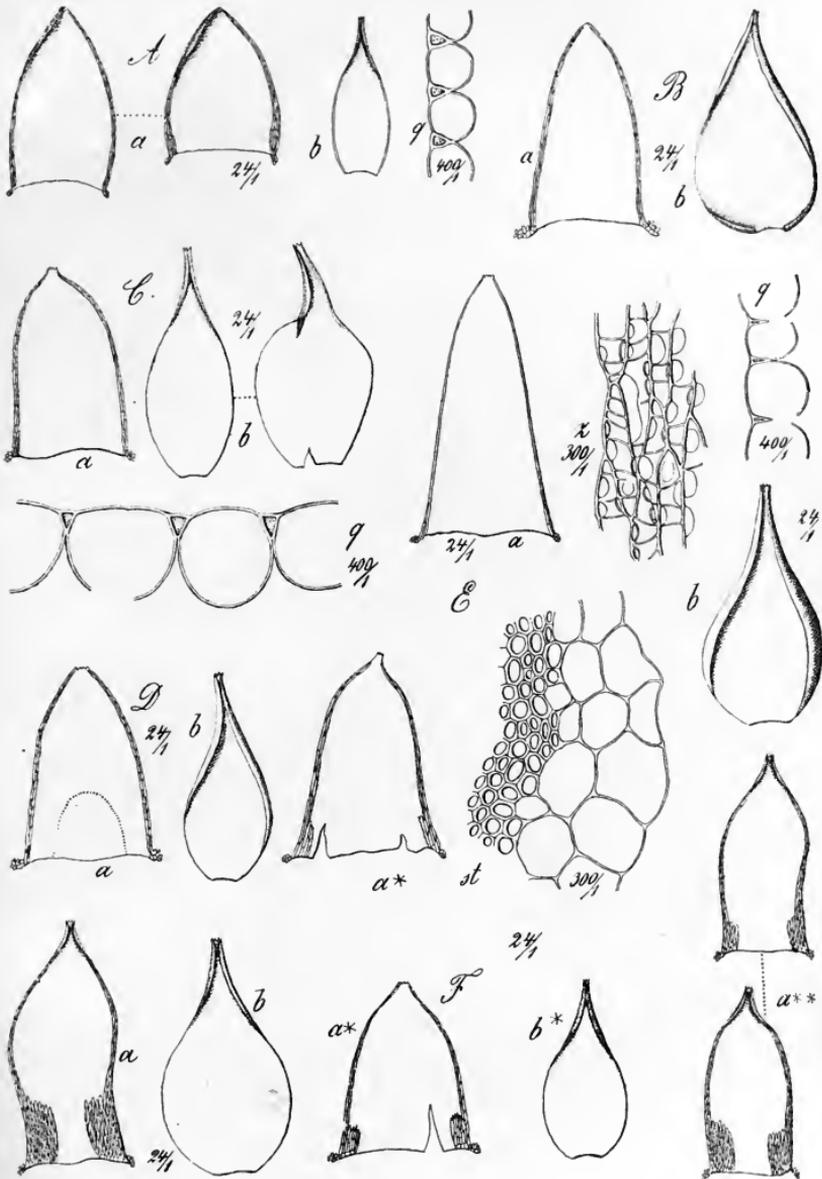


Fig. 25. A *S. Apollinairci*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. limbatum*. a) Stamm-, b) Astbl. — C. *S. acutifoloides*. a) Stamtbl., b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. gracilum*. a) Stamm-, b) Astbl. — E *S. Junghuhnianum*. a) Stamtbl., a*) desgl. von var. *gedeanum*, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, st) Teil eines Querschnittes durch das Stämmchen, z) Zellen eines Stamtbl. von der Rückseite gesehen. — F *S. tenerum*. a) Stamm-, b) Astbl. von var. *pycnocladum*; a*, b*) desgl. von einem Original Austins; a**) 2 Stamtbl. von var. *roseum* f. *deflexum*.

decken, bald finden sich auf der inneren Seite der Lamina sehr viele große runde Löcher und rückseitig zahllose gereihte Commissuralporen, so dass in diesem Falle die Porenverhältnisse an die der Astblätter erinnern. Nicht selten sind die Stammblätter desselben Individuums nach Größe und Form sehr variabel und di- bis polymorph, da sich besonders in der unteren Stengelregion öfter größere Blätter finden, die aus verschmälertem Grunde sich nach der Mitte verbreitern und dann allmählich in eine breit gestutzte, 5—7 zahnige, am Rande eingebogene Spitze verschmälern, schmal und bis zur Basis gleichbreit gesäumt sind und ähnliche Faser- und Porenbildung zeigen wie die Astblätter. Zwischen solchen und den normalen Blättern lassen sich dann an demselben Stämmchen oft zahlreiche Übergänge nachweisen. Astbüschel dicht oder entfernt, 3—4- und 5-ästig; 2 oder 3 stärkere, kurze oder verlängerte, meist nach der Spitze verdünnte Äste in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abstehend. Astblätter klein bis mittelgroß, ei- bis länglich-lanzettlich, hohl, an der gestutzten und gezähnten Spitze an den schmal gesäumten Rändern eingebogen, ohne Resorptionsfurche, etwa 0,9—1,4 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, allermeist dicht dachziegelig gelagert, seltener (besonders in den Kopfstäben) aufrecht-abstehend, nie deutlich fünfseitig, nie einseitigwendig oder sparrig, trocken immer ohne Glanz. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche des Blattes gegen die Spitze hin mit je einem winzigen Loch in den oberen und unteren Zellecken, gegen die Seitenränder im mittleren und basalen Blattteile mit meist zahlreichen großen, runden Löchern, die sich zuweilen bis zur Mediane der Lamina hinziehen und rückseitig mit halbelliptischen bis halbrunden beringten, in Reihen stehenden Commissuralporen, die von der Spitze bis zum Grunde des Blattes allmählich größer, aber schwachringiger werden und in der Nähe der Seitenränder sich zum Teil mit Poren der Innenfläche decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der Blattrückenfläche von den hier viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Polyöcisch; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile mehr oder minder rot, keulig verdickt, später verlängert und zugespitzt. Tragblätter breiter und kürzer als die übrigen Astblätter, oben meist plötzlich in eine kurze, gestutzte und gezähnte Spitze zusammengezogen, in der unteren Hälfte entweder ganz poren- und faserlos oder zum Teil mit zarten Faseranfängen. Fruchtastblätter sehr groß, breit eiförmig, hohl, unterwärts entweder nur mit Chlorophyllzellen oder überall mit beiderlei Zellen, in der gestutzten, ausgeschweift gezähnten, vorgezogenen Spitze nur mit kleinen, schmal rhomboidischen, wurmförmigen grünen Zellen; meist breit gesäumt. Hyalinzellen in der oberen Laminahälfte häufig septiert, fast immer faser- und porenlos, selten sporadisch mit Fasern. Sporen blassgelb, glatt oder feingekörnelt, 20—25 μ diam. — Fig. 23 G.

Im arktischen, subarktischen und mittleren Gebiet Europas, sowie im subarktischen Amerika und atlantischen Nordamerika weit verbreitet, seltener im Mittelerrangebiet und in Japan. Im Sikkim Himalaya noch bei 4184 m ü. d. M.! In den Schweizer Alpen bis 2470 m, in Steiermark und Oberitalien bis 2000 m ü. d. M. — Die Angaben über das Vorkommen dieser Art in Sibirien, Sachalin und auf den Azoren sind mit Reserve aufzunehmen.

Var. *a. viride* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 114. — Var. *griseum* Warnst., l. c.; var. *virescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 73 (1888); var. *chlorinum* Warnst., l. c. n. 75; var. *flavicaule* Warnst. Sphagnoth. eur. n. 162. — Pflanzen bald gracil, bald kräftig, niedrig oder tiefstängig; im oberen Teile grau-, gras- oder gelblichgrün, fast ohne alle Beimischung von Rot, letzteres zuweilen nur durch die rötlichen ♂ Äste bedingt; Stämmchen nach unten mehr oder minder ausgebleicht und ihr Holzkörper meist gelblich. Länge und Richtung der abstehenden Äste, sowie die Dichtigkeit der Astbüschel sehr verschieden. — Häufig!

f. *drepanocladum* Warnst. — Rami divaricati longi paulatim attenuati leviter vel falcato-recurvati.

f. *heterocladum* Warnst. — Rami divaricati breviores diverse patuli.

f. *orthocladum* Warnst. — Rami divaricati satis breves suberecti.

f. *Schimperi* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 51. — An demselben Stämmchen außer normalen gleichschenkelig-dreieckigen bis dreieckig-zungenförmigen Stammblättern solche, die größer sind, aus verengter Basis sich nach der Mitte verbreitern und dann in eine längere, an den rings schmal gesäumten Rändern eingebogene, breit gestützte und gezähnte Spitze auslaufen und oft bis zur Basis fibrös sind und ähnliche Porenverhältnisse zeigen wie die Astblätter.

Sind an demselben Stämmchen fast ausschließlich nur solche größeren Blätter vorhanden wie die zuletzt beschriebenen, so kann man solche hemisophylle Formen nur als Entwicklungs- oder Jugendzustände auffassen, die nicht als besondere Formen benannt zu werden verdienen. In Syst. d. Torfm. (Flora 1886) vereinigt Röhl solche zum Teil völlig hemisophylle Formen, wie sie nicht nur bei anderen Farbenvarietäten des *S. acutifolium*, sondern auch bei anderen Arten der *Acutifolium*-Gruppe vorkommen, zu einer besonderen Formenreihe unter dem Namen *S. Schimperi*, wozu er in neuester Zeit auch *S. Schliephaeckeanum* Röhl (Flora 1886) zieht, das mit *S. acutifolium* var. *Schliephaeckeanum* Warnst. in Flora (1882) 464 identisch und eine ähnliche Form von var. *versicolor* ist wie f. *Schimperi* von var. *viride*.

Var. β . *pallescens* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 114. — Var. *albescens* Schlieph. apud Warnst. in Flora (1882) 206. — Oberwärts weißlich oder überall bleich, zuweilen im mittleren und unteren Teile mit einem schwachen Anflug von Rot. Astbüschel meist gedrängt und die abstehenden Äste kurz, zugespitzt oder stumpflich.

f. *heterocladum* Warnst. — Rami divaricati diverse patuli.

f. *alpinum* (Milde). — Var. *alpinum* Milde in Bryol. sil. (1869) 382. — Var. *strictum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 52. — Mit sehr gedrängten Astbüscheln und kurzen, an der Spitze kaum verdünnten, straff aufrechten stärkeren Ästen.

Norwegen: Dovrefjeld (Winter!); Riesengebirge: Kleine Schneegrube, 4490 m ü. d. M. (Limpricht, Bryoth. sil. n. 295); Tirol: Rabbottal (Venturi!); Steiermark: Rötzgraben bei Trofaiach, 1000 m ü. d. M. (Breidler!); Bayern: Seetalpe unter der Zugspitze (Sendtner!).

Var. γ . *roseum* Warnst. — Caespites humiles dense vel altiores laxique, capitula tantum pulchre roseo-rubicunda vel purpurea; rami plerumque falcato-recurvati.

Var. δ . *rubrum* Brid. apud Warnst. in Bot. Centralbl. (1882) n. 3—5. — Var. *crucentum* Röhl in Flora (1886). — Var. *elegans* Braithw. in The Sph. (1880). — Var. *purpurascens* Warnst. in Hedwigia XXVII. (1888) 274 et Bot. Gaz. XV. (1890) 193. — Var. *sanguineum* Sendt. apud Warnst. in Flora (1883) 372. — Im oberen Teil oder überall rosen-, purpur- bis blutrot gefärbt.

f. *drepanocladum* Warnst. — Rami divaricati satis longi paulatim attenuati, falcato-recurvati.

f. *heterocladum* Warnst. — Rami divaricati breviores diverse patuli.

f. *orthocladum* Warnst. — Ramorum fasciculi densissimi, rami perbreves erecte patuli. — Sphagnoth. eur. n. 103 sub nom. var. *alpinum* Milde.

Var. ϵ . *versicolor* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 114. — Färbung der Rasen ein Gemisch von Grün und Rot, denen zuweilen etwas Gelb beigemischt ist. Meist drepanoclad und in gedrängten oder lockeren Rasen.

f. *deflexum* (Schpr.). — Var. *deflexum* Schpr. in Hist. nat. des Sphaign. (1857) 62; Pl. XIII., fig. β : »Plantae breviores, densius caespitosae, densiusque ramulosae; ramuli longiores flagelliformes deflexi; folia ramulina arte imbricata longiora partim viridia, partim rubella.«

Var. ζ . *flavo-rubellum* Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 193. — Färbung oberwärts ein Gemisch von Gelb und Rot. Pflanzen dicht- oder lockerrasig, nach unten mehr oder minder ausgebleicht und meist in drepanocladen Formen.

Var. η . *flavescens* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 114. — Oberwärts, besonders in den Köpfen mehr oder minder strohgelb, fast gänzlich ohne Grün und Rot; bald in niedrigen, dichten, bald in höheren, lockeren Rasen. Drepanoclade und heteroclade Formen.

Var. *J. obscurum* Warnst. l. c. — Var. *atroviride* Schlieph. apud Röll in *Irmischia* (1884). — Pflanzen oberwärts durch ein dunkles, undefinierbares Kolorit ausgezeichnet, das in manchen Fällen ein trübes, schmutziges (nie rostfarbenes) Braun, in anderen ein unbestimmtes Braungrün oder Braunrot darstellt. Meist in gedrängten drepanocladen Formen.

Bereits 1888 mache ich in *Hedwigia* XXVII. 272 darauf aufmerksam, dass im Berliner Bot. Museum unter n. 72 der Ehrhart'schen Pl. crypt. als *S. acutifolium* Ehrh. 2 verschiedene Proben liegen, von denen die eine zu *S. fimbriatum* Wils., die andere zu *S. plumulosum* Röll p. p. (*S. subnitens* Russ. et Warnst.) gehört. Sollten nun die anderen von Ehrhart ausgegebenen Exemplare seiner Pl. crypt. unter n. 72 überall die gleichen Proben enthalten, so müsste der Name *S. acutifolium* eigentlich auf *S. plumulosum* Röll p. p. übertragen werden, da Ehrhart dann die Pflanze, die wir heute unter seinem *S. acutifolium* begreifen, überhaupt nicht gekannt oder unterschieden hat. — Auf *S. acutifolium* wurde von mir in der Umgegend von Neuruppin (Brandenburg) *Tilletia sphagni* Nawaschin beobachtet.

39. **S. Cordemoyi** Warnst. in *Hedwigia* XXXVI. (1897) 450. — Habitu *S. acutifolio* simile. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata vel lingulata, 0,9—1 mm longa 0,6—0,65 mm lataque. Limbus deorsum dilatatus. Cellulae hyalinae sursum rhombeae, fibrosae, utraque superficie lacunis membranaceis instructae. Folia ramulina 1,2—1,3 mm longa 0,4 mm lataque, sicca plerumque eleganter arcuate erecte divaricata, dorso multiporosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae vel fere orbiformes in medio inter hyalinas positae.

In graugrünen (ob immer?), trocken etwas starren Rasen, mit dichten kugeligen Köpfen und nach Habitus, sowie in der Stärke einem *S. acutifolium* ähnlich. Stammepidermis meist 3-schichtig, Zellen dünnwandig und die Außenwände nicht durchbrochen; Holzkörper stark, bleich, gelblich oder weinrötlich. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,9—1 mm lang und am Grunde 0,6—0,65 mm breit, an der abgerundeten oder kurz gespitzten Spitze unendlich ausgefasert oder klein gezähelt, oberwärts an den Rändern öfter einseitig eingebogen und der schmale Saum nach unten plötzlich verbreitert. Hyalinzellen häufig ein- bis mehrfach geteilt, in der oberen Blatthälfte rhombisch, sämtlich faserlos und beiderseits mit Membranlücken. Astbüschel 4- bis 5-ästig; 2 oder 3 kurze, dicke, zugespitzte Äste abstehend, die übrigen viel schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren dicht gedrängt, schmal lanzettlich, 1,2—1,3 mm lang und 0,4 mm breit, in eine schlanke, schmal gestutzte, am Rande eingebogene und gezähnte Spitze auslaufend, Seitenränder schmal gesäumt und ohne Resorptionsfurche; mit der oberen Hälfte im trockenen Zustande (vorzüglich in der unteren Asthälfte) zierlich bogig abstehend und zum Teil einseitig zurückgebogen. Hyalinzellen reichfaserig, nicht selten hier und da septiert, auf der Innenfläche der Lamina fast nur mit großen runden Löchern in der Randzone, auf der Rückseite sehr zahlreich mit runden und halb elliptischen, nicht in ununterbrochenen Reihen stehenden Commissuralporen, die nach unten und nach den Seitenrändern hin größer werden und sich in der Nähe der letzteren häufig mit Innenlöchern decken. Chlorophyllzellen centriert, im Querschnitt rechteckig bis fast tonnenförmig und auf keiner Blattseite von den beiderseits fast gleich vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen. — Fig. 27 A; Fig. 31 F.

Malagassisches Gebiet: Réunion, in Gesellschaft von *S. tumidulum* (Dr. Cordemoy; Herb. Bescherelle!).

Diese und die folgende Art von allen *Acutifoliis* durch Form und Lagerung der Chlorophyllzellen in den Astblättern verschieden.

40. **S. sociabile** Warnst. — Planta pallida et rubicunda, *S. acutifolio* tenero similis. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis saepe poro uno magno instructi. Cylindrus lignosus pallidus vel rufulus. Folia caulina trigono-lingulata, 1,3 mm longa, ad basem 0,9 mm lata, plerumque efibrosa, interiore superficie sursum lacunis membranaceis instructa, poris tantum deorsum in cellularum angulis superioribus obsita, in apice obtusulo vix denticulata fere cucullata; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramulina laxè imbricata, non quinquefaria nec nitida, lanceolata, 1,4—

1,3 mm longa, 0,5 mm lata, interiore superficie poris paulo magnis rotundis multis in cellularum angulis conjunctis et pro parte prope commissuras instructa, dorso fere aporosa, superne tantum poris persusillis singulis in cellularum angulis obsita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulae vel orciformes, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Habituell wie ein schwächliches, bleiches und rötliches *S. acutifolium*. Stammepidermis meist 3-schichtig und die Oberflächenzellen an der Außenwand öfter mit einer großen Öffnung. Holzkörper bleich oder blassrot. Stammblätter dreieckig-zungenförmig, 1,3 mm lang und am Grunde 0,9 mm breit, mit nach unten wenig verbreitertem Saume; an der stumpflichen, kaum gezähnelten Spitze fast kappenförmig; hyaline Zellen häufig septiert, auf der inneren Blattfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen Membranlücken, nach unten mit Spitzenlöchern; fast immer faserlos. Astbüschel 4- und 5-ästig, die abstehenden Äste lax beblättert, 12—15 mm lang, dünn und allmählich zugespitzt. Astblätter lanzettlich, 1,4—1,3 mm lang und 0,5 mm breit, meist aufrecht-abstehend, nicht 5-reihig und trocken ohne Glanz; auf der Innenfläche in der oberen Hälfte mit sehr zahlreichen großen, runden, ringlosen Löchern besonders an zusammenstoßenden Zellecken und zum Teil an den Commissuren, nach unten rasch an Zahl abnehmend, rückseitig fast porenlos, nur gegen die Spitze hin hier und da mit einer äußerst winzigen, stark beringten Eckpore. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig oder tonnenförmig, zentriert und auf beiden Blattflächen mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 26.

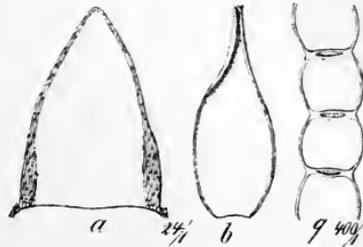


Fig. 26. *S. sociabile*. a) Stamm-, b) Astbl., c) Astblattquerschnitt.

Gebiet des tropischen Amerika: Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador-Zone, Provinz Azuay 2500 m ü. d. M. (Allioni; Herb. Levier!) mit *S. medium*.

Subser. 3. *Deltoidea* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 188.

41. **S. Weberbaueri** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 106. — Plantae robustae. Cellulae superficiales epidermidis caulinae parietibus externis non perforatis. Folia caulina magna, triangula cruribus aequalibus, ad 2 mm longa, 1 mm lata, sursum plerumque fibrosa, interiore tantum superficie foraminibus multis magnis lacunisque membranaceis instructa. Limbus deorsum paulum dilatatus. Folia ramulina quinquefaria, arcuate erecte divaricata, 1,2 mm longa, 0,5 mm lata, utraque superficie multiporosa, dorso poris ellipticis magnis in cellularum angulis instructa.

Pflanze stattlich und in bleich-graugrünen (ob immer?) Rasen. Stammquerschnitt 2-schichtig, sporadisch zum Teil auch 3-schichtig; Zellen weit und dünnwandig, Außenwände der peripherischen Schicht nicht durchbrochen, die inneren Längswände kleinporig. Holzkörper weinrötlich, wenig dick. Stammblätter groß, aus verbreiteter Basis gleichschenkelig-dreieckig, etwa 2 mm lang und am Grunde 1 mm breit, oberwärts rasch zu einer schmalen, hohlen, etwas gestutzten und kleingezähnten Spitze zusammengezogen, der schmale Saum nach unten wenig, aber deutlich verbreitert. Hyalinzellen sämtlich gestreckt-rhomboidisch-sechseckig, besonders in der basalen Blatthälfte septiert, im oberen Teile meist etwas fibrös und auf der Innenfläche bis zum Grunde mit zahlreichen großen Löchern und Membranlücken, die in der Regel nur durch sogenannte Pseudofasern von einander getrennt sind. Astbüschel 4- und 5-ästig; 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stämmchen angeedrückt. Blätter der ersteren deutlich 5-reihig, bogig aufrecht-abstehend, trocken kaum glänzend, eilanzettlich, 1,2 mm lang und 0,5 mm breit, an den 2- bis 4-reihig gesäumten, oberwärts eingebogenen Rändern ohne Resorptionsfurchen, hohl und an der

schmal gestutzten Spitze klein gezähnt. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift, auf der Blattinnenfläche im oberen Drittel mit großen, runden, ringlosen Löchern meist in der Mitte einer Zellwand zu 1—2, im übrigen nur in einer breiten Zone in der Nähe der Seitenränder; die Poren auf der Rückenfläche des Blattes elliptisch, ziemlich starkringig, groß, in den Zellecken sich häufig zu 2 gegenüberliegend und an zusammenstoßenden Ecken nicht selten zu Drillingen gehäuft. Chlorophyllzellen im Querschnitt entweder kurz gleichseitig-dreieckig bis trapezisch oder gleichschenkelig-dreieckig, auf der Blattinnenfläche zwischen die am Blattrücken sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und hier immer freiliegend, oberwärts am Rücken des Blattes allermeist ebenfalls mit freiliegender Außenwand. — Fig. 27 G.

Gebiet des tropischen Amerika: Subäquatoriale andine Provinz: Peru, Sandia, auf Erde in dichten, fast ausschließlich von einem Grase gebildeten Gestrüchen 2600 m ü. d. M. (Dr. Weberbauer unter n. 782 mit *S. medium!*).

Steht dem *S. itatiaiae* C. Müll. aus Brasilien am nächsten.

42. *S. itatiaiae* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 146. — Plantae admodum robustae. Cellulae superficiales epidermidis caulinae in parietibus externis saepius poro uno magno instructae. Folia caulina magna, triangula curvibus aequalibus, 1,6—1,7 mm longa, 1—1,4 mm lata, vel fibrosa vel sursum fibrosa, interiore tantum superficie lacunis membranaceis instructa. Limbus deorsum plus minusve bene dilatatus. Folia ramulina quinquefaria, 1,4—1,7 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque utraque superficie multiporosa, dorso sursum poris minutis ad minutissimis bene annulatis in angulis cellularum instructa.

So kräftig und stattlich wie *S. meridense*, oberwärts grün, in den Köpfen rosennrot oder überall purpurn und in lockeren, bis 20 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stammchens 3-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände öfter mit einer großen Öffnung; Holzkörper rosa bis purpurn. Stamblätter groß, gleichschenkelig-dreieckig, nach oben zu gerundet und dann plötzlich zu einem kurzen oder längeren, sehr schmal gestutzten, gezähnelten Spitzchen zusammengezogen, 1,6—1,7 mm lang und am Grunde 1—1,4 mm breit, der schmale Saum nach unten wenig oder stark verbreitert; Hyalinzellen rhomboidisch, oft ein- bis mehrfach geteilt, faserlos oder gegen die Blattspitze hin einzelne Zellen mit Fasern, die zuweilen sehr zart sind und nur auf der Rückseite des Blattes auftreten, seltener faserreicher; nur auf der Innenfläche der Lamina mit Membranlücken, sonst poros. Astbüschel 4-ästig, 2 stärkere, allmählich verdünnte, bis 2,5 cm lange, meist deutlich 5-reihig beblätterte Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersten lanzettlich, 1,4—1,7 mm lang und etwa 0,5—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten und gezähnten Spitze an den Rändern ziemlich weit herab umgebogen und der schmale Saum ohne Resorptionsfurchen an den Rändern, im trockenen Zustande straff aufrecht- bis bogig-abstehend oder zum Teil schwach einsichtswendig. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift; auf der Innenfläche der Lamina mit großen runden Löchern bald nur vereinzelt in der Wandmitte des apicalen Blattteiles und zahlreicher in einer breiten Randzone, bald über die ganze Blattfläche verbreitet; rückseitig in der Spitze mit kleinen bis sehr kleinen starkberingten Eckporen, nach unten mit halb-elliptischen Commissuralporen, die nach den Seitenrändern hin in große runde Löcher übergehen und sich zum Teil mit Innenporen decken. — Zweihäusig. Obere Fruchtblätter groß, länglich-eiförmig, mit aufgesetzter gestutzter, klein gezählter Spitze, rings schmal gesäumt, in der basalen Hälfte nur mit rechteckigen getüpfelten Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen; die hyalinen schmal wurmförmig, faserlos und auf der Innenfläche in den oberen oder unteren Zellecken mit je einer Membranverdünnung oder auch hin und wieder mit vereinzelt Membranlücken. — Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig, auf der Innenseite der Lamina zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und von diesen hier meist gut eingeschlossen. — Fig. 29 B.

Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia, 2000—2300 m ü. d. M.

Var. α . **viride** Warnst. — Planta superne viridis, deorsum pallida.

Serra do Itatiaia bei 2100 m ü. d. M. (P. Dusén n. 385 z. T. — 31. V. 1902!).

Var. β . **roseum** Warnst. — Planta in capitulis pulchre roseo-rubicunda.

An demselben Standort (Dusén n. 385 z. T.).

Var. γ . **versicolor** Warnst. — Planta superne plus minusve viridula, deorsum rubra.

Serra do Itatiaia, bei 2000 m ü. d. M. (E. Ule n. 1742 — Ill. 1894!).

Var. δ . **purpurascens** Warnst. — Planta purpurea.

Serra do Itatiaia, bei 2300 m ü. d. M. (E. Ule n. 1741!).

43. **S. Bartlettianum** Warnst. — Plantae virides, mediocriter robustae, non nitidae. Cellulae superficiales epidermidis caulinae in parietibus externis aporosae. Cylindrus lignosus pallidus. Folia caulina anguste triangula cruribus aequalibus, 1,14—1,6 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, multifibrosa, interiore superficie lacunis membranaceis instructa. Limbus deorsum vix dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,14—1,3 mm longa, 0,3 mm lata, sicca quinefaria, arcuate erecte patentia, utraque superficie multiporosa, dorso poris nullis nisi commissuralibus plerumque semiellipticis obsita.

In dichten, bis 15 cm tiefen, oberwärts bleich- oder gelblichgrünen, glanzlosen Rasen und mit kugelförmigen Köpfen. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig und die Außenwände der Oberflächenzellen ohne Poren; Holzkörper bleich (ob immer?). Stammblätter ziemlich groß bis groß, schmal gleichschenkelig-dreieckig 1,14—1,6 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, Saum nach unten kaum oder wenig verbreitert und durch die oberwärts meist eingebogenen Seitenränder an der klein gezähnten, abgerundet-gestutzten Spitze kappenförmig. Hyalinzellen sämtlich gestreckt rhombödisch-sechsseitig, mehr oder minder häufig septiert, bis zur Blattmitte oder weiter herab reichfaserig und beiderseits porulos oder auf der Innenfläche mit Membranlücken, sowie zuweilen rückseitig mit einzelnen Ringporen an den Commissuren. Astbüschel ziemlich gedrängt (ob immer?), 3- bis 4-ästig, 2 stärkere, allmählich verdünnte, sichelförmig herabgebogene Äste abstehend; ihre Blätter schmal lanzettlich, 1,14—1,3 mm lang und 0,3 mm breit, mehr oder minder deutlich 5-reihig und zum Teil einseitswendig, trocken steif bogig aufrecht-abstehend ähnlich wie bei *S. Warnstorffii*; auf der Innenfläche mit zahlreichen großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, rückseitig gegen die Spitze hin mit kleinen, nach unten und gegen die Seitenränder allmählich größer werdenden, meist halb elliptischen Commissuralporen, die sich in der Randzone zum Teil mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt 3-eckig bis trapezisch und auf der inneren Blattfläche stets freiliegend. — Fig. 29C.

Nordamerika; Georgia (Bartlett n. 1428!).

44. **S. quinquefarium** (Lindb.) Warnst. in Hedwigia XXV. (1886) 222. — *S. acutifolium* var. *quinquefarium* Lindb. apud Braithw. in The Sph. (1880) 74, Pl. XXI; var. *flavicaule* Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 50; var. *Gerstenbergeri* Warnst. in Flora LXV. (1882) 206; var. *pallens* et *silesiacum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 416 und 418. — *S. acutiforme* var. *tenellum* und *Graeffii* Schlieph. in litt. — *S. plumulosum* var. *quinquefarium* (Braithw.) und *Gerstenbergeri* (Warnst.) Röll. — *S. Warnstorffii* Röll var. *pallens* (Warnst.) und *pseudopatulum* Röll in Flora (1886). — *S. plumulosum* a) *microphyllum* Röll in Hedwigia XLVI. (1907) 210. — Aust. Musc. appal. n. 13 und 14 p. p.; Bauer, Bryoth. boh. n. 374; Musc. eur. exs. n. 537, 538; Broth. Musc. fenn. exs. n. 303; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 36—39; Fam. Fl. exs. bav. n. 240; Funck, Krypt. Gew. n. 16; Kerner, Fl. exs. austr.-hung. n. 2332; Mig. Krypt. germ., austr. et helv. exs. n. 98; Prag. Sphagnoth. sud. n. 94; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 52, 56; Samml. eur. Torfm. n. 68—72, 161—164, 243, 386—388. — Plantae vel tam graciles ut *S. Warnstorffii* vel robustae ut *S. Russowii*, nonnunquam plus minusve nitidae. Cellulae superficiales epidermidis caulinae pariete externo haud raro perforato. Cylindrus lignosus nunquam fere rubicundus. Folia caulina triangula cruribus aequalibus 1—1,3,

raro ad 1,5 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, plerumque fibrosa aporosaque. Limbus dorsum admodum dilatatus. Cellulae hyalinae in parte superiore foliorum rhombeae ad brevi rhomboideae. Folia ramulina sicca plerumque distincte quinquefaria, imbricata, arcuate erecte patentia, 1—1,3 mm longa, 0,3—0,5 mm lata, dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis mediocriter magnis instructa.

Meso- und Hygrophyt! Pflanzen bald schlank und gracil wie *S. Warnstorffii*, bald kräftig und robust wie *S. Russowii* und in lockeren, tiefen oder dichten, niedrigeren, bleichen, grau- bis grasgrünen, rosen- bis violettroten, blass-fleischfarbigen, strohgelben oder grün und rot gescheckten, nie eisenrostbraunen Rasen. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, deutlich vom grünlichen, bleichen bis strohgelben, fast nie rötlichen Holzkörper abgesetzt und die Oberflächenzellen oben an der Außenwand mit unregelmäßig auftretenden Membranverdünnungen, die nicht selten hier und da zu Löchern werden. Stammblätter in der Größe sehr veränderlich, aus verbreitertem Grunde allermeist gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig, 1—1,3, selten bis 1,5 mm lang und am Grunde 0,7—0,9 mm breit, oben an der oft plötzlich zusammengezogenen, gestutzten und gezähnten Spitze am Rande meist eingebogen: Saum breit und nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte fast rhombisch bis kurz rhomboidisch, meistens septiert und häufiger ohne als mit Fasern und Poren. Astbüschel in der Regel 5-ästig, die 3 stärkeren Äste bald lang, nach der Spitze allmählich verdünnt und bogig bis straff zurückgekrümmt, bald kürzer bis sehr kurz, oberwärts wenig verdünnt und wagrecht abstehend oder aufstrebend, fast immer ausgezeichnet 5-reihig beblättert. Blätter dicht oder locker gelagert, nie einseitwendig, oft ähnlich wie bei *S. Warnstorffii* bogig aufrecht-abstehend, in der Größe veränderlich, ei- bis verlängert-lanzettlich, 1—1,3 mm lang und 0,3—0,5 mm breit, an der meist abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt und am Rande eingebogen, 2- bis 3-reihig gesäumt und trocken nicht selten matt seidenglänzend. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche im oberen Teil mit sehr kleinen Löchern vorzüglich in den oberen und unteren Ecken, im breiteren Teile der Lamina in der Nähe der Seitenränder bis zum Grunde mit großen, meist ringlosen Löchern; rückseitig mit zahlreichen, ziemlich großen, halbelliptischen Commissuralporen, die nach unten allmählich größer werden und in der Nähe der Ränder sich zum Teil mit Innenporen decken. Blätter der hängenden Zweige auf der inneren Blattseite in der oberen Hälfte mit vielen großen, runden Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und auf der Rückseite der Lamina eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Polyöcisch; ♂ Äste kurz, rot, oberwärts keulig verdickt, später sich verlängern und nach der Spitze verdünnt; Tragblätter nicht differenziert, nur in der basalen Hälfte poren- und faserlos. Fruchtabblätter groß, breit eiförmig, oben in eine kurze und längere, ausgerandete gestutzte, am Rande eingebogene Spitze vorgezogen, breit gesäumt, in der unteren Partie nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen rhombisch bis rhomboidisch, septiert und meist faser- und porenlos. Sporen schön gelb, glatt, 21—25 μ diam. — Fig. 28 A.

Subarktisches Europa und Amerika, sowie besonders im mitteleuropäischen Gebiet und im atlantischen Nordamerika in feuchten Nadelwäldern und an nassen, beschatteten Felsblöcken (Gneiß, Glimmerschiefer, Sandstein, Granit, Kalk) der Gebirge verbreitet, in der Ebene und in Osteuropa selten. In der Hohen Tatra 1900 m, in den Steirischen Alpen 1900 m, in Oberitalien 1200 m ü. d. M.

Japan: Shinano (Okamura!).

Var. *a. viride* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 112. — Var. *virescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 63, 70, 72. — Zart bis robust und oberwärts grau-, blau- bis grasgrün, ohne Beimischung von Rot oder Gelb.

f. *drepanocladum* Warnst. — Rami divaricati longi paulatim attenuati falcate recurvati.

Eine sehr robuste grau- bis blassgrünliche drepanoclade Form wurde in Samml. eur. Torfm. als var. *pallido-viride* f. *robusta* subf. *macroclada* unter n. 386 ausgegeben.

f. *heterocladum* Warnst. — Rami divaricati breviores diverse patuli.

f. *brachy-anocladum* Warnst. — Rami divaricati brevissimi erecte patuli.

subf. *squarrosulum* (Warnst.). — f. *squarrosula* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 434. — In dichten, 6—7 cm tiefen Rasen. Abstehende Äste aufstrebend, nicht deutlich 5-reihig beblättert und die Astblätter besonders der oberen Zweige mit der oberen Hälfte sparrig abstehend.

Mecklenburg: Neustadt (Jaap!).

f. *gracilescens* Warnst. in Oesterr. Bot. Zeitschr. (1895) n. 3 u. 4. — Überaus zart und gracil, habituell von einer grünen zierlichen Form des *S. Warnstorffii* nicht zu unterscheiden. Abstehende Äste kurz, sehr dünn und schwach sichelförmig herabgekrümmt, ihre Blätter klein und ausgezeichnet 5-reihig aufrecht-abstehend. Stammblätter aus verbreiterem Grunde gleichschenkelig-dreieckig und oberwärts meist fibrös. Oberbayern: Diessen am Ammersee 600 m ü. M. (Linder n. 954!).

Ungarn: Thal der Goldenen Bistritz (Ramann!).

Var. β . *flavum* Warnst. l. c. — Var. *fusco-flavum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 161. — Oberwärts, vorzüglich in den Köpfen strohgelb bis bräunlich, ohne eine Spur von Grün oder Rot. Vorherrschend sind homo- bis heteroclade und orthoclade, seltener drepanoclade Formen.

Var. γ . *pallens* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 416 et in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 412. — Var. *palescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 69, 162, 164, 387, 388. — Ganze Pflanze bleich, ohne Beimischung von Grün, Gelb oder Rot. In ähnlichen Wuchsformen wie var. β .

Var. δ . *roseum* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 412. — Blass fleischfarben bis schön rosenrot, oft nur in den Köpfen, ohne Spur von Grün, zuweilen mit etwas Strohgelb gemischt, nach unten ausgebleicht. Wuchsformen ähnlich wie bei var. β .

f. *brachy-anocladum* Warnst. — Planta roseorubicundā, rami divaricati ad 5 mm longi, obtusati dense quinquefarie foliosi, plerumque erecte patuli; folia parva incumbētia, oblongo-ovata breve acuminata.

Frankreich: Loire infér. (Bureau!).

An demselben Standort auch homoclade Formen!

f. *speciosum* Warnst. — Caespites superne roseo-rubicundi ad 10 cm profundi; ramorum fasciculi satis remoti; rami ad 12 mm longi, paulatim attenuati, laxi quinquefarie foliosi arcuati reflexi.

Steiermark: Kainachthal im Walde bei Lieboch 360 m ü. d. M. (Breidler!).

Var. ϵ . *versicolor* Russ. in Arch. für d. Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. 2. Ser. X. (1894). — Färbung der Rasen durch ein Gemisch von Rot, Gelb und Grün bunt. In ähnlichen Wuchsformen wie die vorhergehenden Varietäten.

S. quinquefarium gehört zu denjenigen Arten, die in allen Gebirgsformationen, sobald sie nur genügend Schatten und Feuchtigkeit gewähren, gedeihen, und ist, da es im Kalkgebiet zuweilen sogar auf dem nackten Kalkstein gedeiht, eine gegen kohlen-sauren Kalk sehr unempfindliche Art; reagiert aber stark sauer.

45. *S. aciphyllum* C. Müll. in Flora (1887) 419; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 202; Taf. IV, Fig. 10a, 10b; Taf. VII, Fig. 11. — Habitu *S. Warnstorffii* simile. Cellulae superficiales epidermidis caulinae in parietibus externis rarissime pori uno magno instructae. Cylindrus lignosus plerumque rubicundus. Folia caulina minuta, triangula cruribus aequalibus, 0,7—1 mm longa, 0,42—0,65 mm lata, vel fibrosa vel sursum fibrosa, utraque superficie poris magnis lacunisque membranaceis instructa. Limbus deorsum plus minusve dilatatus. Cellulae hyalinae rhomboideae. Folia ramulina sicca plus minusve distincte quinquefaria, arcuata erecte, 0,9—1 mm longa, 0,33—0,4 mm lata, dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis medioeriter magnis instructa.

In dichten bis lockeren, purpurroten, schmutzig braunrötlichen, grün und rot gescheckten, seltener vollkommen grünen oder bleichgelblichen Rasen und *S. Warnstorffii* habituell noch am ähnlichsten. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, Zellen

mittelweit und ziemlich derbwandig, Außenwände nicht oder selten durchbrochen; Holzkörper meist purpurn. Stannblätter klein, gleichschenkelig-dreieckig, 0,7—1 mm lang und 0,42—0,65 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnel, mit schmalem oder etwas breiterem, nach unten plötzlich mehr oder minder verbreiterem Saume und an den Rändern oberwärts oder einseitig weiter herab oft eingebogen. Hyalinzellen verlängert rhomboidisch, in der oberen Blatthälfte etwas kürzer, häufig septiert, faserlos oder im apicalen Teile der Lamina arm- bis reichfaserig und in der Regel beiderseits mit sich zum Teil oder völlig deckenden großen Löchern oder Membranlücken; zuweilen finden sich an demselben Stämmchen ähnliche Blätter, wie sie für hemisiphylle Formen charakteristisch sind; sie sind viel größer, aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und laufen dann in eine gestutzte, gezähnte Spitze aus, der schmale Saum verbreitert sich am Blattgrunde nicht, die nicht septierten Hyalinzellen sind sämtlich reichfaserig und zeigen auf beiden Blattseiten zahlreiche Poren. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, kurze oder längere, nach der Spitze verdünnte, meist mehr oder minder deutlich 5-reihig beblätterte Äste abstehend, die übrigen hängend. Blätter der ersteren klein, schmal lanzettlich, 0,9—1 mm lang und 0,33—0,4 mm breit, an den schmal gesäumten Rändern oberwärts eingebogen und ohne Resorptionsfurchen, im trockenen Zustande mit den schlanken Spitzen (besonders in den Köpfen!) zierlich bogig abstehend. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche der Lamina mit großen runden Löchern in einer breiten Randzone, rückseitig in den oberen $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ mit halb elliptischen Commissuralporen, die besonders zu 2 und 3 zusammenstoßende Zellecken bevorzugen und gegen die Basis in größere runde Löcher in der Wandmitte übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Innenseite des Blattes zwischen die hyalinen Zellen geschoben und hier freiliegend, auf der Rückenfläche entweder von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; obere Fruchtabblätter breit eilänglich, 3—3,5 mm lang und 1—1,5 mm breit, oben plötzlich in eine ziemlich lange gestutzte und gezähnelte Spitze zusammengezogen, mit beiderlei Zellen, von denen die hyalinen eng wurmförmig sind und weder Poren noch Fasern besitzen; der breite Randsaum vom übrigen Gewebe nicht scharf abgesetzt. — Fig. 27 H.

Südbrasilianische Provinz: Brasilien (Glaziou n. 15805!); S. Catharina, Campos der Boa Vista 950 m ü. d. M., Serra do Mar (Ule n. 135!); Sümpfe des Campo d'Una (Ule n. 406, 407, 415, 632, 644!); Sümpfe auf dem Campo der Sierra do Oratorio (Ule n. 816, 817!). — São Paulo, S. Vincente »in litore arenosa maris atlantici in aquis stagnantibus« (Mosén n. 23, 26 — Herb. Stockholm!). — Paraná, Porto Don Pedro II, »in fruticetis subpaludosis« (Dusén n. 4401!).

Var. *a. purpurascens* Warnst. — Caespites superne vel ubique purpurei.

São Paulo: »in monte Jacaguá prope Taipos« (Schiffner n. 836 — Herb. Brotherus!).

f. *densum* Warnst. — Caespites perhumiles densique, 3—5 cm profundi; ramorum fasciculi densi.

São Paulo: S. Vincente (Doneux — Herb. Thériot!).

Var. *β. versicolor* Warnst. — Planta viridis et rubicunda.

f. *eurycladum* Warnst. — Ramorum fasciculi remoti (Ule n. 406).

f. *dasycladum* Warnst. — Ramorum fasciculi densi (Ule n. 407).

Var. *γ. pallescens* Warnst. — Caespites pallidi vel pallescenti-luteoli.

f. *gracile* Warnst. — Planta gracilis, 15—20 cm longa; ramorum fasciculi remoti et rami patuli breves (Ule n. 135).

f. *dasycladum* Warnst. — Caespites densi; ramorum fasciculi valde cumulati (Ule n. 415).

São Paulo: S. Vincente, bei Santos (Moreau — Herb. Thériot!).

Var. *δ. viride* Warnst. — Caespites canovirides laxi, tantum cylindrus lignosus rubicundus (Mosén n. 26; Dusén n. 4401!).

Var. *ε. brunescens* (Warnst.) in Beih. zum Bot. Centralbl. XX. Abt. 2. (1906) 129 als Art. — Rasen oberwärts mehr oder minder gebräunt.

f. squarrosom Warnst. — Astblätter aus ovaler basaler Hälfte über der Mitte plötzlich verengt und in eine lange, kahnförmig hohle, gestutzte, gezähnte und besonders in den Kopfstäben sparrig abstehende Spitze auslaufend (Mosén n. 23!).

46. *S. meridense* (Hpe.) C. Müll. in Synops. frond. I. (1849) 95; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 200; Taf. V, Fig. 43a et 43b; Taf. VII, Fig. 8. — *S. cymbifolium* *♀. patens* Brid. in Bryol. univ. I. (1826) 4 et in Herb. — *S. patens* Brid. in Herb. — *S. subsecundum* C. Müll. in Linnaea XIX. (1847) 209. — *S. acutifolium* var. *meridense* Hpe. in Linnaea XX. (1847) 66. — *S. Galipense* Hpe. in Herb. — *S. coryphaeum* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 189. — *S. gracilium* C. Müll. in Nuov. Giorn. bot. ital. IV. (1897) 7. — Plantae fere ita robustae ut *S. squarrosom*, siccae plus minusve nitidae. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae non raro poro uno magno instructi. Folia caulina mediocriter magna, triangula cruribus aequalibus, 1,4—1,6 mm longa, 0,7—1 mm lata, vel fibrosa vel sursum fibrosa, interiore tantum superficie vel poris magnis vel lacunis membranaceis numerosis instructa. Limbus deorsum plus minusve manifeste dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, imbricata, 1,3 circiter mm longa, 0,5—0,7 mm lata, dorso superne poris angulinis minutissimis annulatis, reliquis partibus plerumque poris commissuralibus semiellipticis instructa.

Pflanzen meist sehr stattlich und fast so kräftig wie ein schwächliches *S. squarrosom*, bald in dichten, bald lockeren, oben blaugrünen, blausviolettroten, grünlich und rotgescheckten, seltener ganz rosenroten oder violettroten, bis 20 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände nicht selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich, gelblich oder auch rötlich. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig, 1,4—1,6 mm lang und 0,7—1 mm am Grunde breit, oberwärts an den Rändern öfter eingebogen und dadurch die gestutzte und gezähnte Spitze nicht selten kappenförmig, Saum schmal und nach unten kaum bis deutlich verbreitert. Hyalinzellen im unteren Teile des Blattes gestreckt und häufig septiert, oberwärts rhomboidisch-sechseckig und nicht oder weniger oft geteilt, entweder sämtlich faserlos oder gegen die Blattspitze hin, bisweilen sogar bis zur Mitte und weiter herab mit Fasern, sowie nur auf der Innenfläche der Lamina mit zahlreichen großen, runden Löchern oder Membranlücken; auf der Rückseite porulos. Astbüschel bald gedrängt, bald entfernt gestellt und 4- bis 5-ästig; 2—3 stärkere, dachziegelartig beblätterte Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersten eilanzettlich, etwa 1,3 mm lang und 0,5—0,7 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den schmal gesäumten, oft weit herab eingebogenen Rändern ohne Resorptionsfurche; im trockenen Zustande in der Regel mattglänzend. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche entweder große, runde Löcher über die ganze Lamina verteilt oder die letzteren nur in einer breiten Randzone des Blattes auftretend und nach unten in größere ringlose Poren in der Wandmitte übergehend; auf der Rückseite in der Blattspitze mit sehr kleinen geringten Eckporen und nur in der Nähe der Ränder zuweilen mit einzelnen großen runden Löchern, aber auch nicht selten außer den winzigen Poren der Blattspitze in den übrigen Teilen der Lamina mit schmal elliptischen Commissuralporen. — Zweihäusig. Obere Fruchtabblätter sehr groß, breit länglich-eiförmig, oben zu einem kurzen, gestutzten, ausgerundeten Spitzchen zusammengezogen, bis zum Grunde verhältnismäßig schmal gesäumt, aus beiderlei Zellen gewebt, über der Basis die Chlorophyllzellen vorherrschend, die Hyalinzellen in der apicalen Blatthälfte breit rhomboidisch, septiert und faserlos oder mit vereinzelt sehr zarten Fasernfängen, sowie auf der Innenfläche der Lamina hier und da mit undeutlichen Membranlücken oder großen Spitzlöchern. Sporen gelb, glatt, tetraëdrisch und 30—35 μ diam. — Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt entweder dreieckig und dann auf der Rückseite

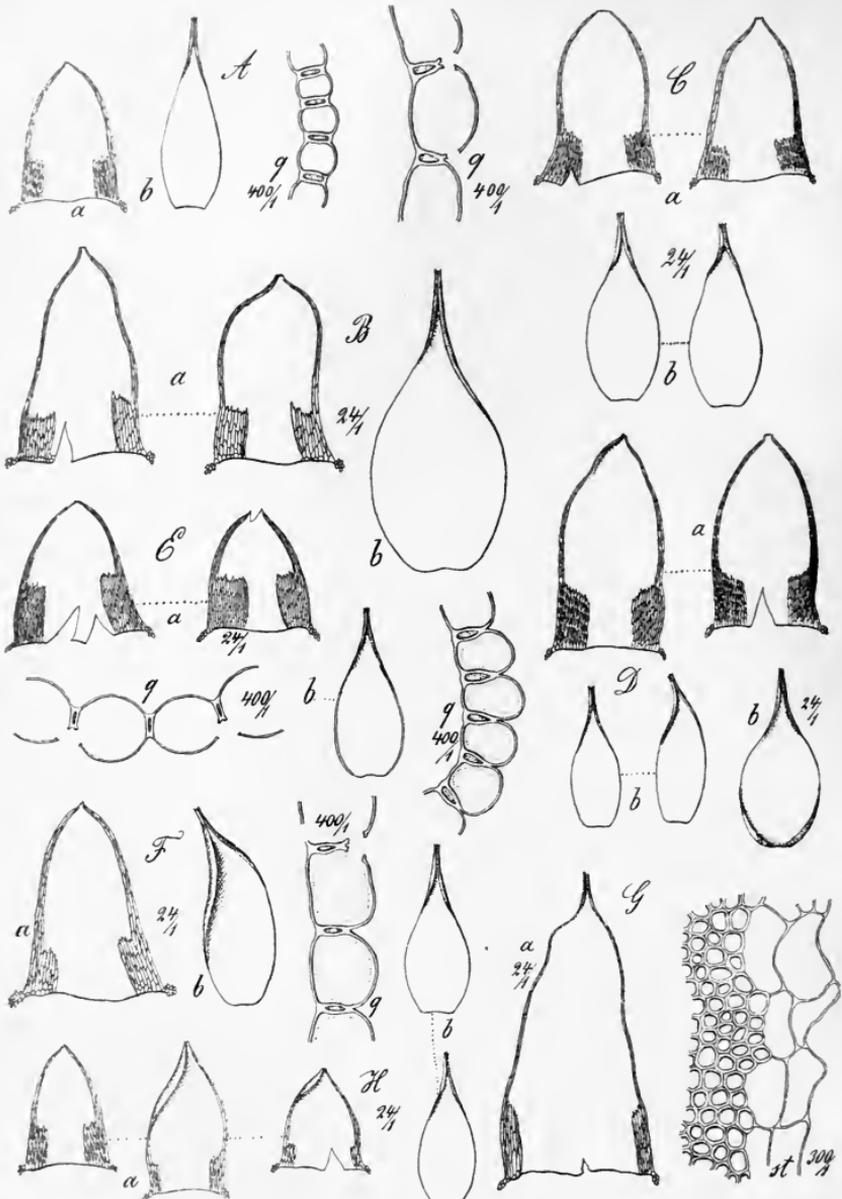


Fig. 27. A *S. Cordenoyi*. a Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Godmanii*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — C *S. obtusiusculum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. sparsum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. aracense*. a) 2 Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. flavicaule*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — G *S. Weberbaueri*. a) Stamm-, b) Astbl., st) Teil eines Stammdurchschnittes. — H *S. aciphyllum*. a) 3 Stamm-, b) 2 Astbl.

des Blattes von den hier stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 25 D; Fig. 29 F; Fig. 31 H.

Gebiet des tropischen Amerika: Antillen, Trinidad, Costarica.

Andines Gebiet: Neu-Granada, Bolivia, Venezuela bis 3500 m ü. d. M.

Var. *α. rufulum* Warnst. — Planta mollissima, nitidula et violaceo-rubella, caespitibus ad 15 cm profundis. Cylindrus lignosus rufulus. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, tantum 1,14 mm longa, 0,6 mm lata, vel efibrosa vel superne fibrosa, interiore superficie lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina parva, 0,85—0,9 mm longa, 0,4 mm lata, interiore superficie poris multis, dorso poris minutissimis paucis in angulis cellularum obsita.

Bolivia: Unterhalb Solapampa circ. 2500 m ü. d. M. (Williams n. 1692 — IX. 1901; Herb. New York!).

Var. *β. roseum* Warnst. — Planta robustissima caespitibus humilibus densis vel profundis, plus minusve pulchre roseo-rufula.

Jamaica: Mt. Moses 610—760 m ü. d. M. (Maxon n. 1077); Morce's Gap 1525 m (E. G. Britton n. 27, Nichols n. XVII, XVIII, Evans n. IV, Maxon n. 1523!); Cinchona (Miss Cummings n. 164, Evans n. I bei 1220 m, Maxon n. 1193 bei 1525 m!); Clydesdale (Underwood n. 1132 — 1903!); Sir John Peak 1830 m ü. d. M. (Nichols n. XI, XII, XIII, XV — 1906!).

Var. *γ. viride* Warnst. — Planta robustissima, superne viridis, caespitibus plerumque laxis.

Jamaica: Vinegar Hill Road (Johnson n. 121); New Haven Gap 1675 m ü. d. M. (Underwood n. 1094 — 1903!, Nichols n. IX — 1906!); Morce's Gap 1525 m (Evans et Nichols n. III, V, XIX!); Cinchona 1220 m ü. d. M. (Evans n. II, Miss Cummings n. 162!); Sir John Peak 1830 m ü. d. M. (Nichols n. XVI!).

Provinz des tropischen Centralamerika: Costarica (Tonduz — 1892; Herb. Cardot!).

Var. *δ. versicolor* Warnst. — Plantae variegatae; caespites laxi vel densi virides et rubicundi.

Jamaica: New Haven Gap 1650 m ü. d. M. (Maxon n. 2624!, E. G. Britton n. 60!); Cinchona, Salt Hill Pond (Underwood A!); Blue Mts. 1370 m (Rehder — II. 1903; Herb. Mönkemeyer!).

Andines Gebiet: Neu-Granada, zwischen Bogota und Fusagasuga circ. 4800 m ü. d. M. (Weir!); Bolivia, Yungas (Bang n. 2928!).

Var. *ε. pallescens* Warnst. — Planta plus minusve pallida.

Jamaica: Greenhill Wood 1200 m ü. d. M. (Harris n. 11092!); Morce's Gap u. Sir John Peak (Nichols n. VI, X, XIV!).

Trinidad (Crüger!).

Andines Gebiet: Neu Granada, Páramo de Moras circ. 3500 m ü. d. M. (Lehmann n. 2730 — 1883!); Bolivia, Prov. Cochabamba, bei Choquecamata 3000—3600 m ü. d. M. (Germain n. 1242 — 1889!); Unduavi circ. 3000 m ü. d. M. (Rusby n. 3104!); Yungas (Bang n. 484, 569!).

S. meridense liegt im Bridel'schen Herbar von St. Domingo leg. Desvoux und wurde von Moritz unter n. 479 auch in den Anden um Merida in Columbia, sowie in Neu-Granada von Wallace und Triana (n. 7) gesammelt. Nachdem mir in der letzten Zeit von dieser Art ein sehr reichhaltiges Material zur Verfügung stand, ist es zweifellos, dass *S. coryphaeum* Warnst. u. *S. meridense* identisch sind.

47. *S. limbatum* Mitten in Journ. of the Linn. Soc. (1869) 625; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 201; Taf. V, Fig. 14a, 14b; Taf. VI, Fig. 7. — *S. meridensi* admodum affine, aequè robustum ac illud, forsitan nihil nisi eadem species aliquantum variabilis. Differt ab illo nulla fere nota, nisi foliis caulinis multifibrosis utraque superficie multiporosis.

So kräftig wie *S. meridense* und diesem habituell sehr ähnlich, in graugrünen oder besonders oberwärts oft roten Rasen. Stämmchen 10—15 cm lang, seine Epi-

dermis 2- bis 3-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Oberflächenzellen außen nicht selten oben mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich oder gelb. Stammblätter ziemlich groß, aus verbreiteter Basis gleichschenkelig-dreieckig, mit ausgeschweiften Seitenrändern, an der schmal gestutzten oder fast kappenförmigen Spitze undeutlich gezähnt und mit schmalem, nach unten nicht oder sehr wenig verbreitertem Saume, 1,3—1,6 mm lang und 0,7—0,85 mm an der Basis breit. Hyalinzellen in der basalen Hälfte ein- oder mehrfach geteilt, oberwärts gestreckt-rhomboidisch und bis zur Mitte oder weiter herab reichfaserig; auf der Blattinnenfläche in der oberen Hälfte mit vielen großen runden Löchern in fast allen Zellecken und auf der Rückseite mit zahlreichen beringten, halb elliptischen, gereihten Commissuralporen, die gegen die Basis hin in große, oft beiderseitige Membranlücken übergehen. Astbüschel 4- bis 5-ästig, bald entfernt, bald dichter gestellt; 2—3 stärkere, meist dicht und dachziegelartig beblätterte Äste abstechend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren eilanzettlich, 1,4—1,5 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, an den schmal gesäumten Rändern oft weit herab eingebogen und die Randzellen ohne Resorptionsfurche; trocken meist mit mattem Glanze. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift, auf der Innenfläche der Blätter mit vielen großen, runden Löchern in einer breiten Zone an den Seitenrändern, außerdem gegen die Spitze hin meist mit vereinzelt, sehr kleinen, stark beringten Poren in den Zellecken, selten in der Wandmitte; auf der Blattrückenfläche überall mit halb elliptischen, beringten, gereihten Commissuralporen, zu denen sich in der Spitze häufig einzelne sehr kleine Löcher in den Zellecken oder auch in der Wandmitte gesellen. Chlorophyllzellen auf der Blattinnenfläche zwischen die Hyalinzellen geschoben, im Querschnitt entweder dreieckig und dann von den am Blattrücken stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 25 B.

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz.

Andines Gebiet: Venezuela, Caracas etwa 2000 m ü. d. M. (Funck u. Schlim n. 344 — l. 1845; Herb. Mitten!).

Var. *a. antillarum* (Besch.) Warnst. — *S. antillarum* Besch. Fl. bryol. des Ant. franç. (1876) 89. — *S. Lesueurii* Warnst. Hedwigia XXIX. (1890) 205. — Husnot, Pl. des Ant. n. 494 sub nom. *S. meridense*. — In stattlichen, bis 30 und mehr cm hohen, sehr weichen, bleichen oder oberwärts grünen Rasen. Epidermis des Stammchens 3- bis 4-schichtig und die Außenwände oben häufig mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter nach Form, Größe und anatomischem Bau wie bei *S. limbatum*. Abstehende Äste schlank, nach der Spitze allmählich verdünnt, bis 20 mm lang und dachziegelartig beblättert. Poren auf beiden Blattflächen wie bei *S. limbatum*.

Westindische Provinz: Guadeloupe, Mt. de la Soufrière (Lesueur — 1822; Herb. Mus. Paris!, Perottet — 1842; Herb. Mus. Paris!, L'Herminier in Herb. Mus. Paris!); le Matouba riv. Rouge la Soufrière (Husnot in Pl. des Ant. n. 494!, M. Marie — 1877; Herb. Bescherelle!); Savane aux Ananas; Cône de la Soufrière 1200 m, Mt. de la Soufrière 1000—1480 m, Morne de l'Échelle 1200—1300 m ü. d. M. (Duss n. 260, 271, 363, 4098 — 1899—1904; Herb. Berlin!).

Weicht von *S. meridense* fast nur durch beiderseits reichporige Stammblätter ab und ist von diesem spezifisch kaum verschieden.

48. *S. ecuadorensis* Warnst. — Epidermis caulina stratis 3. *Cylindrus lignosus* aetate subrufus. Folia caulina late triangula, cruribus aequalibus anguste apiculata, apice truncato denticulato, 1,4—1,6 mm longa, 0,9—1 mm lata, anguste limbata, limbus deorsum paulo dilatatus. Cellulae hyalinae saepe septatae, efibrosae, utroque latere foliorum parietibus resorptoriis instructae. Folia ramulina non quinquefaria, anguste lanceolata, 1,44—1,3 mm longa, 0,5 mm lata, apice truncato dentato, interiore superficie poris magnis rotundis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis prope commissuras instructa.

In glanzlosen graugrünen Rasen. Stammepidermis 3-schichtig, Außenwände der Oberflächenzellen nicht durchbrochen und der Holzkörper später blässrölich. Stammblätter breit gleichschenkelig-dreieckig, 1,4—1,6 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähntelt und der enge Saum nach unten wenig verbreitert. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte schmal wurmförmig und häufig septiert, oberwärts kürzer, weiter und rhombisch bis rhomboidisch, sämtlich faserlos und auf beiden Blattflächen fast überall mit resorbierten Außenwänden, wodurch das tingierte Blatt gitterartig durchbrochen erscheint. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, allmählich verdünnte, locker beblätterte Äste abstehend. Astblätter nicht 5-reihig, trocken glanzlos, schmal lanzettlich, 1,4—1,3 mm lang und 0,5 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts eingebogen und in der schlanken, am Ende gestutzten Spitze gezähnt; auf der Innenfläche in einer breiten Randzone mit großen runden Löchern, rückseitig mit halb elliptischen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, mit der längeren freien Außenwand auf der konvexen Blattfläche gelegen, rückseitig eingeschlossen oder auch beiderseits freiliegend. Obere Fruchtblätter breit eilänglich, bis 5 mm lang und 2—2,5 mm breit, an der gestutzten Spitze ausgerandet, rings deutlich gesäumt, über der Basis nur mit Chlorophyllzellen, aufwärts mit beiderlei Zellen, von denen die hyalinen meist ein- bis mehrfach geteilt, aber faser- und porenlos sind; die unteren kleineren Blätter nur in der Spitze mit beiderlei Zellen. — Fig. 29 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador, Hacienda La Libertad 2000 m ü. d. M. (Allioni n. 8204 p. p. — III. 1909; Herb. Levier!).

49. *S. acutifolioides* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 192; Taf. IV, Fig. 4a, 4b; Taf. VII, Fig. 16. — Habitu *S. plumulosum* robusto simile, siccum nitidulum. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae haud raro poro uno magno instructi. Folia caulina mediocriter magna, triangula, cruribus aequalibus, 1,3—1,42 mm longa 0,7—0,8 mm lata, vel efibrosa vel sursum fibrosa, interiori tantum superficie lacunis membranaceis numerosis instructa. Limbus deorsum vel non vel paulum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, sicca apicibus plus minusve squarrose patentibus, 1,4—1,7 mm longa 0,6—0,8 mm lata, dorso poris nullis nisi commissuralibus semiellipticis instructa.

Einem kräftigen *S. plumulosum* habituell ganz ähnlich. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und außen oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen; Holzkörper gelblichrot oder rot. Stammblätter aus verbreiteter Basis gleichschenkelig-dreieckig, ziemlich groß, 1,3—1,42 mm lang und 0,7—0,8 mm am Grunde breit, an der etwas verschmälerten, zugerundeten Spitze meist mit aufgesetztem gestutzten und gezähnelten Spitzchen, schmal gesäumt und der Saum nach unten nicht oder undeutlich ein wenig verbreitert. Hyalinzellen in der basalen Hälfte lang rhomboidisch und weit, oberwärts kürzer rhomboidisch, häufig septiert, entweder faserlos oder gegen die Spitze, öfter auch bis zur Mitte und weiter herab auf der Rückseite mit zarten Fasern; nur auf der Innenfläche mit zahlreichen unregelmäßigen, großen, durch Pseudofasern getrennten Membranlücken, rückseitig porenlos. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren bald dicht, bald locker gelagert und zum Teil mit den Spitzen sparrig abstehend, länglich- bis breit eilanzettlich und allmählich oder auch plötzlich in eine längere, schmal gestutzte, gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze verschmälert, 1,4—1,7 mm lang und 0,6—0,8 mm breit, schmal gesäumt und an den Seitenrändern ohne Resorptionsfurchen, trocken matt glänzend. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blatinnenfläche in einer breiten Randzone mit zahlreichen großen, runden Löchern, die sich vereinzelt bis in die Mediane der Lamina hinziehen; auf der Rückseite oberwärts mit ziemlich kleinen, abwärts allmählich größer werdenden halb elliptischen Commissuralporen und außer diesen in der basalen Blatthälfte mit großen, runden Löchern vorzüglich in der Nähe der Ränder in den oberen Zellecken und in der Wandmitte.

Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig, mit schwachen Wänden, auf der Blattinnenfläche zwischen die hier wenig vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und freiliegend, auf der Rückseite allermeist von den stark konvexen hyalinen Zellen eingeschlossen. — Fig. 25 C.

Monsungebiet: Nordwestmalayische Provinz: Assam (Herb. Mitten!).

50. S. *Junghuhnianum* Dz. et Molkenb. in Verhandl. d. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam (1854); Bryol. jav. 1, 27, T. 18; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 198; Taf. V, Fig. 41a, 41b u. Taf. VII, Fig. 10; Mitten, Musc. Ind. or. p. 156. — *S. Thomsonii* C. Müll. in Linnaea (1874) 545. — *S. fimbriatum* Wils. in Herb. Ind. or. n. 4293 nach Fleischer in Die Musci d. Fl. von Buitenzorg I. (1900) 8. — Plantae plerumque orbustae, habitu *S. squarrosus* similes, siccae plus minusve nitidae. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae nonnunquam poro uno magno obsiti. Cylindrus lignosus nunquam ruber. Folia caulina plerumque triangula cruribus aequalibus, ad 1,8 mm longa, 0,7—0,85 mm lata, semper fere fibrosa, poris variabilibus, plerumque utraque superficie multiporosa. Limbus deorsum aut non aut paulum dilatatus. Folia ramulina magna, non quinquefaria, sicca apicali dimidia parte plus minusve squarrose patentia, 1,5—2 mm longa 0,8—0,9 mm lata dorso et poris commissuralibus semiellipticis et haud raro foraminibus magnis rotundis non annulatis in media parietis parte instructa.

Pflanzen meist stätlich, fast so kräftig wie *S. squarrosus* und in lockeren oder gedrängten, bleichen oder bräunlichen, öfters hell violett angehauchten, seltener grünlichen, trocken mehr oder minder matt glänzenden bis glanzlosen Rasen. Stämmchen 5—20, aber auch 30—40 cm hoch; Epidermis desselben 2- bis 3-schichtig, zuweilen sporadisch auch 4-schichtig; Zellen ziemlich weit, dünnwandig, die Außenwände der peripherischen Schicht mitunter mit einer großen Öffnung, die inneren Längswände kleinporig. Holzkörper gelblich, gelbbraunlich bis rotbraun, nie rot. Stammblätter ziemlich groß, bis 1,8 mm lang und 0,7—0,85 mm breit, aus verbreiterter Basis in der Regel gleichschenkelig-dreieckig, mit ausgeschweiften Seitenrändern und meist vorgezogener, schmal gestutzter, gezählelter, an den Rändern häufig eingebogener Spitze, selten fast dreieckig-zungenförmig; Saum schmal und nach unten nicht oder undeutlich bis deutlich ein wenig verbreitert. Hyalinzellen in der Regel sämtlich gestreckt-rhomboidisch und häufig, besonders in der basalen Hälfte durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, selten in der oberen Blattpartie weiter und fast rhombisch; Fasern selten gänzlich fehlend, meist bis zur Mitte, zuweilen bis gegen den Grund des Blattes reichend und öfter nur unvollkommen auf einer Blattfläche ausgebildet. Porenbildung sehr mannigfaltig und wechselnd. Auf der Blattrückenfläche entweder mit zahlreichen halb elliptischen bis ovalen Commissuralporen, die nach unten in große Membranlücken in der Wandmitte übergehen und auf der Innenfläche mit vielen runden, ziemlich großen Löchern, die sich zum Teil mit Außenporen decken, oder auf der ganzen Rückenfläche nehmen die Löcher die Form von großen Membranlücken an und die Innenfläche zeigt entweder gar keine oder wenige bis viele große Öffnungen, die sich mit Außenlöchern vollkommen decken; selten finden sich nur auf der Innenfläche undeutlich begrenzte Membranlücken und die Rückseite bleibt porenlos. Astbüschel gedrängt oder entfernt gestellt, 4- bis 5-ästig; 2 oder 3 stärkere, lange oder kürzere, am Ende zugespitzte Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel dicht anliegend. Blätter der ersteren zum Teil locker anliegend, zum Teil mit der oberen Hälfte mehr oder minder sparrig- oder auch überall sparrig-abstehend, groß, 1,5—2 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, breit eilanzettlich, rasch in eine gestutzte, gezähnte Spitze auslaufend, sehr hohl, an den schmal gesäumten Rändern ohne Resorptionsfurche und weit herab eingebogen. Hyalinzellen verlängert-rhomboidisch, mit zahlreichen Membranfältchen und mit nach innen wenig vorspringenden Faserbändern; auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen großen, runden ringlosen Löchern in der basalen Hälfte in der Nähe der Seitenränder, sehr selten solche über die ganze obere Blatthälfte verteilt; auf der Rückseite außer mit halb elliptischen, beringten, in Reihen stehenden Commissuralporen mit in verschiedener

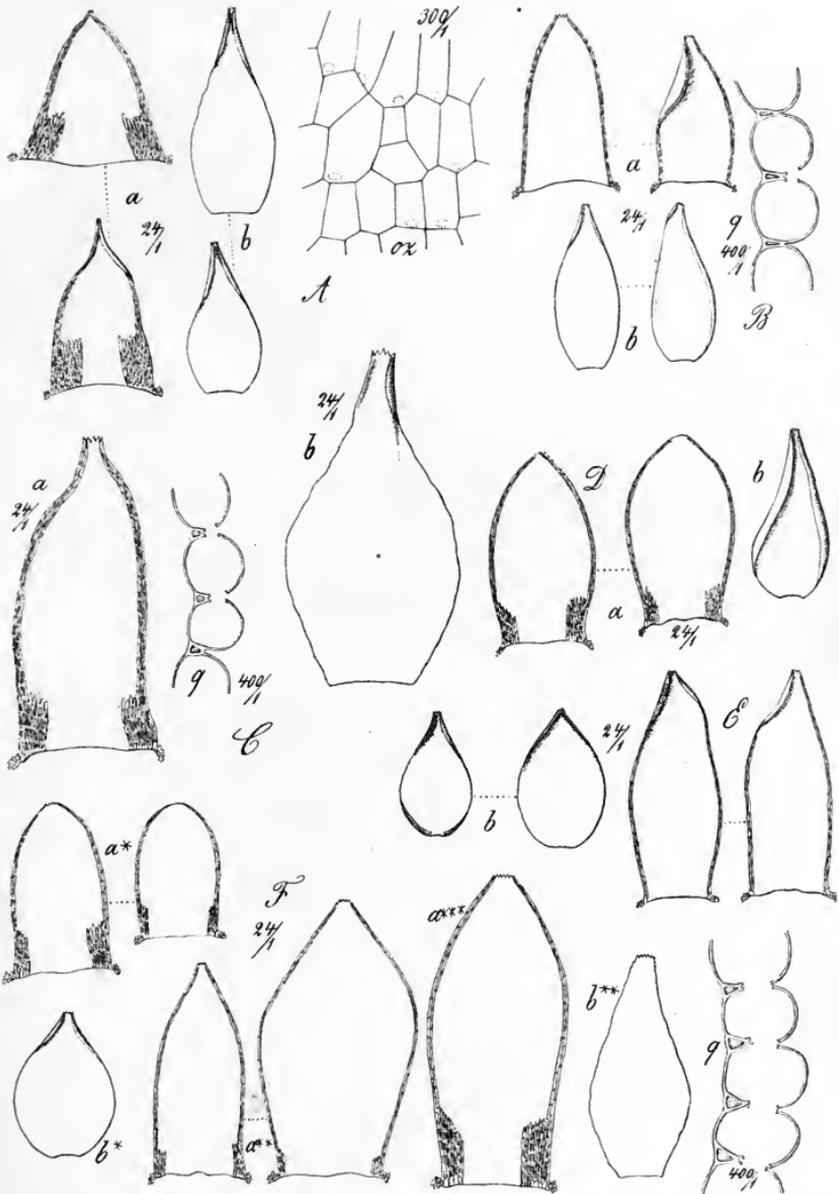


Fig. 28. A *S. quinquefarium*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., ox) Außenwände der Oberflächenzellen der Stammepidermis mit Poren. — B *S. violascens* (Original). a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. Mandonii*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. dicladum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. — E *S. campicolum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl. — F *S. molle*. a*) 2 Stammbl., b*) Astbl. von var. *molluscoides* f. *homophyllum* subf. *microphyllum*, a**) 2 Stammbl. von var. *molluscoides* f. *heterophyllum*, a***) Stammbl., b**) Astbl. von var. *molluscoides* f. *homophyllum* subf. *macrophyllum*, q) Astblattquerschnitt.

Zahl auftretenden großen, runden, unberingten Löchern in der Wandmitte unweit der Seitenränder. Blätter der dünnsten hängenden Ästchen auf der Innenfläche in der oberen Hälfte und weiter herab überall mit großen, runden, ringlosen, zuweilen in Reihen stehenden Commissuralporen, auf der Rückenfläche außer schmal-habelliptischen, beringten Commissuralporen fast überall mit vielen großen, runden, unberingten Poren in der Wandmitte. — Zweihäusig; obere Fruchtabblätter groß, breit-oval bis länglich-eiförmig, mit kurzer, breit gestutzter, crenulierter Spitze und mit ziemlich breitem Saume, 3,5—4 mm lang und 2—2,5 mm breit; aus beiderlei Zellen gewebt, am Grunde die Chlorophyllzellen vorherrschend, oberwärts die Hyalinzellen weit rhomboidisch bis rhombisch, häufig ein- bis mehrfach geteilt und meist faser- und porenlos, nur zuweilen gegen die Spitze hin mit Fasern. Kapsel nach Fleischer fast kugelig, entleert engmündig; Sporen tetraëdrisch, schwefelgelb bis ockergelb, grob gekörnelt, 19—24 μ diam. Chlorophyllzellen im Astblattquerschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattinnenfläche zwischen die Hyalinzellen geschoben und hier stets unbedeckt; auf der Rückseite von den sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder auch hier freiliegend. — Fig. 25 E, Fig. 31 B.

Centralasiatisches Gebiet: Provinz des extratropischen Himalaya und Provinz Yünnan.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz; centralmalayische Provinz; papuanische Provinz; Provinz der Philippinen und Formosa.

Temperiertes Ostasien: Japan.

Var. *α. typicum* Warnst. — Stamblätter gleichschenkelig-3-eckig, mit vorgezogener, meist am Rande eingebogener, schmal gestutzter, gezählter Spitze. Hyalinzellen verlängert-rhomboidisch, fast stets bis zur Mitte des Blattes und weiter herab reichfaserig, am Blattrücken mit habelliptischen bis ovalen großen Commissuralporen, die nach unten in große Membranlücken in der Wandmitte übergehen und auf der Innenfläche mit vielen runden, ziemlich großen, sich zum Teil mit Außenporen deckenden Löchern.

Java: Gipfel des Mt. Patocha (Blume, Junghuhn!); Tjiburrun (Fleischer!); Celebes: Pik von Bonthain (Warburg!); Philippinen: Luzon, Panai circ. 2075 m ü. d. M. (Merill!); Mahabai, in der höheren Bergregion (Wallis!); Formosa: Taitum 1200 m ü. d. M. (Faurie n. 40 u. 41!); Japan: Mt. Kinkawa-San, Mino (Okamura n. 100!).

f. *compactum* Warnst. — Plantae dense et breviter ramosae caespitibus perhumilibus.

Formosa: Taitum (Faurie n. 47, 49!); Japan: Tosa (Okamura!).

f. *dasycladum* Warnst. in litt. — Planta robustior, capitulis luteo-fuscis, ramis patulis crassis paulo longioribus.

Celebes (Warburg!).

Die Pflanze von den Philippinen leg. Wallis wurde von C. Müller als *S. Thomsonii* bestimmt.

Var. *β. gedeanum* (Dz. et Molkenb.). — *S. Gedeanum* Dz. et Molkenb. in Verh. d. Kon. Akad. v. Wetensch. (1854); Bryol. jav. I, 28; Taf. 19; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 99, Taf. V, Fig. 12a, b; Taf. VII, Fig. 9. — Fleischer, Musc. Archipel. Ind. n. 2. — In Größe und Habitus völlig mit der typischen Form übereinstimmend. Stamblätter ganz ähnlich, nur meist etwas breiter und kürzer. Hyalinzellen verlängert-rhomboidisch, in der Regel in der oberen Blatthälfte mehr oder minder fibrös, seltener faserlos; am Blattrücken überall mit vielen großen Membranlücken, auf der Innenfläche porenlos oder mit wenigen bis zahlreichen großen Löchern, die sich mit den Membranlücken der Rückseite decken und so vollkommene Perforationen in der Blattfläche erzeugen.

Java: An feuchten Felswänden (Andesit) des Wasserfalles bei Tjiburrun (Fleischer, Karsten!); am Gedeh (Teysmann), zwischen Tjipannas und Kandang Badak 2200 m ü. d. M. Fleischer!; Tjibodas (Massart!); Pangerango (Motley, Wichura n. 2532!);

Archipel. Ind. or.: Insel Batjan, Mt. Sibella (Warburg!); New-Guinea: Lower regions of British New-Guinea (Mac Gregor n. 697!); Mt. Dayman (Armit n. 698!).

f. *compactum* Warnst. — Plantae dense et breviter ramosae caespitibus humilibus.

Celebes: Bua-Kraeng (Fruhstorfer!); Neu-Guinea (Mac Gregor n. 352!).

Var. γ . *pseudomolle* (Warnst.). — *S. pseudomolle* Warnst. Beitr. i. Bot. Centralbl. XVI. (1904) 247. — Pflanzen bald dicht-, bald lockerästig und bleich oder bräunlich, so kräftig wie die beiden vorhergehenden Formen und diesen auch ähnlich. Stammblätter meist dreieckig-zungenförmig, seltener mit vorgezogener gestutzter Spitze, meist nur 1—1,2 mm lang, 0,7—0,86 mm breit. Hyalinzellen im oberen Blatteile erweitert und kurz rhomboidisch bis fast rhombisch, fast sämtlich septiert, häufig faserlos oder die Fasern bis zur Blattmitte herab reichend und oft unvollkommen entwickelt, entweder beiderseits porenlos oder auf der Innenfläche des Blattes mit undeutlich begrenzten Membranlücken.

Sikkim—Himalaya: Kurseong Sonada (Decoly et Schaul!); Darjeling District, Tonglo (Hartless!); China: Prov. Yunnan, Mt. Tsang-chan 2400 m ü. d. M. (Delavay n. 2049; Herb. Bescherelle!); Prov. Kouy-Tcheou (Cavalerie n. 4773!); Philippinen: Luzon central (Loher!); Formosa: Taitum 4200 m ü. d. M. (Faurie n. 45, 46, 48!); Japan: Insel Miyasima (Faurie n. 35!).

f. *Hartlessii* Warnst. — Folia caulina utraque superficie plerumque aporosa; folia ramulina interiore superficie insuper dorso prope margines laterales poris rotundis non annulatis permultis instructa.

Himalaya (Hartless!).

Var. *pseudomolle* entfernt sich vom gewöhnlichen Typus des *S. Junghuhnianum* durch die kleineren, meist dreieckig-zungenförmigen, oft faser- oder porenlosen oder auf der Innenfläche mit undeutlich begrenzten Membranlücken versehene Stammblätter viel weiter als das *S. gedeanum* und könnte viel eher denn letzteres als besonderer Typus abgetrennt werden. Was mich aber veranlasst hat, beide Formen mit *S. Junghuhnianum* zu vereinigen, das sind Form und Bau der Astblätter, die auch in ihren Porenverhältnissen auffallend mit letzterem übereinstimmen.

51. **S. plumulosum** Röhl in Syst. d. Torfm., Flora (1886) p. p., emend. Warnst. — *S. acutifolium* Ehrh. Pl. crypt. n. 72 in Mus. Berlin; var. *purpureum* Schpr. in Rabenh. Bryoth. eur. n. 654 (Original!); var. *plumosum* Milde in Bryol. sil. (1869) 382; ? var. *luridum* (Hüb.) Ängstr. in litt. ad Grav. (1876); var. *laetevirens* Braithw. in The Sph. (1880); varr. *squarrosulum*, *luridum*, *laxum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 48—50; var. *Schillerianum* Warnst. in Flora (1882) 465; var. *aquaticum* Schlieph. in litt. (1883); var. *luridum* fl. *plumosa*, *violacea*, *laetevirens*, *squarrosa*, *deflexa*, *stricta*, *limosa*, *elongata* Warnst. in Flora (1884) 603. — *S. luridum* (Hüb.) Warnst. in Hedwigia XXV (1886) 230 nom. nud. — *S. subnitens* Russ. et Warnst. apud Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX (1888) 415 excl. *S. Gedeanum* Dz. et Mlk. et *S. acutifolium* var. *flavicomans* Card. — *S. plumulosum* b) *macrophyllum* Röhl in Hedwigia XLVI (1907) 214; Bauer, Bryoth. boh. n. 277; Braithw. Sph. brit. exs. n. 34—33, 38, 40, 44; Brebisson, Mouss. de la Normand. n. 425; Crome, Samml. deutsch. Laubm. n. 4 p. p.; Fam. Fl. exs. bav. n. 245, 326, 327; Mikut. Bryoth. balt. n. 244—244, 244a; Prag. Sphagnoth. germ. n. 45—49; Rabenh. Bryoth. eur. n. 651, 804; Roze et Besch. Musc. des envir. de Paris n. 119; Warnst. Märk. Laubm. n. 232, 254; Sphägnoth. eur. n. 6, 59, 60, 61, 101, 107, 154, 157, 158, 159, 164, 166, 168; Samml. eur. Torfm. n. 78—80, 165, 244—246, 389—394; Wils. Musc. brit. exs. n. 9. — Plantae graciles vel robustae, vario colore, nunquam ferrugineo-fuscae, siccae plus minusve distincte nitidae. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae raro poro uno magno obsiti. Cylindrus lignosus saepe rubellus. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, 1,3—1,45 mm longa, 0,7—0,85 mm lata, plerumque efibrosa ac aporosa. Limbus latus, deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, sicca parte apicali interdum squarrose

patentia, 1,6—1,8 mm circiter longa, 0,5—0,6 mm lata, poris dorsalibus nullis nisi commissuralibus semiellipticis instructa.

Pflanzen zart bis robust und stattlich, im trockenen Zustande weich und meist mehr oder minder deutlich glänzend; grau- oder grasgrün, bleich-gelbgrünlich, gelbbräunlich, violett- bis purpurrot oder die Farben zuweilen in ein unbestimmtes schmutziges Grün, resp. Violett übergehend; nie ist die Färbung eisenrostähnlich. Stammepidermis 3- bis 4-schichtig, Zellen ungleichmäßig entwickelt und die Außenwände selten mit vereinzelt Löchern; Holzkörper bleich, grünlich, violett- bis weinrot, niemals dunkel purpurn, Stammblätter durchschnittlich etwas größer als bei *S. acutifolium*, aus verbreiteter Basis gleichschenkelig-dreieckig, mit meist ausgeschweiften Seitenrändern und oberwärts in eine kurze oder längere, breit gestutzte und gezähnte, zuweilen an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend, etwa 1,3—1,45 mm lang und am Grunde 0,7—0,85 mm breit, breit gesäumt und der Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Laminahälfte weit rhombisch bis kurz rhomboidisch, gewöhnlich faser- und porenlos, seltener mit Faseranfängen und Poren, häufig 1- bis 6-fach geteilt. Astbüschel 3- bis 4-ästig, mit 2 stärkeren, in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abstehenden Ästen. Blätter derselben in der Größe veränderlich, bald dicht, bald locker gelagert, nicht fünfreihig, häufig bogig aufrecht-abstehend, seltener z. T. etwas einseitig-wendig oder besonders in den Schopfstäben mit der oberen Hälfte sparrig abgebogen; aus eiförmigem oder verlängert-eiförmigem basalen Teil in eine ziemlich lange, an den 3- bis 5-reihig gesäumten Rändern eingebogene, quer oder rundlich abgestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, ohne Resorptionsfurchen; im Mittel etwa 1,6—1,8 mm lang und 0,5—0,6 mm breit. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche gegen die Spitze mit je einer kleinen Pore in den oberen und unteren Zellecken, weiter abwärts mit großen runden Löchern fast nur in der Nähe der Seitenränder; rückseitig nur mit ziemlich großen, halb elliptischen, nach unten und nach den Seitenrändern allmählich größer werdenden Commissuralporen. Blätter der hängenden Zweige in der oberen Hälfte oder auch weiter abwärts mit vielen großen runden, meist unberingten Löchern in allen Zellecken oder auch z. T. in der Mitte der Zellwände. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig, bis trapezisch, auf der Blattrückenfläche von den hier stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Polyöcisch. ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile rötlichviolett. Obere Fruchtblätter sehr groß, eiförmig, am oberen Rande sehr breit gesäumt und an der abgerundet-gestutzten Spitze ausgerandet, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen septiert, faser- und porenlos. Sporen gelb, fein papillös 25—31 μ diam. — Fig. 29 A.

Subarktisches Europa und mitteleuropäisches Gebiet: in Brüchen und schattigen Waldmooren, sowie an Gräben von Wiesenmooren, bisweilen auch an nassen Schiefer- und Kalkfelsen verbreitet.

Provinz der Pyrenäen 1600 m ü. d. M.

Provinz der Alpenländer: Schweiz 1750 m ü. d. M.; Kärnten 1900 m ü. d. M.; Oberitalien 500 m ü. d. M.

Provinz der Apenninen 1600 m ü. d. M.

Makaronesisches Übergangsbereich: Provinz der Azoren (Godman, Trelease!).

Mediterrangebiet: Iberische Provinz.

Subarktisches Amerika, Gebiet des pazifischen und des atlantischen Nordamerika selten!

Zentralasiatisches Gebiet: Provinz von Yünnan (Delavay!).

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie, Matsumura, Miyabe, Okamura!).

Andines Gebiet: Chile, Patagonien.

Var. *α. viride* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 118. — In zarten bis kräftigen, locker- oder dichtrasigen, oberwärts grau-, gras- bis freudiggrünen

Formen ohne Beimischung von Rot. Astblätter meist locker gestellt und in der Regel mit der oberen Hälfte bogig bis sparrig abstehend. — Schattenform!

f. *laxum* (Warnst.). — In lockeren, 15—20 cm tiefen Rasen. Pflanzen kräftig; mit oberwärts enlferten Astbüscheln, in verschiedener Richtung vom Stengel abstehenden, locker beblätterten Ästen, die mit dachziegelig gelagerten oder aufrecht- abstehenden, 1,4—1,5 mm langen und 0,5—0,6 mm breiten Blättern besetzt sind. — Sphagnoth. eur. n. 61, 158, 159.

f. *squarrosulum* (Warnst.). — Eine zierliche (f. *tenella* Röll) oder kräftigere, 5—12 cm tiefe Form mit von der Mitte ab mehr oder minder plötzlich verschmälerten und mit der schlanken Spitze sparrig abstehenden Astblättern. — Sphagnoth. eur. n. 6.

Unter dem Namen *S. acutifolium* var. *Schimperi* Warnst. erhielt ich von Schliephacke vor vielen Jahren eine hemisöphyllie Jugendform, die hierher gehört.

f. *griseum* (Warnst.). — Völlig graugrüne Form.

f. *laetevirens* (Braithw.), eine freudiggrüne orthoclade Form mit aufstrebenden stärkeren Ästen. — Sph. brit. exs. n. 38. —

In Sph. brit. exs. wird unter n. 41 ein *S. acutifolium* var. *patulum* Schpr. ausgegeben, welche Form, falls richtig bestimmt, als eine robuste var. *viride* von *S. plumulosum* angesehen werden muss, und zwar schließt sie sich am besten an f. *squarrosulum* an. Röll stellt in Syst. d. Torfm. (Flora 1886) var. *patulum* Schpr. zu seinem *S. Warnstorffii*, das er aber neuerdings aufgibt, während er die var. *patulum* zur selbständigen Formenreihe als *S. patulum* Röll erhebt, obgleich er schon 1886 bekannt: »var. *patulum* Schpr. ist mir bis jetzt weder aus Schimper's noch aus Warnstorff's Beschreibung (Die eur. Torfm. (1881) 53) klar geworden.« Ausführlicheres hierüber findet man in Verh. Bot. Ver. Brandenb. IL (1907) 178—180. Roth zieht var. *patulum* Schpr. in Die eur. Torfm. (1906) 52 in den Formenkreis des *S. subnitens* (*S. plumulosum*) und zitiert dazu das *S. patulum* Röll (Österr. Bot. Zeitschr. (1907), sowie aus Warnst. Sphagnoth. eur. n. 155. Letztere Form ist aber, wie ich auf das Bestimmteste versichern kann, eine bleiche, etwas laxe, robuste Form von *S. Russowii* Warnst. Aus der Beschreibung von *S. Warnstorffii* var. *patulum* Schpr. bei Röll in Flora (1886) geht unzweifelhaft hervor, dass auch ihm eine Form von *S. Russowii*, nicht aber von *S. plumulosum* (*S. subnitens*) vorgelegen hat. Mithin sind die beiden Synonyme zu *S. subnitens* var. *patulum* bei Roth l. c. als unzutreffend zu beanstanden.

Var. *β. pallens* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 148. — *S. subnitens* var. *pallens*. — Samml. eur. Torfm. n. 165. — Schwächlich bis sehr kräftig und in dichten oder lockeren, ganz bleichen oder oberwärts gelblichen bis zart lila angehauchten Rasen.

f. *laxifolium* Warnst. — Eine sehr kräftige, untergetauchte, bleiche Wasserform, die durch die bis 2 cm langen, fast wagerecht abstehenden, locker beblätterten Äste ein federartiges Aussehen erhält.

England: Penzance (Curnow!).

f. *squarrosulum* Warnst. — Sehr kräftig, dicht- und rundköpfig, nur mit der unteren Hälfte im Wasser. Die locker beblätterten Äste der aus dem Wasser hervorragenden Teile der Pflanzen mit in der oberen Hälfte sparrig abstehenden Blättern.

Mit voriger an demselben Standort! — China: Yünnan 2400 m ü. d. M. (Delavay!).

f. *substrictum* (Card.). — *S. acutifolium* var. *plumosum* f. *substrictum* Card. in litt. — In dicht gedrängten bleichen, nur oberwärts matt lila angehauchten Rasen, Astbüschel sehr dicht, die stärkeren, zugespitzten, 10—12 mm langen Äste aufstrebend und anliegend beblättert. —

England: Darnholme (Braithwaite und Anderson!); Vogesen: Rochesson (Pierrot!).

Die Pflanze von ersterem Standort ist in Braithw. Sph. brit. exs. unter n. 40 als *S. acutifolium* var. *luridum* f. *pallidum* ausgegeben worden.

f. *strictum* (Warnst.). — *S. acutifolium* var. *luridum* **strictum* (Warnst.), Sphagnoth. eur. n. 154. — In sehr dichten, 6—8 cm tiefen, innen blass gelblich-

bräunlichen Rasen. Astbüschel sehr gedrängt, die stärkeren, kurz gespitzten, nur 5—6 mm langen Äste aufstrebend und anliegend beblättert. Astblätter kürzer als bei voriger Form.

Dänemark: Hvalsö (Jensen!).

Var. γ . **carneum** Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 245 (1892). — Eine kräftige, mehr oder minder fleischfarbige, in den Köpfen oft mit etwas gelb gemischte Form.

Azoren.

Ein Teil der unter n. 245 l. c. von Russow in Kasperwiek gesammelten Exemplare ist besser mit var. β . zu vereinigen.

var. δ . **coerulescens** Schlieph. apud Röll in Die Torfm. d. Thür. Fl. (1884) 4. — Sphagnoth. eur. n. 168. — Die kräftigen, z. T. im Wasser stehenden, lockerrasigen Pflanzen oberwärts dunkel schmutzig-violett und in den Köpfen oft mit etwas Gelb gemischt. —

Hannover: Bassum (Beckmann!); Thüringen: Waldau (Schliephackel!); Rheinprovinz: Eupen (Römer!); Italien: Etrurien (Bottini!).

S. acutifolium var. *lividum* f. *violaceum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 104 gehört zu var. α . mit dunkelviolettem Holzkörper und var. *aquaticum* Schlieph. in litt. (1883) apud Warnst. in Flora (1884) ist nur eine laxe Wasserform der letzteren. *S. acutifolium* var. *lividum* f. *deflexa* Warnst. l. c. ist eine robuste, schmutzig-violette Form mit langen, straff zurückgeschlagenen stärkeren Ästen, die der var. δ . zugezählt werden muss.

Var. ϵ . **ilacinum** Spruce in Herb. Stabler. — Pflanzen bald schlank, bald robust, oberwärts oder überall rein bis schmutzig-lila gefärbt, zuweilen in den Köpfen mit etwas Gelb gemischt. — Sphagnoth. eur. n. 164, 166; Roze et Besch. Musc. des env. de Par. n. 119; Wilson, Musc. brit. exs. n. 9.

Kräftige Formen sind: *S. acutifolium* var. *intricatum* Schlieph. in litt. (1881) und var. *elegans* Schlieph. = var. *Graefii* Schlieph. et Warnst. Eine schlanke, kurzstängige bis 16 cm lange, lila gefärbte Form ist *S. acutifolium* var. *lividum* f. *majus* Grav. in litt.

f. *orthocladum* Warnst. — Caespites densi, 5—8 cm profundi; plantae ramis patulis brevibus ascendentibus.

f. *compactum* Warnst. — Caespites perhumiles densi compacti.

Zu var. ϵ . dürfte auch *S. subnitens* var. *eosinum* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 52 zu ziehen sein. Eine var. *plumosum* Russ., die nach Roth mit var. *eosinum* identisch sein soll, kenne ich nicht.

Var. ξ . **purpureum** (Schpr.). — *S. acutifolium* var. *S. purpureum* Schpr. in Mém. pour serv. à l'ist. nat. des Sph. (1857) 63. — *S. subnitens* var. *purpurascens* (Schlieph.) apud Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 118. — Rasen oberwärts oder überall dunkel lila- bis purpurrot, in den Köpfen zuweilen mit etwas Gelb gemischt*).

f. *robustum* Warnst. — Samml. eur. Torfm. n. 389 (1894). — Sehr kräftig, dichttrstig, 5—10 cm hoch, mit gedrängten Astbüscheln und mit bis 20 mm langen, ziemlich locker beblätterten, allmählich verdünnten, zurückgebogenen Ästen.

S. acutifolium r. *plumosum* Milde in Bryol. sil. (1869) 382 von Remscheid bei Düsseldorf (Döring) ist eine kräftige, in sehr lockeren Rasen wachsende braunrote Wasserform, die am besten unter f. *robustum* eingereiht werden kann.

f. *gracile* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 394 (1894). — Eine schlanke, in lockeren Rasen wachsende, 15—20 cm tiefe Form mit etwas entfernten Astbüscheln und dünneren, allmählich zugespitzten, straff zurückgeschlagenen abstehenden Ästen.

Zu var. ξ . gehört auch das *S. acutifolium* var. *purpureum* in Braithw. Sph. brit. exs. n. 33 von York (England) leg. Anderson!

Var. η . **versicolor** Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXX. (1888) 118. — In durch Lila, selten Violett und Grün, wozu zuweilen etwas Gelb tritt, buntenfarbigen Rasen.

* Der Beschreibung nach hat Schimper auch versicolore Formen hierher gerechnet.

f. *validum* Warnst. — Planta robustissima aut densi- aut remoti-ramosa. — Meist Wasserform! — Sphagnoth. eur. n. 59, 60, 158; Samml. eur. Torfm. n. 78, 80.

f. *tenellum* Jens. — Viel schlanker, zarter und in ausgedehnten, dichten, graugrün und lila gefärbten Rasen. — Sphagnoth. eur. n. 401.

f. *ascendens* (Braithw. in Herb.). — Ramorum fasciculi densissimi et rami patuli satis breves ascendentes.

Var. ♂. *flavo-fuscescens* Warnst. — Planta plus minusve luteo-fusca vel ochracea. — Sphagnoth. eur. n. 407, 464; Samml. eur. Torfm. n. 79.

Hierzu sind zu ziehen: var. *flavescens* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 438, sowie *S. acutifolium* var. *deflexum* in Braithw. Sph. brit. exs. n. 32; auch *S. acutifolium* ♂. *luridum* Hüben. in Muscol. germ. (1833) 28 »foliis ovato-acuminatis arcte imbricatis lurido-ochraceis« dürfte wahrscheinlich hier seinen Platz finden. Unter dem Namen *S. acutifolium* var. *pseudomolle* H. Lindb. erhielt ich vom Autor eine niedrige, dicht beästete Form mit gelblichen kugelförmigen Köpfen, deren Äste dicht anliegend drehrund beblättert sind und als f. *teretiuseulum* am besten hier Anschluss findet.

Var. ♀. *ochraceum* Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 196. — Färbung der Rasen dunkel und unbestimmt; meist aus einem schmutzigen Graugrün in ein schmutziges Braungrün oder schmutziges Violett übergehend.

f. *Schillerianum* (Warnst.). — *S. acutifolium* var. *Schillerianum* Warnst. in Flora LXV. (1882) 465. — Sehr robust, fast von der Stärke des *S. squarrosum*, mit dicken, langen, allmählich verdünnten, dicht anliegend beblätterten, herabgebogenen Ästen, deren Blätter 2—2,08 mm lang und 0,8—0,9 mm breit sind.

Königr. Sachsen: Tharandt (Schiller!).

f. *immersum* (Jensen). — *S. acutifolium* f. *immersa* Jens. in litt. (1883). — Eine viel schwächere untergetauchte Form mit herabgebogenen, locker beblätterten absteigenden Ästen, deren Blätter etwa 1,3—1,4 mm lang und 0,6—0,7 mm breit werden.

f. *congestum* (Grav.). — *S. angustifolium* var. *congestum* Grav. in litt. (1880). — In sehr niedrigen, dicht gedrängten Rasen.

In »Anträge« zu den Nomenklaturregeln (1909) wünscht Röhl, dass die Zufügung meines Namens hinter *S. plumulosum* Röhl p. p. abgelehnt werde. Dieser Wunsch mag für den Autor aus gewissen Gründen seine Berechtigung haben; wird er doch durch meinen Namen hinter seinem *S. plumulosum* von 1886 immer wieder daran erinnert, dass ich es war, der nachwies, dass diese Gruppe ein Mixtum compositum aus zwei gänzlich verschiedenen Arten war. Leider kann ich nach Art. 44 der Nomenklaturregeln ihm nicht den Gefallen tun, meinen Namen hinter dem seinigen fortzulassen.

52. *S. violascens* C. Müll. in Flora (1887) 422; Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 41. — Plantae graciles, sursum plerumque violaceo-rubicundae, siccae non nitidae. Cylindrus lignosus purpureus. Folia caulina minuta, triangula cruribus aequalibus, 1 mm circiter longa, 0,57 mm lata, multifibrosa, utraque superficie fere poris nullis. Limbus angustus, deorsum non dilatatus. Folia ramulina capitulorum tantum manifeste quinquefaria, 1 mm longa, 0,43 mm lata, poris dorsalibus nullis, nisi commissuralibus magnis semiellipticis bene annulatis instructa.

Pflanzen zierlich und zum größten Theile, besonders aber im Kopf violettrot (ob immer?). Epidermis des Stengels?, Holzkörper purpurn. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, etwa 1 mm lang und am Grunde 0,57 mm breit, an der gestutzten Spitze gezähnt, rings schmal und gleichbreit gesäumt; Hyalinzellen rhomboidisch bis (oberwärts) rhombisch, fast bis zum Grunde des Blattes reichfaserig, aber beiderseits fast ganz porenlos. Astblätter in den Köpfen deutlich fünfzehrig, lanzettlich, durchschnittlich 1 mm lang und 0,43 mm breit, an der gestutzten Spitze gezähnt und eingebogen, schmal gesäumt und an den Seitenrändern ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche gegen die Spitze mit großen, runden Löchern, in der Wandmitte zwischen den Fasern, weiter abwärts in den Zell-ecken, in der Nähe der Ränder zahlreicher und sich z. T. mit Außenporen deckend;

rückseitig mit großen, halbelliptischen, stark beringten Poren in Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen schmal trapezisch bis fast rechteckig, auf der Blattinnenseite zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und beiderseits meist freiliegend. — Fig. 28 B.

Ostafrikanische Steppenprovinz: Mossambik (R. de Carvalho; Herb. Berlin!).

Leider gestattete das im Müller'schen Herb. nur in einem einzigen Stämmchen vertretene Exemplar eine nähere Untersuchung der Stammrinde nicht.

53. *S. tenerum* (Aust.) Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 194. — *S. acutifolium* var. *tenerum* Austin in Herb.; var. *pycnocladum* Schlieph. apud Röhl in Irmschia IV. (1884) 5 des Separatabdr. — *S. Schimperii* var. *larum* et *pycnocladum* (Schlieph.) Röhl in Syst. d. Torfm. (1886) 9 des Separatabdr. — Warnst., Samml. eur. Torfm. n. 383, 384. — Habitu *S. acutifolio* robusto simile. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae saepius poro uno magno instructi. Cylindrum lignosus pallidus vel flavoculus, rarius rubellus. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, mediocriter magna vel magna, 1,3—1,6 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, multifibrosa, utraque superficie multiporosa. Limbus angustus, deorsum paulum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, 1,44—1,6 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, poris dorsalibus nullis nisi commissuralibus semiellipticis instructa.

Habituell wie ein kräftiges *S. acutifolium* und in lockeren, bis 15 cm tiefen oder dichten, niedrigeren, grau- bis gelblichgrünen oder in den Köpfen roten Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 4-schichtig und die Außenwände ziemlich oft mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich bis gelblich, seltener rötlich. Stammblätter groß, breit gleichschenkelig-dreieckig, oft mit ausgeschweiften Seitenrändern und gegen die mehr oder minder lang vorgezogene, breit gestutzte und gezähnte Spitze gewöhnlich an den Rändern eingebogen, meist 1,3—1,6 mm lang, seltener kürzer und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, der schmale Saum entweder nicht oder unten eine kurze Strecke mehr oder weniger verbreitert. Hyalinzellen sämtlich gestreckt-rhomboidisch und häufig septiert; bis zur Mitte oder bis gegen die Basis des Blattes reichfaserig und auf der Innenfläche der Lamina mit zahlreichen großen, runden, unberingten Löchern oft von Zellbreite in den Zellecken oder in der Wandmitte, die nach unten in unregelmäßige Membranlücken übergehen; rückseitig mit halbelliptischen Commissuralporen oder ähnlichen Löchern wie innenseitig, die sich dann zum großen Teil mit Innenporen decken und das tingierte Blatt oberwärts perforiert erscheinen lassen. Astbüschel 3- bis 5-ästig; 1—3 stärkere, meist lang zugespitzte, zuweilen über 20 mm lange Äste abstehend und meist sichelförmig bis straff herabgebogen, selten mit einem sekundären Ästchen über dem Grunde. Blätter dachziegelig gelagert, breit eilanzettlich, 1,14—1,6 mm lang und 0,5—0,8 mm breit, an der schmal gestutzten, gezähnten Spitze an den Rändern eingebogen, schmal gesäumt und ohne Resorptionsfurchen; trocken glanzlos. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche entweder nur mit je einer kleinen Pore in den oberen und unteren Zellecken, sowie abwärts in einer breiten Randzone mit großen, runden, ringlosen Löchern oder die letzteren nicht selten über die ganze Blattfläche verteilt; rückseitig mit zahlreichen halbelliptischen, beringten Commissuralporen, die sich in der Nähe der Seitenränder häufig z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und entweder auf der Blattrückseite von den hyalinen Zellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Zweihäusig. Obere Fruchtblätter sehr groß, aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und alsdann in eine ziemlich lange, breit gestutzte, ausgerandete Spitze auslaufend, aus beiderlei Zellen gewebt, die Chlorophyllzellen mit getüpfelten Wänden, die hyalinen meist eng schlauchförmig, mehrfach geteilt, faser- und porenlos, an den Seitenrändern mit einem breiten, undeutlich abgesetzten Saume. Sporen gelb, glatt, 25—30 μ diam. — Fig. 25 F.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: Belgien (Gravet!); Frankreich, Fontainebleau (Camus!).

Subatlantische Provinz: Hamburg, Himmelmoor (Timm!).

Sarmatische Provinz: Brandenburg (Loeske!, C. Warnstorf!).

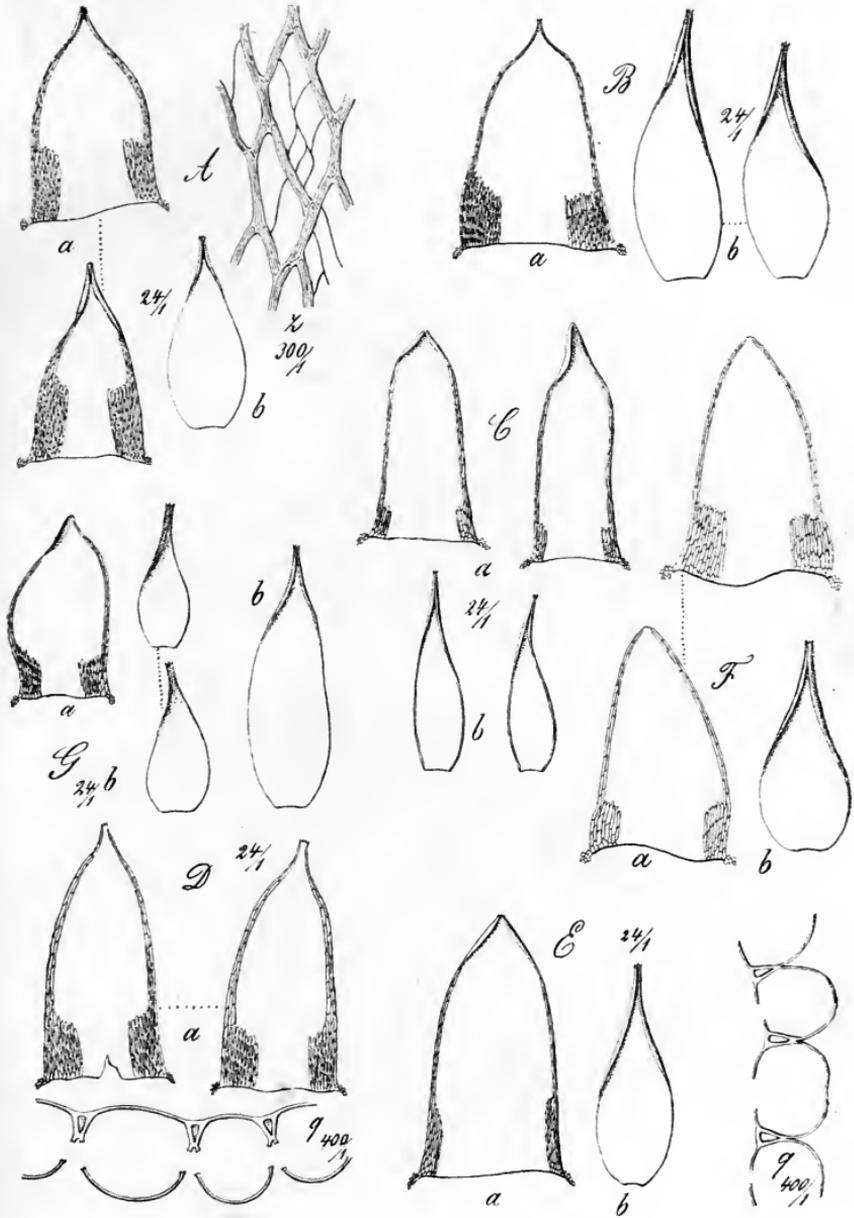


Fig. 29. A *S. plumulosum*. a) \pm Stammbl., b) Astbl., z) Zellen aus dem oberen Teil eines Stammbl. mit septierten Hyalinzellen. — B *S. italiaeae*. a) Stammbl., b) \pm Astbl. — C *S. Bartlettianum*. a) \pm Stamm-, b) \pm Astbl. — D *S. purpuratum*. a) \pm Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. ecuadorensis*. a) Stamm-, b) Astbl. — F *S. meridense*. a) \pm Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — G *S. densum*. a) Stammbl., b) \pm Astbl.

Mittlerussland: (Zinger!).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Badener Höhe; Eulengebirge (Ramann!).

Provinz der Alpenländer: Steiermark, am Stoderrain bei Gröbming auf Kalk 1500—1600 m ü. d. M.; Wartenstein bei Gaisfeld auf Glimmerschiefer 600—800 m ü. d. M. (Braidler!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Von Neufundland bis Alabama selten; New Hampshire, Mt. Lafayette 1280 m ü. d. M. (Faxon n. 847!).

Var. **pseudo-Russowii** Warnst. — Planta robusta, in capitulis violaceo-rubella, 15—18 cm alta, habitu *S. Russowii* similis. Folia caulina magna, triangula cruribus aequalibus, anguste limbata. Cellulae hyalinae multipliciter septatae multi-fibrosae.

Nord-Amerika: New Hampshire, Madison (Bartlett n. 1251!).

Die von Eaton et Faxon in Sphagn. bor.-americ. unter n. 58—64 ausgegebenen Exemplare gehören sämtlich zu *S. acutifolium*. Das *S. tenerum* umfasst aus dem großen Formenkreise des *S. acutifolium* alle diejenigen vollkommen entwickelten Formen mit größeren, schmaler gesäumten, reichfaserigen und beiderseits reichporigen Stammblättern, deren Saum entweder nicht oder erst tief unten über der Blattbasis mehr oder minder, zuweilen undeutlich verbreitert ist, deren Astblätter auf der Innenseite oft über die ganze Lamina verstreut große, runde, ringlose Löcher zeigen, und deren Außenwände der Stammepidermis öfter hier und da durchbrochen sind. Hiervon auszuschließen sind alle hemisophyllen Jugendformen des *S. acutifolium*, die sich einerseits durch unvollkommen entwickelte Astbüschel, andererseits durch große Stammblätter auszeichnen, die aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert sind und dann in eine ziemlich lange, breit gestutzte und gezähnte Spitze auslaufen; ihr Saum ist schmal, bis zum Grunde gleich breit und die Hyalinzellen mit ihrer reichen Faser- und Porenbildung erinnern auffallend an diejenigen der Blätter abstehender Zweige. Solche noch in der Entwicklung begriffene Jugendformen mit ähnlicher Bildung der Stammblätter kehren nicht bloß bei den übrigen *Acutifoliis*, sondern auch bei den Arten anderer Gruppen wieder und sind nach Ansicht des Verfassers als besondere Formen weder aufzufassen, noch mit besonderen Namen zu belegen.

54. **S. purpuratum** C. Müll. in litt.; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 207; Taf. V, Fig. 18a, 18b, 18c; Taf. VI, Fig. 4. — Plantae robustae, saepe purpureae, siccae non nitidae. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae raro poro uno magno instructi. Cylindrus lignosus ruber. Folia caulina magna triangula cruribus aequalibus, ad 1,6 mm longa, 0,75 mm lata, vel fibrosa vel sursum fibrosa, utraque superficie et foraminibus magnis et lacunis membranaceis instructa. Limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, illa inferioris dimidiae partis rami sicca eleganter arcuata patetia, ad 1,6 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, poris dorsalibus nullis nisi commissuralibus semiellipticis instructa.

Pflanzen kräftig wie *S. Russowii* und in purpurroten, rot und grün gescheckten oder auch völlig grünen, glanzlosen Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und außen selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper blassrot oder purpurviolett. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, mit häufig ausgeschweiften Seitenrändern, bis 1,6 mm lang und am Grunde 0,75 mm breit, nach oben in der Regel in eine schmal gestutzte und gezähnte Spitze vorgezogen und der Saum nach unten plötzlich stark verbreitert. Hyalinzellen sämtlich gestreckt rhomboidisch und häufig septiert, faserlos oder in der oberen Hälfte der Lamina mehr oder minder fibrös, beiderseits mit großen Löchern oder Membranlücken, die sich meist decken und deshalb das tingierte Blatt durchbrochen erscheinen lassen. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Äste abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren in der unteren Hälfte im trockenen Zustande dicht gedrängt und mit den schlanken Spitzen zierlich bogig abstehend, in der oberen Asthälfte dachziegelig gelagert; die der unteren Hälfte der Äste schmal lanzettlich, etwa 1,6 mm lang und 0,5 mm breit, öfter aber auch nur 1,14—1,3 mm lang und 0,4 mm breit, an der lang ausgezogenen, schmal gestutzten und gezähnten Spitze an den Rändern eingebogen und der schmale Saum am Rande ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern; auf der Innenfläche der Lamina oberwärts nur mit kleinen Löchern in den oberen oder unteren Zellecken,

abwärts mit großen, runden Löchern nur in der Randzone, auf der Rückseite mit zahlreichen gereihten, halb elliptischen Commissuralporen. Die Innenfläche der Blätter hängender Ästchen zeigt in der oberen Hälfte überall große runde Löcher, die sich auch außer den schmal elliptischen gereihten Commissuralporen vereinzelt rückseitig in der Mitte der Zellwände finden. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit dreieckig bis trapezisch, auf der inneren Seite der Lamina zwischen die hier schwach convexen Hyalinzellen gelagert, in der oberen Blatthälfte beiderseits freiliegend, in der unteren auf der Rückseite von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen. — Zweihäusig. Obere Fruchtblätter breit lanzettlich, allmählich zugespitzt und an der Spitze schmal gestutzt und gezähnt; aus beiderlei Zellen gewebt, Hyalinzellen in der ganzen Lamina eng und wurmförmig, faser- und porenlos, gegen die Seitenränder allmählich in einen breiten Saum übergehend. — Fig. 29 D.

Südbrasilianische Provinz: Itaculumi (Damazio n. 1297!); Provinz Rio de Janeiro, in Sümpfen bei Thereseopolis 1000 m (Ule n. 2162, Schenck n. 4903!); Prov. St. Catharina, zwischen Praia Camprida und São José, sowie in Sümpfen des Campo d'Una (Ule n. 134, 405!); Provinz São Paulo, Serra de Bocayana (Schwacke n. 1966!); unweit Araçá und Alto da Serra (Usteri!); Rio Grande (Schiffner n. 658, 1287, 1290, 1950), Campo Grande n. 965, São Paulo n. 294, Serra de Pirubibi n. 195.

Var. *α. rubens* Warnst. — Plantae rubicundae et apices ramorum alhati.

Var. *β. versicolor* Warnst. — Caespites virides et rubicundi.

Var. *γ. viride* Warnst. — Caespites virides.

Provinz Paraná: Porto Dom Pedro II (Dusen n. 4401!).

Var. *δ. pallescens f. laxifolium* Warnst. — Planta pallida, ramis patulis per-laxe foliosis.

Provinz St. Catharina: Küstengebiet (Ule!).

35. **S. Mandonii** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 104. — *S. subcuspidatum* Schpr. apud Mandon, Pl. And. Boliv. n. 1604 p. p. (1865). — Plantae robustae. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina permagna triangula cruribus aequalibus, ad 2 mm longa, 0,7—0,85 mm lata, fibrosa, utraque superficie vel poris multis magnis rotundis vel lacunis membranaceis instructa. Limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina non quinquefaria, imbricata, 2—2,14 mm longa, 1—1,14 mm lata, poris dorsalibus nullis nisi commissuralibus anguste ellipticis instructa.

Epidermis des Stämmchens 3-schichtig, sporadisch auch 2- und 4-schichtig, Zellen rings fast gleichförmig, mittelweit, dünnwandig und die Außenwände anscheinend selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper braun. Stamtblätter groß, gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, in eine meist breit gestutzte, gezähnte, am Rande öfter eingebogene Spitze vorgezogen, etwa 2 mm lang und am Grunde 0,7—0,85 mm breit, mit ziemlich breitem, nach unten verbreitertem Saume. Hyalinzellen sämtlich gestreckt-rhomboidisch, häufig ein- bis vierfach geteilt, in der oberen Laminahälfte fibrös und beiderseits auf der ganzen Blattfläche mit vielen großen runden, sich zum Teil deckenden Poren, resp. Membranlücken, wodurch das tingierte Blatt perforiert erscheint; die Poren stehen sowohl an den Commissuren der Chlorophyllzellen als auch oft zu beiden Seiten der schräg verlaufenden Querscheidewände, gegen die Blattbasis werden sie größer und erreichen Zellbreite. Astblätter dachziegelartig gelagert, groß, breit eilanzettlich und in eine breit gestutzte und gezähnte, an den Rändern meist eingebogene Spitze auslaufend, 2—2,14 mm lang und 1—1,14 mm breit, die durch 2—3 Reihen enger Zellen gesäumten, nicht gezähnelten Seitenränder streckenweis als Wellenlinie verlaufend und ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift; auf der inneren Blattseite gegen die Spitze hin mit kleinen Poren in den oberen oder unteren Zellecken und in der Nähe der Seitenränder mit großen runden Löchern; rückseitig mit schmal elliptischen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Innenfläche des Blattes zwischen die außen viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur dort oder auch beiderseits freiliegend. — Fig. 28 C.

Andines Gebiet: Bolivia, bei San Baldomero (Mandon n. 1604 z. T.).

In Hedwigia XXIX. (1890) 182 et 234 mache ich darauf aufmerksam, dass n. 1604 der Mandon'schen Pl. And. Boliv. 2 ganz verschiedene Typen enthält, von denen die eine Probe zur *Cuspidatum*-Gruppe, die andere aber zu den *Acutifolii*s gehört. Die erstere ist wahrscheinlich mit *S. balticum* Russ. identisch oder doch nächstverwandt, und diese Form ist es ohne Zweifel, die Schimper als *S. subcuspidatum* bestimmt hat. Von der anderen, vielleicht sehr dürrigen Probe hat Schimper anscheinend gar keine Notiz genommen, sonst hätte er sofort gesehen, dass diese nicht zu den *Cuspidatis* gehören könne. Meine damals geäußerte Ansicht, dass dieselbe dem *S. molle* Sulliv. zuzurechnen sei, kann ich heute nicht mehr aufrecht erhalten, da sich an der sehr dürrigen mir zur Verfügung stehenden Mandon'schen Probe aus dem Kew-Herb. folgende Unterschiede nachweisen lassen. Der Holzkörper des Stämmchens ist braun, bei *S. molle* bleich oder gelb; Stamm- und Astblätter sind breiter gesäumt und der Saum der ersteren wird nach unten bedeutend breiter; dazu kommt, dass die Hyalinzellen der Stammblätter beiderseits sehr zahlreiche Löcher aufweisen, die sich zum großen Teil gegenseitig decken und in der tingierten Lamina viele Perforationen bis zum Blattgrunde zeigen. Ferner fehlt den durch 2—3 Reihen enger Zellen gesäumten Seitenrändern der auffallend großen Astblätter abstehernde Zweige die für *S. molle* so charakteristische Resorptionsfurchen.

Subser. 4. *Heteromorpha* Warnst.

56. **S. dicladum** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 409. — Plantae tenerae, molles, pallidae externi. Parietes cellularum superficialium epidermidis caulinae non perforati. Folia caulina varia forma, vel basali parte angustata, mediam partem versus dilatata, apice paulatim rotundate truncato denticulato, vel sursum dilatata, rotundata, fere ovoidea, vel spathulata, 1,2—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lataque, plus minusve fibrosa, saepe utraque superficie poris minutis vel majoribus. Limbus deorsum aut non aut manifeste dilatatus. Ramorum fasciculi remoti, ramis 2—3. Folia ramulina ovato-lanceolata, non quinquefaria, 1—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, poris dorsalibus nullis nisi commissuralibus semiellipticis instructa.

Pflanzen sehr zart, weich, bleich, glanzlos und die sehr lockeren 5—7 cm tiefen Räschen von zahlreichen jugendlichen, noch nicht vollkommen entwickelten Pflänzchen durchsetzt. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen im Querschnitt schmal rechteckig, dünnwandig und die Außenwände scheinbar ohne Öffnungen; Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter ziemlich groß, verschieden gestaltig, aus stets verenger Basis nach der Mitte verbreitert und in eine allmählich verschmalerte, abgerundet-gestutzte, klein gezähelte Spitze auslaufend, oder oberwärts verbreitert, abgerundet und fast ovoidisch oder spatelförmig, nicht selten die oberen Ränder eingebogen, 1,2—1,4 mm lang, am Grunde 0,4—0,5 und in oder über der Mitte 0,7—0,8 mm breit: entweder bis zur Basis schmal und gleichbreit gesäumt oder der Saum unterwärts deutlich verbreitert. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte eng und verlängert, in der oberen erweitert und rhombisch bis rhomböidisch, mehr oder minder faserhaltig, seltener nur mit sehr zarten Faseranfängen, zuweilen die Zellen an den Seitenrändern bis gegen die Basis fibrös; in der oberen Partie der Lamina mit verdünnter Membran oder mit oft beiderseitigen, sich meist deckenden, kleinen oder größeren Löchern in den Zellecken, zuweilen auf der Rückseite mit vielen bringten, halb elliptischen Commissuralporen; in arnfaserigen Stammblättern die hyalinen Zellen in der oberen Blattpartie häufig, in reichfaserigen selten septiert. Astbüschel entfernt gestellt, meist 2-, seltener 3-ästig; Äste fast gleichförmig, zugespitzt, abstehernd, 6—7 mm lang und sehr locker beblättert. Blätter weit aufrecht-abstehernd, eilanzettlich, 1—1,4 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, breit gestutzt und gezähnt, die schmal gesäumten Ränder ohne Resorptionsfurchen und meist weit herab eingebogen. Hyalinzellen mit vielen Faserbändern ausgesteift, auf der Innenfläche der Lamina nur mit sehr kleinen Poren in den oberen oder unteren Zellecken, die im basalen Teile und gegen die Seitenränder des Blattes größer werden und sich in der Regel mit Poren der Rückseite decken, auf der letzteren mit zahlreicheren bringten, halb elliptischen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und trapezisch, auf der Innenseite der Lamina

zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur auf der Blattoberfläche oder beiderseits freiliegend. — Fig. 28 D.

Japan: Guwassan (Faurie n. 83 u. 84—28. VII 1897!).

Die Pflanze befindet sich zum Teil noch im Stadium der Entwicklung, und daher erklärt sich auch die Polymorphie der Stammblätter, die in ihrer Grundgestalt, im Zellnetz und der Porenbildung sehr oft noch an die Astblätter erinnern. — An demselben Standorte kommt auch *S. cymbifolium* mit sehr jugendlichen astartigen Stengelgebilden vor.

57. *S. densum* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI (1897) 447. — Plantae robustiores, caespitibus densis, habitu *S. acutifolio* similes! Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae non perforati. Folia caulina similia illis speciei praemissae, 1,14—1,4 mm longa, 0,5—0,65 mm lataque. Ramorum fasciculi densissimi, ramis 4—5. Folia ramulina ovato-lanceolata, partim plus minusve distincte quinquefaria, saepe vel secunda vel apicibus arcuata patentibus, 0,85—1,14 mm longa, 0,3—0,4 mm lata, dorso poris commissuralibus multis ellipticis semiellipticisque instructa.

Pflanzen in sehr dichten, bis 40 cm tiefen, oben mehr oder minder roten oder gescheckten, glanzlosen Rasen und habituell an *S. acutifolium* erinnernd. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen dünnwandig und die Außenwände nicht durchbrochen; Holzkörper gelblich bis gelbrot. Stammblätter ziemlich groß, aus häufig verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und nach oben in eine kurze oder längere, am Rande meist eingebogene, gestutzte und gezähnelte Spitze auslaufend, der schmale Saum bis zum Grunde fast gleichbreit oder wenig breiter oder sie sind aus nicht verengter Basis dreieckig-zungenförmig und der Saum ist nach unten stark verbreitert, 1,14—1,4 mm lang und 0,5—0,65 mm am Grunde breit. Hyalinzellen sämtlich rhomboidisch, entweder nur in der basalen Laminahälfte oder überall ein- bis mehrfach geteilt und bis zur Mitte oder weiter herab fibrös; auf der Innenfläche des Blattes in der oberen Hälfte entweder mit wenigen oder zahlreichen großen, runden Löchern, resp. Membranlücken und rückseitig ohne, oder mit wenigen bis vielen beringten und gereihten Commissuralporen. Astbüschel überaus gedrängt stehend, 4- bis 5-ästig, 2 oder 3 stärkere, kurze und spitz zulaufende Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stämmchen anliegend. Blätter der ersteren einzeltlich, dicht dachziegelig gelagert, z. T. mehr oder minder deutlich 5-reihig und besonders im oberen Stammenteile oft einseitigwendig oder mit bogig abstehenden Spitzen, 0,85—1,14 mm lang und 0,3—0,4 mm breit, durch 2—4 enge Zellenreihen gesäumt, an den oberwärts eingebogenen Rändern ohne Resorptionsfurche und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen auf der Innenfläche der Lamina entweder im mittleren Teile mit vereinzelt, gegen die Seitenränder mit zahlreichen großen, runden unberingten Löchern oder die letzteren über die ganze Fläche verteilt und rückseitig mit vielen elliptischen, in der basalen Blatthälfte halb-elliptischen Commissuralporen, die nicht selten sich z. T. mit Innenporen decken. — Zweihäusig. Obere Fruchtblätter groß, breit länglich-eiförmig, an der stumpflichen Spitze z. T. schwach ausgerandet, aus beiderlei Zellen gewebt oder am Grunde nur mit stark getüpfelten Chlorophyllzellen, Zellen gegen die Seitenränder allmählich enger werdend und in einen verhältnismäßig schwachen, nicht abgesetzten Saum übergehend; Hyalinzellen im oberen Blatteile auf der Rückseite mit einzelnen kleinen Löchern in den unteren Zellecken oder in der Wandmitte, aber faserlos. Sporen blassgelblich, glatt, tetraëdrisch und im Mittel 25 μ diam. — Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der inneren Blattfläche zwischen die auf der Rückseite stärker vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und entweder nur dort oder beiderseits freiliegend. — Fig. 29 G.

Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia 2000 m (Ule n. 1743 — III 1894!); in Sümpfen circ. 2100 m (Dusen n. 414 — 23. V. 1902!).

Das sporogonttragende Exemplar aus der Ule'schen Sammlung ist von einer dasy-brachycladen Form des *S. medium* durchsetzt und eine große Anzahl der tetraëdrischen Sporen erschienen durch 3 auf den Seitenkanten des Tetraëders stehende Innenwände 3-zellig; durch einen leisen Druck auf das Deckgläschen zerfielen diese Sporen in drei gesonderte Teilsporen.

die einem Dritteltetraëder der normalen Sporen entsprachen. Dieser Vorgang der Sporenteilung durch Innenwände erinnert lebhaft an die Teilung der Pollenzellen bei gewissen Siphonogamen, wodurch die sogenannten Pollinien entstehen. Da jeder Sporenteil nach dem Zerfall der Mutterspore in 3 Tochterzellen offenbar ein für sich bestehendes Ganze bildet und dieselbe Struktur wie die normalen Sporen zeigt, so ist wohl anzunehmen, dass diese Teilsporen auch keimen und am Protonema sich neue Pflänzchen bilden. In den Dusén'schen schönen Rasen kommt eine purpurrote *Jungermannia* vor, die nach Größe, Form der Blätter, Zellnetz u. s. w. mit *J. marchica* Nees übereinstimmt und nur durch schwach, aber deutlich dreieckig verdickte Zellwände von dieser etwas abweicht.

58. *S. campicolum* C. Müll. in litt. (1889) apud Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 208. — Habitu *S. acutifolium* simile. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae raro poro uno magno. Folia caulina similia illis *S. dictadi*, 1,3—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata. Ramorum fasciculi plerumque ternis tantum ramis. Folia ramulina ovata vel ovato-lanceolata, 0,8—1,2 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, haud dense imbricata, dorso poris commissuralibus semiellipticis numerosis instructa.

Pflanzen einem bleichen *S. acutifolium* habituell ganz ähnlich und in sehr niedrigen 3—4 cm hohen, dichten, glanzlosen Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände selten mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelblich. Stammblätter verschiedengestaltig, dreieckig-zungenförmig oder aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und in eine kurze oder längere gestutzte, gezähnte und häufig an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend, 1,3—1,4 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit; Saum schmal und nach unten nicht oder wenig verbreitert. Hyalinzellen sämtlich gestreckt rhomboidisch, nur in der basalen Hälfte öfter septiert und bis oder fast bis zum Grunde des Blattes reichfaserig; auf der inneren Fläche der Lamina meist nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Löchern, auf der Rückseite mit vielen halbelliptischen gereihten Commissuralporen, die nach unten und nach den Rändern hin allmählich größer werden. Astbüschel gewöhnlich nur 3-ästig, 1 stärkeres zugespitztes Ästchen abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren eiförmig bis eilanzettlich, 0,8—1,2 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, locker dachziegelig gelagert, an der schmal gestutzten kleinzahnigen Spitze am Rande eingebogen, mit schmalem Saume ohne Resorptionsfurchen an den Rändern. Hyalinzellen durch zahlreiche Fasern ausgesteift, auf der Innenfläche der Lamina in der Regel mit großen runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder, in der Spitze nur mit vereinzelt sehr kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken; auf der Rückseite des Blattes mit zahlreichen halbelliptischen gereihten Commissuralporen, die nach unten und nach den Rändern hin allmählich größer werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch, auf der Blattinnenfläche zwischen die am Blattrücken stärker vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und entweder nur auf der inneren Seite des Blattes oder beiderseits freiliegend. — Fig. 28 E.

Südbrasilianische Provinz: Vila Vellá bei Apialy (Puiggari n. 1440 — 1880; Herb. Gebeeb!); St. Catharina, Campo Serra do Oratorio (Ule n. 416 p. p. — 1889; Herb. Berlin!).

Vergl. Hedwigia XXIX. (1890) 208—209. — Trotz der zum Teil hemisphyllen Stammblätter mit ähnlichen Porenverhältnissen wie in den Astblättern, wie sie auch öfter bei den Formen von *S. acutifolium* angetroffen werden, weicht unsere Pflanze doch von dem letzteren in verschiedenen Punkten so wesentlich ab, dass ich mich entschlossen habe, sie als besonderen, wenn auch vielleicht noch nicht völlig entwickelten Typus zu betrachten. Übrigens erhielt ich beide: *S. campicolum* und *S. nanum* C. Müller von dem Autor sowohl als auch von dem Sammler, Herrn E. Ule, unter n. 416.

Ser. III. *Heterophylla* Warnst.

59. *S. molle* Sulliv. in Musc. allegh. (1846) 50. — *S. tabulare* et *S. acutifolium* var.? Sulliv. l. c. 49. — *S. molluscoïdes* C. Müll. in Synops. I. (1849) 99. — *S. compactum* var. *ramulosum* C. Müll. l. c. et Synops. II. 539. — *S. tenerum* Sulliv. et Lesq. Musc. bor. americ. ed. I. n. 11 (1856). — *S. Mülleri* Schpr. Entw.-Gesch.

der Torfm. (1858) 73; Taf. XXVI. — *S. humile* Schpr. in litt. ad Geheeb teste Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 209—210. — *S. rigidum* var. *humile* Austin in Herb. p. p. teste Warnst. l. c. — *S. labradorensis* Warnst. in Hedwigia XXXI. (1892) 174. — *S. subnitens* var. *griseum* et *pallescens* in Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 56 u. 57 (1896). — Aust. Musc. appal. I. n. 9, 10; Bauer, Musc. eur. exs. n. 532; Braithw. Sph. brit. exs. n. 21 p. p.; Eiben, Ostfriesl. Moose n. 5; Grav. Sphagnoth. belg. I. n. 59—62; Limpr. Bryoth. siles. n. 200, 299, 300; H. Müll. Westf. Laubm. n. 222; Prag. Sphagnoth. germ. n. 50; Rabenh. Bryoth. eur. n. 556, 1149, 1248; Sulliv. Musc. allegh. II. n. 203—205; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. I. n. 11, 15, 16; II. n. 19, 20; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 34, 83; Samml. eur. Torfm. n. 112. — Caespites plerumque vel pallidi vel cano-virides, raro vel flaveoli vel sursum violacei. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae haud raro poro uno magno instructi. Cylindrus lignosus semper vel pallidus vel flaveolus, nunquam rubicundus vel fuscus. Folia caulina plerumque dimorpha vel trimorpha, similia illis *S. dicladi*, raro aequa fere forma, nonnunquam 2—2,5 mm longa, 1—1,5 mm lata semper fere plus minusve fibrosa. Limbus angustus, deorsum aut non aut paulum dilatatus. Folia ramulina ovata vel ovato-lanceolata, 0,8—2 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, limbo fere nullo, sursum margine plerumque denticulato sulcoque resorptorius instructa.

Je nach dem nassen oder trockneren Standorte in lockeren bis 15 cm tiefen oder dichtgedrängten, nur 3—5 cm hohen, oberwärts meist bleich- oder graugrünen, seltener gelblichen oder blassviolett angehauchten Rasen und habituell noch am meisten gewissen Formen des *S. plumulosum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens ungleichmäßig 2- bis 4-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände entweder selten oder oft mit einer großen Öffnung; Holzkörper bleich oder gelblich, niemals rot. Stammblätter an demselben Stämmchen nach Größe und Form oft sehr veränderlich; die größten sind aus verenger Basis nach der Mitte verbreitert und laufen in eine breit gestutzte, am Rande oft eingebogene, grob- oder kleingezähnte Spitze aus; der schmale Saum verbreitert sich nach unten nicht; die Hyalinzellen sind selten septiert, in der oberen Blatthälfte oder weiter herab reichfaserig, und auf der Innenfläche finden sich zahlreiche runde, große Löcher bald über die ganze Lamina verteilt, bald nur in einer breiten Randzone, während rückseitig meist viele halbelliptische gereifte Commissuralporen stehen; kurz, diese Blätter erinnern nach Form und Bau auffallend an diejenigen von stengelartigen Jugendsprossen und erreichen eine Länge von 2—2,5 mm bei einer Breite in der Mitte von 1—1,5 mm. Die kleineren Blätter zeigen meist eine gleichschenkelig-dreieckige Gestalt, nähern sich aber auch nicht selten der Zungen- oder Spatelform, ihr schmaler Saum verbreitert sich nach unten wenig, aber deutlich, die Hyalinzellen sind immer ein- bis mehrfach geteilt, nicht oder oberwärts in der Lamina fibrös und die Blattinnenfläche zeigt in der Regel zahlreiche große Löcher von Zellbreite und Membranlücken, während die Rückseite vollkommen porulos bleibt; zuweilen zeigen beide Blattflächen keine Spur von Perforationen. Diese Blätter erreichen eine Länge von 0,85—1,4 mm, während ihre größte Breite etwa 0,6 mm beträgt. Selten sind Formen mit fast gleichförmigen Stammblättern, wie sie häufig in Nordamerika vorkommen. Astbüschel meist gedrängt, seltener entfernt; von den 3 oder 4 Ästchen ein oder zwei stärkere, in verschiedener Richtung vom Stengel abgehend, dicht oder locker, zuweilen sparrig beblättert und nach der Spitze meist stark, seltener wenig verdünnt. Astblätter trocken, zuweilen mattglänzend, ein- bis eilanzettlich, 0,8—2 mm lang und 0,6—0,8 mm breit, fast ungesäumt und an den Rändern oberwärts klein gezähnt oder 2- bis 3-reihig gesäumt und ganzrandig, an der breit gestutzten Spitze grob- oder kleinzählig und an den Rändern oft weit herab eingebogen, fast immer mit Resorptionsfurche wie bei den Cymbifoliis. Hyalinzellen weit, verlängert-rhomboidisch, mit zahlreichen Fasern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche im oberen Teil oft nur mit kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken, mitunter aber auch in der oberen Hälfte der Lamina mit vereinzelt bis zahlreichen großen, runden Löchern, wie sie

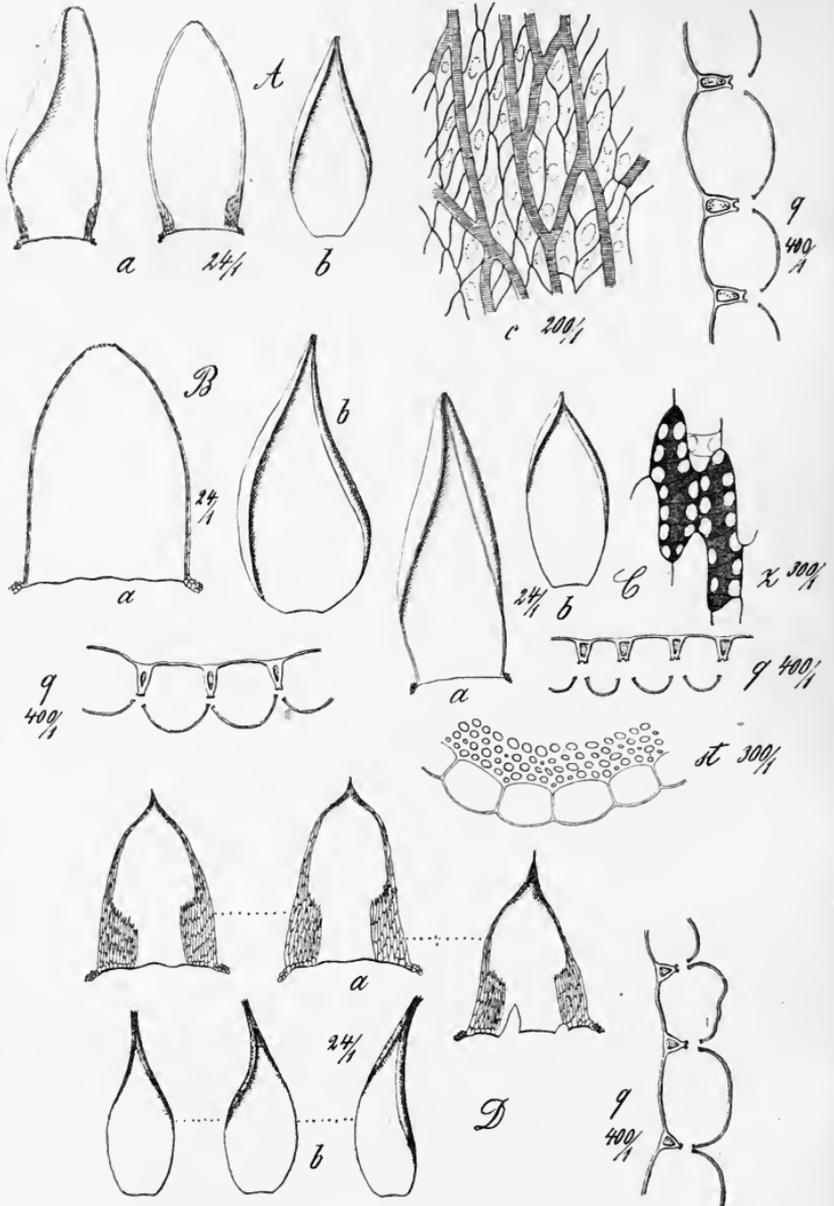


Fig. 30. A *S. Reichardtii*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., c) Zellen aus der Mitte eines Stammbl. mit den netzförmigen Teilungswänden, q) Astblattquerschnitt. — B *S. ceylanicum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. Kerstenii*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, z) Teil eines Stammquerschnittes, z) 2 Astblattzellen (tingiert!) von der Rückseite gesehen. — D *S. oxyphyllum*. a) 3 Stamm-, b) 3 Astbl., q) Astblattquerschnitt.

sich stets in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder finden; rückseitig nur mit schmal elliptischen, gereihten Commissuralporen, die nach unten weiter und unmittelbar über der Blattbasis zu Kreisrunden, großen, in der Wandmitte stehenden Löchern werden. — Autöcisch; ♂ Ästchen nicht differenziert und deshalb schwer zu bemerken, im Antheridien tragenden Teile meist blaviolett, seltener gelblich und die Tragblätter von den übrigen Astblättern nicht verschieden. Obere Fruchtablätter groß, eiförmig und in eine kurze bis längere, breit gestutzte, unregelmäßig grob gezähnte, am Rande eingebogene Spitze auslaufend; Seitenränder entweder überall schmal oder am Grunde und gegen die Spitze breiter (durch 5—8 Zellenreihen) gesäumt; in der basalen Hälfte meist nur mit getüpfelten Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen, die Spitze selbst ist häufig durch kurze, enge, wurmförmige grüne Zellen gegen Einreißen geschützt. Hyalinzellen in der Regel faser- und porenlos, seltener mit Faseranfängen. Sporen gelbbraunlich, glatt, 31—35 μ diam. — Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Innenfläche des Blattes zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur dort oder beiderseits freiliegend. — Fig. 28 F, Fig. 31 D.

Subarktisches Europa und mitteleuropäisches Gebiet etwa vom 12° westl. bis zum 35° östl. L. und vom 46—62° nördl. Br.; verbreitet in den Moorheidegebieten der atlantischen und subatlantischen Provinz; selten in der sarmatischen Provinz und in der Provinz der europäischen Mittelgebirge; aus der Provinz der Alpenländer nur von Oberitalien (Prov. Como 2000 m ü. d. M) durch *Artaria* bekannt.

Gebiet des atlantischen Nordamerika etwa vom 60—110° westl. L. und vom 28—50° nördl. Br.

Gebiet des pazifischen Nordamerika: Provinz der Rocky Mountains: West-Montana selten.

Var. *a. molluscoides* (C. Müll.). — *S. molluscoides* C. Müll. in Synops. I. (1849) 99. — Astblätter ungesäumt, oberwärts mehr oder minder deutlich gezähnt und an den Seitenrändern mit einer Resorptionsfurchung.

f. *heterophyllum* Warnst. — Stammbblätter an derselben Pflanze nach Form und Größe verschieden; die größeren aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine breit gestutzte, gezähnte Spitze auslaufend, rings schmal und gleichbreit gesäumt, sehr reichfaserig (oft bis zum Grunde) und die Porenverhältnisse ähnlich wie in den Astblättern. Die kleineren Blätter sind mehr gleichschenkelig-dreieckig, ihr Saum verbreitert sich nach unten in der Regel, wenn auch wenig, doch deutlich, die Hyalinzellen sind ein- bis mehrfach geteilt, zeigen entweder keine oder nur im oberen Blattteile Fasern und nur auf der Innenfläche der Lamina große Löcher, resp. Membranlücken oder sind beiderseits porenlos. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich an demselben Stämmchen zahlreiche Übergänge.

Zu diesen heterophyllen Formen gehört weitaus die Mehrzahl von europäischen Standorten!

subf. *pulchellum* (Limpr.). — Eine sehr lockerrasige, bis 15 cm lange, entfernt büschelartige Form.

subf. *tenerum* (Sull. et Lesq.). — Var. *compactum* Grav. — In sehr dichten, 2—5 cm tiefen Rasen mit oft kurzen, aufstrebenden gedrängten, abstehenden Ästen.

subf. *squarrosulum* (Grav.). — Astblätter mit der oberen Hälfte sparrig abstehend.

f. *homophyllum* Warnst. — Stammbblätter an derselben Pflanze annähernd gleich gestaltet, aber in Größe und Umriß bei den verschiedenen Formen sehr veränderlich.

subf. *microphyllum* Warnst. — *S. labradorensis* Warnst. — Stammbblätter meist zungenförmig, 0,85—1,44 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, meist faser- und porenlos; Hyalinzellen ein- bis sechsfach geteilt und der Saum nach unten deutlich verbreitert. Astblätter eiförmig oder kurz eilanzettlich, 0,9—1 mm lang und etwa 0,6 mm breit. Pflanzen in dicht gedrängten, 3—10 cm tiefen Rasen und kurzästig.

Nordamerika: Neufundland (Waghorne!); New Jersey (Evans!).

S. labradorensis Warnst. in Hedwigia XXXI. (1892) 174 wurde seinerzeit von mir irrtümlich als in Labrador vorkommend angesehen und ist deshalb falsch benannt worden!

subf. *mesophyllum* Warnst. — Stammblätter in Mehrzahl gleichschenkelig-dreieckig, 1,14—1,4 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, faserlos oder in der oberen Hälfte reichfaserig; Hyalinzellen selten oder oft septiert und der Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert. Astblätter länglich ei- bis breit eilanzettlich, 1,14—1,7 mm lang und 0,6—0,9 mm breit. Pflanzen in lockeren oder gedrängten, 5—10 cm tiefen Rasen. — Grav. Sphagnoth. belg. n. 62; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 62.

subf. *macrophyllum* Warnst. — Stammblätter sehr groß, aus verengter Basis nach der Mitte mehr oder minder verbreitert und sodann in eine breit gestutzte, gezähnte Spitze auslaufend, oder oberwärts mehr ovoidisch bis fast spatelförmig, 2—2,5 mm lang und in der Mitte 1—1,5 mm breit, oft bis zum Grunde fibrös und beiderseits reichporig, seltener faserlos und nur auf der Innenfläche mit großen Löchern und Membranlücken. Astblätter ähnlich wie bei voriger Form.

Es gehören hierher hemiisophylle und heterophylle Formen, je nachdem die Stammblätter nach Form und anatomischem Bau mehr oder minder den Astblättern gleichen oder von diesen deutlich differenziert sind. Letztere sah ich bis jetzt nur aus Nordamerika. Es sind hierher zu ziehen aus Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 56 (sub nom. *S. subnitens* var. *griseum* Warnst.) und n. 57 (sub nom. *S. subnitens* var. *pallescens* Warnst. f. *hydrophila*).

Var. *β. limbatum* Warnst. — Astblätter 2- bis 3-reihig gesäumt, durchaus ganzrandig und an den Seitenrändern ohne Resorptionsfurche.

f. *densum* Warnst. — In niedrigen, dichten, graugrünen Rasen. Stammblätter mehr oder minder homomorph, aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine verschmälerte, breit gestutzte, gezähnte, an den Rändern oft eingebogene Spitze auslaufend, bis zur Mitte oder weiter herab fibrös und beiderseits vielporig; 1—1,4 mm lang und 0,4—0,5 mm am Grunde breit. Astblätter 1—1,4 mm lang und 0,6—0,7 mm breit.

f. *squarrosulum* Warnst. — Astblätter mit der oberen Hälfte sparrig abstehend. Nordamerika: Nordwest-Montana 1060—2130 m ü. d. M. (Holzinger u. Blake!).

f. *formosum* Warnst. — Planta satis robusta, submersa, pallida, siccitate subnitens, 15—18 cm longa. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, parietes exteriores saepius poro uno magno instructi. Folia caulina permagna, 1,8—2,3 mm longa, 0,8 mm lata, ex imo coarctato subspathulata, anguste limbata, apice late rotundato-truncato 8—10-dentata; cellulae hyalinae plus minusve fibrosae et porosae. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami patuli 15—18 mm longi, laxe foliosi, arcuate recurvati, valde attenuati. Folia ramulina oblongo-ovata, ad 1,4 mm longa, 0,6 mm lata, anguste limbata, integerrima, sulco resorptorio nullo.

Nordamerika: Maine, Mt. Desert (Faxon 1891; Rand — 1892 in Herb. Faxon sub n. 884!).

Bei var. *β.* ist ein Hauptcharakter des *S. molle*: die Resorptionsfurche an den Seitenrändern der Astblätter vollkommen verwischt, und wenn nicht die übrigen anatomischen Merkmale große Übereinstimmung mit dieser Art zeigten, so könnte man versucht sein, sie als *S. americanum* von *S. molle* spezifisch zu trennen.

Um über Form und Bau der Stammblätter des *S. molle* ins Klare zu kommen, empfiehlt es sich, sämtliche Astbüschel eines vollkommen entwickelten, aufgeweichten Stämmchens zu entfernen, alsdann alle Stammblätter durch einen Objektträger mit einer Lanzette abzuschaben und sie nachher nach Zusatz von einigen Tropfen Wassers unter dem Simplex zu sondieren.

Sporogontragende Pflanzen sind in Europa häufig, aus Amerika mir bis jetzt aber noch nicht bekannt geworden.

Ser. IV. *Rotundata* Warnst.

Rotundata Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 188.

60. *S. Reichardii* Hampe apud Reichardt, Novara-Exp. Bot. (1870) 166 nom. nud.; Warnst., Hedwigia XXIX. (1890) 206; Taf. V, Fig. 17a, 17b; Taf. VI, Fig. 1, 2, 3. — *S. acutifolium* Mitten in Fl. Vitiens. p. 404. — Habitu *S. acutifolium* robusto simile. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae non perforati. Folia caulina

late ovata, lingulata vel fere spathulata, 1,4—1,6 mm longa, 0,8—0,85 mm lata, apice rotundate truncato vel denticulato vel fimbriato. Limbus angustus, deorsum plerumque distincte dilatatus. Cellulae hyalinae parietibus transversalibus numerosis insigni modo reticulatae. Folia ramulina elongate-vel late ovato-lanceolata, 1,4—2,3 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, utraque superficie multiporosa, marginibus lateralibus sulco resorptorio nullo.

Pflanze einem kräftigen *S. acutifolium* habituell ähnlich. Epidermis des Stammchens 2- bis 4-schichtig, Zellen weit, dünnwandig und die Außenwände der peripherischen Schicht, soweit die dürftige Probe ein Urteil gestattet, nicht durchbrochen; Holzkörper gelb bis rötlichgelb. Stammblätter ziemlich groß, aus mehr oder minder verschmälerten Basis breit oval bis zungen- oder fast spatelförmig, 1,4—1,6 mm lang und 0,8—0,85 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähelt oder etwas ausgefaset und durch meist eingebogene Ränder mehr oder minder kappenförmig, mit schmalem, an der Basis kaum bis deutlich verbreitertem Saume; Hyalinzellen sämtlich durch zahlreiche Quer- und Längswände eigentümlich netzartig geteilt und meist ohne Fasern; auf der Innenfläche des Blattes mit großen, runden, unberingten Löchern sowohl an den Commissuren der grünen Zellen als auch an den Seiten der Querwände; auf der Rückseite mit halb-elliptischen bis rundlichen, beringten Commissuralporen, die sich meist mit Innenporen decken, zuweilen beiderseits mit vielen sich deckenden ringlosen Löchern und Membranlücken, durch die das tingierte Blatt dann vollkommen perforiert erscheint. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren länglich bis breit eilanzettlich, 1,4—2,3 mm lang und 0,5—0,8 mm breit, an der abgerundet ziemlich breit gestutzten Spitze klein gezähnt und am sehr schmal gesäumten Rande meist weit herab, oft bis zum Grunde eingebogen, trocken glanzlos. Hyalinzellen weit, rhomboidisch-sechseckig, hier und da, vorzüglich in der Nähe der Ränder und in der oberen Blatthälfte, durch einige schräg verlaufende Querwände geteilt und nicht überall rings von den Chlorophyllzellen eingeschlossen, wie dies öfter auch in den Stammblättern vorkommt; Poren der Innenfläche der Blätter groß, rund oder elliptisch, mit Vorliebe in den Zellecken und gern zu zweien sich gegenüber liegend; auf der Rückseite schmal elliptisch und in Reihen an den Commissuren, auf beiden Blattflächen nach unten an Größe zunehmend. Chlorophyllzellen auf der Blattinnenfläche zwischen die außen stärker convexen hyalinen Zellen geschoben, im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, rings dünnwandig und entweder nur auf der Blattinnenfläche oder beiderseits freiliegend. — Fig. 30 A.

Gebiet von St. Paul (G. de l'Isle — Herb. Bescherelle!; Jelinek — Herb. Berlin!).

Melanesische Provinz: Fidschi-Inseln, in Herb. Mitten!

Wegen der in den Hyalinzellen der Stammblätter sowohl als auch wegen der in den Astblättern nicht selten vorkommenden, schräg und parallel verlaufenden Querwände eine sehr eigentümliche Art. Zuweilen kommt es vor, dass die hyalinen Zellen in sämtlichen Blättern in der Flächenansicht nicht immer von den zwischengelagerten Chlorophyllzellen rings vollkommen eingeschlossen werden, sondern dass hier und da eine Lücke bleibt. In diesem Falle wird der hermetische Verschluss in der Regel durch 2 (selten 3) parallel laufende Querwände bewirkt, die genau dieselbe Richtung verfolgen wie die Chlorophyllzelle, die an dieser Stelle hätte liegen müssen, (Vergl. Fig. 4 b). Überhaupt ist die Art der Teilungen hyaliner Zellen, wie sie hier bei *S. Reichardtii* vorliegt, mir in derselben Weise bisher noch bei keinem anderen Typus exotischer Torfmoose vorgekommen. — Die Probe aus dem Herb. Mitten, die ich durch Bescherelle erhielt, ist eine hemisöphyll Jugendform. Sie besteht aus nur wenigen 3 cm hohen, fast astlosen Stengelgebilden mit dicht anliegenden großen, rings sehr schmal gesäumten, bis zum Grunde reichfaserigen Blättern, deren Hyalinzellen häufig mehrfach septiert und beiderseits reichporig sind; sie werden aus verengter Basis nach der Mitte hin breiter und laufen dann in eine breit gestutzte, gezähnte Spitze aus. Im Berliner Herbar liegt diese Form unter dem Namen *S. hyalinum* Hampe von der Insel St. Paul leg. Frauenfeld!

64. *S. ceylanicum* Mitten apud Jaeg. et Sauerb. in Adumbr. Fl. Musc. II (1879); Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 195; Taf. IV, Fig. 7a, 7b; Taf. VII, Fig. 44. — Fleisch. Musc. frond. Archipel. Ind. n. 1. — Plantae robustae, siccae admodum molles, pallidae, vel cano-virides vel flavo-subfuscae. Cellulae superficiales epidermidis caulinae parietibus

externis plerumque poro uno. Folia caulina fere ovata, 4,3—4,4 mm longa, 0,8—0,85 mm lata, apice truncatulo, vel denticulato vel subfimbriato cuculliformi. Limbus angustus, deorsum non dilatatus. Cellulae hyalinae parietibus transversalibus non septatae, plus minusve fibrosae. Folia ramulina ovato-lanceolata, 4,4 mm circiter longa, 0,6—0,7 mm lata, plerumque dorso tantum multiporosa, marginibus lateralibus sulco resorptorio nullo.

Pflanzen ziemlich bis sehr kräftig, sehr weich und in bleichen, oberwärts grau-grünen oder auch semmelbraunen, lockeren, 5—15 cm hohen Rasen. Epidermis des Stämmchens ungleichmäßig 2- bis 3- (4-)schichtig, Zellen dünnwandig, die peripherische Reihe weiter und ihre Außenwände z. T. durchbrochen, Innenwände mit kleinen Löchern. Holzkörper gelblich bis gelbrötlich und allmählich in die derbwandigen Grundgewebezellen übergehend. Stammblätter ziemlich groß, fast eiförmig, 4,3—4,4 mm lang und in der Mitte 0,8—0,85 mm breit, an den bis zum Grunde schmal und gleichbreit gesäumten Rändern oberwärts beiderseits oder auf einer Seite weit herab eingebogen und an der stumpflichen gezähnelten oder etwas ausgefaserten Spitze kappenförmig. Hyalinzellen nicht septiert, meist bis zur Mitte des Blattes oder auch weiter herab mit zarten Fasern, auf der Blattinnenfläche fast porenlos, nur mit einzelnen Poren in den oberen Zellecken, auf der Rückseite dagegen mit zahllosen großen Membranlücken zwischen den Fasern (häufig von Zellbreite) oder im apicalen Teile mit großen, runden, beringten, gereihten Commissuralporen; gegen die Blattbasis hin meist mit mehreren großen Löchern in den oberen Zellecken. Astbüschel bald gedrängt, bald entfernter gestellt und 4- bis 5-ästig; 2 stärkere, dachziegelartig beblätterte Äste abstehend, die übrigen hängend. Blätter der ersteren eilanzettlich, etwa 4,4 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, an der sehr schmal gestutzten Spitze etwas gezähnt und am schmal gesäumten Rande weit herab, nicht selten bis zum Grunde eingebogen, trocken matt glänzend und locker dachziegelig oder gegen die Astspitzen öfter schwach sichelförmig einseitigwendig. Hyalinzellen rhomboidisch, mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift, auf der Blattinnenfläche fast porenlos oder besonders gegen die Spitze hin nur mit vereinzelt, schwach beringten Poren in den seitlichen Zellecken; selten mit kurzen Reihen Pseudoporen an den Commissuren; auf der Rückseite mit zahlreichen, in dicht gedrängten Reihen an den Commissuren liegenden, stark beringten, kleinen bis mittelweiten, halbelliptischen Löchern, die in der apicalen Hälfte zuweilen z. T. auch in der Wandmitte auftreten; außerdem nicht selten noch mit vereinzelt größeren Poren in den oberen Zellecken oder in der Mitte der Zellwand. Poren auf der Rückenfläche der Blätter hängender Äste sämtlich größer, außer gereihten halbelliptischen Commissuralporen noch in der oberen Blatthälfte mit 2—6 großen runden Löchern in der Wandmitte. Chlorophyllzellen auf der Innenseite der Astblätter zwischen die hyalinen Zellen geschoben, im Querschnitt entweder dreieckig und dann auf der Rückenfläche von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 30 B.

Provinz Ceylon: Hattonplains 2200—2500 m ü. d. M. (Thwaites; Herb. Mitten!; Trimen; Herb. Cardot!; Fleischer — 15. II. 1898!).

Var. *α. robustum* Warnst. — Plantae robustae ut *S. Junghuhnianum*. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli ad 20 mm longi, paulatim attenuati; folia ramulina paulo laxe erecte patentia, late ovato-lanceolata, ad 4,7 mm longa, 0,9—1 mm lata. Folia caulina late lingulata, in apice hyaline limbata subfimbriataque, 4,6 mm longa, 1 mm lata.

Var. *β. brachycladum* Warnst. — Planta *S. subsecundo* fere similis. Ramorum fasciculi cumulati; rami patuli breves, tantum 6—7 mm longi, saepius ascendentes, breviter acuminati, dense foliosi; folia ramulina incumbentia, ovato-lanceolata, 4,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata. Folia caulina late lingulata, 4,3 mm longa, 0,8 mm lata.

Eine ebenso durch die Form und den Bau der Stammblätter wie durch die Porenbildung auf der Rückseite der Astblätter, die auffallend an diejenige bei *S. rufescens* erinnert, gleich ausgezeichnete Art. Für ihre Zugehörigkeit zu den *Acutifoliis* sprechen die 2- bis 4-schichtige Stammepidermis mit zum Teil großen Löchern in den Außenwänden der peripherischen Zellschicht, sowie die im Querschnitt dreieckigen bis trapezischen, auf der Innenfläche der Astblätter

zwischen die außen viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschobenen Chlorophyllzellen. — Ist bis jetzt die einzige für Ceylon nachgewiesene *Sphagnum*-Art!

62. *S. Kerstenii* Hampe; Herb. Berlin. — *S. ericetorum* C. Müll. non Brid. — *Plantae robustae*. Caulis stratum epidermaceum plerumque 1; cellulae parietibus externis saepe poro uno magno. Folia caulina permagna, late ovata, plerumque 2 mm longa, ad 1 mm lata, multifibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso poris commissuralibus multis magnis seriatis instructa. Folia ramulina elongato-ovata, 1—1,3 mm longa, 0,5 mm lata; pori utraque superficie atque eodem modo ac in foliis caulinis dispositi.

Eine kräftige, 10—12 cm hohe, kleinköpfige Pflanze von bleichbräunlicher Färbung. Epidermis des Stämmchens meist einschichtig, Zellen weit, dünnwandig, von den rotbraunen, stark verdickten Zellen des Holzkörpers scharf abgesetzt, und die Außenwände häufig mit einer großen Öffnung. Stammblätter sehr groß, aus verengter Basis breit oval, meist 2 mm lang und in der Mitte bis 4 mm breit, an den sehr schmal und gleichbreit gesäumten Seitenrändern weit herab breit eingebogen und dadurch an der schmal gestutzten gezähnten Spitze kappenförmig, oft bis zum Grunde reichfaserig, auf der inneren Fläche fast porenlos, rückseitig dagegen mit unzähligen großen, meist runden, beringten, dicht gereihten Commissuralporen, die gegen die Basis in große Löcher von Zellbreite übergehen. Äste meist einzeln, etwa 10 mm lang und aufstrebend, seltener zu 2 in Büscheln; ihre Blätter dachzigelig gelagert, ei- bis länglich-eiförmig, 1—1,3 mm lang und etwa 0,5 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und durch die breit eingebogenen, sehr schmal gesäumten Seitenränder kappenförmig, ohne Resorptionsfurche; auf der Innenfläche porenlos, aber rückseitig mit überaus zahlreichen, meist runden, beringten, großen, in dichten Reihen stehenden Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch, auf der inneren Blattseite zwischen die auf der Blattrückenfläche sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und entweder nur dort oder beiderseits freiliegend. — Fig. 30 C.

Malagassisches Gebiet: Provinz der Mascarenen: Bourbon (Dr. Kersten; Herb. Berlin!).

Diese von Kersten gesammelte und aus dem Hampe'schen Herbar stammende Pflanze wird auf dem von Hampe's Hand beigegebenen Etikett von Müller als *S. ericetorum* Brid. bezeichnet, wovon sie aber trotz habitueller Ähnlichkeit total verschieden ist.

Ser. V. *Acuta* Warnst.

Acuta Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 188.

63. *S. oxyphyllum* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 192. — *S. hymenophyllophilum* C. Müll. in litt. — *S. subaciphyllum* C. Müll. in litt. — Ule, Bryoth. brasil. n. 97. — Robustus, habitu fere *S. quinquefaris*, siccum plus minusve nitidum. Parietes externi cellularum superficialium epidermidis caulinae non perforati. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, 1,4—1,3 mm longa, 0,8 mm lata, apice acuto. Limbus deorsum admodum dilatatus. Cellulae hyalinae semper fere fibrosae, utraque superficie et foraminibus et lacunis membranaceis instructae. Folia ramulina quinquefaria, ovato-lanceolata, apice anguste truncate, dentato, sicca vel plus minusve arcuate erecte patentia vel partim subfalciformiter secunda, 1,4—1,3 mm longa, 0,4—0,5 mm lata.

Pflanzen meist ziemlich kräftig und in grau- bis bleichgrünen, oberwärts zuweilen violettroten, lockeren oder dichteren Rasen und von der Statur gewisser Formen des *S. quinquefarium*. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen sehr dünnwandig, im Querschnitt schmal rechteckig und die Außenwände nicht durchbrochen; Holzkörper bleich oder rötlich. Stammblätter mittelgroß, gleichschenkelig-dreieckig, 1,4—1,3 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit, oben mehr oder minder plötzlich in eine scharfe, an den Rändern meist eingebogene Spitze auslaufend und der oben schmale, nach unten sich allmählich verbreiternde Saum am Grunde des Blattes auffallend breit. Hyalinzellen im oberen Blattteile erweitert rhomboidisch, in der ganzen Lamina, besonders gegen die Seitenränder hin septiert, fast stets ohne Fasern, aber durch beiderseitige Löcher und Membranlücken mehr oder minder perforiert. Astbüschel

meist 4-aestig; 2 stärkere Äste abstehend, selten mit 1 oder 2 sekundären Ästchen über dem Grunde und locker 5-reihig beblättert, die schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren eilanzettlich und nach oben in eine schlanke, schmal gestutzte, gezähnte Spitze auslaufend, 1,14—1,3 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, im trockenen Zustande mehr oder minder glänzend und aufrecht bogig abstehend, besonders gegen die verdünnten Astspitzen zum Teil deutlich schwach sichelförmig einseitwendig und an den schmal gesäumten Rändern weit herab eingebogen. Hyalinzellen mit gegen die Blattbasis hin schwächeren oder gänzlich sich verlierenden Faserbändern, auf der Innenfläche der Lamina fast nur mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, rückseitig mit halb elliptischen Commissuralporen, die nach unten in große runde Löcher in der Wandmitte übergehen. Obere Fruchtabblätter sehr groß, breit-eiförmig, oben plötzlich zu einem breit gestutzten, stumpf gezähnelten Spitzchen zusammengezogen und an den Rändern breit gesäumt; in der basalen Hälfte nur mit getüpfelten Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen; hier die hyalinen Zellen öfter septiert, faserlos und auf der Innenfläche mit Membranverdünnungen oder mit Membranlücken; die Spitze selbst nur mit kurzen, engen Chlorophyllzellen. — Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt fast gleichseitig-dreieckig, auf der Blattinnenfläche zwischen die außen stark vorgewölbten hyalinen Zellen eingelagert und nur hier freiliegend. — Fig. 30 D.

Südbrasilianische Provinz: St. Catharina, am Rande der Serra do Oratorio (Ule n. 651!); Serra Geral (Ule n. 1102!); Abhänge der Serra do Itatiaia 2000—2300 m ü. d. M. (Ule n. 1744, 1903).

Eine charakteristische, schöne Art, die durch die dreieckigen, oben rasch in eine kurze oder längere scharfe Spitze auslaufenden, nach unten sehr breit gesäumten, fast immer faserlosen Stammblätter, sowie durch deutlich glänzende, 5-reihig stehende und zum Teil einseitwendige Blätter der abstehenden Äste ausgezeichnet ist.

Subsectio 2. *Truncata* Russ.

Truncata Russ. in Zur Anat. d. Torfm. (1887) 29.

Clavis specierum.

- A. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, apice truncato dentato. Limbus deorsum vix dilatatus. 64. *S. platycladum*.
 B. Folia caulina lingulata, in apice rotundato laciniate fimbriata. Limbus deorsum dilatatus 65. *S. Angstroemii*.

64. *S. platycladum* C. Müll. in Flora (1887) 417. — *S. costaricense* Warnst. in Bull. Herb. Boissier II. (1894) 401 und in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 92. — *S. tricladium* Warnst. in litt. apud Card. in Répert. sphagnol. (1897) 199. — Planta mediocriter robusta. Epidermis caulina stratis 2—3 composita. Cylindrus lignosus flavescens. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, apice truncato dentato, 1,14—1,4 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, multifibrosa; limbus deorsum vix dilatatus. Folia ramulina late ovata, 1—1,14 mm longa, 0,7—0,85 mm lata, in apice brevi late truncato dentata. Cellulae hyalinae multifibrosae, interiore foliorum superficie porosae, dorso fore aporosae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste oriciformes vel fusiformes, in medio inter hyalinas positae, semper fere ab utroque latere foliorum liberae.

Pflanze ziemlich kräftig und in lockeren oder gedrängten, oberwärts gelbgrünen oder blässrötlichen Rasen: Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände oben öfter mit einer Verdünnung, seltener durchbrochen; Holzkörper gelblich. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1,14—1,4 mm lang und am Grunde 0,5—0,7 mm breit, an der gestutzten Spitze gezähnt und an den Seitenrändern bis zum Grunde deutlich schmal und fast gleichbreit gesäumt. Hyalinzellen bis zur Blattmitte herab reichfaserig, nicht durch Querwände geteilt und auf der Innenfläche der Lamina mit zahlreichen großen, runden

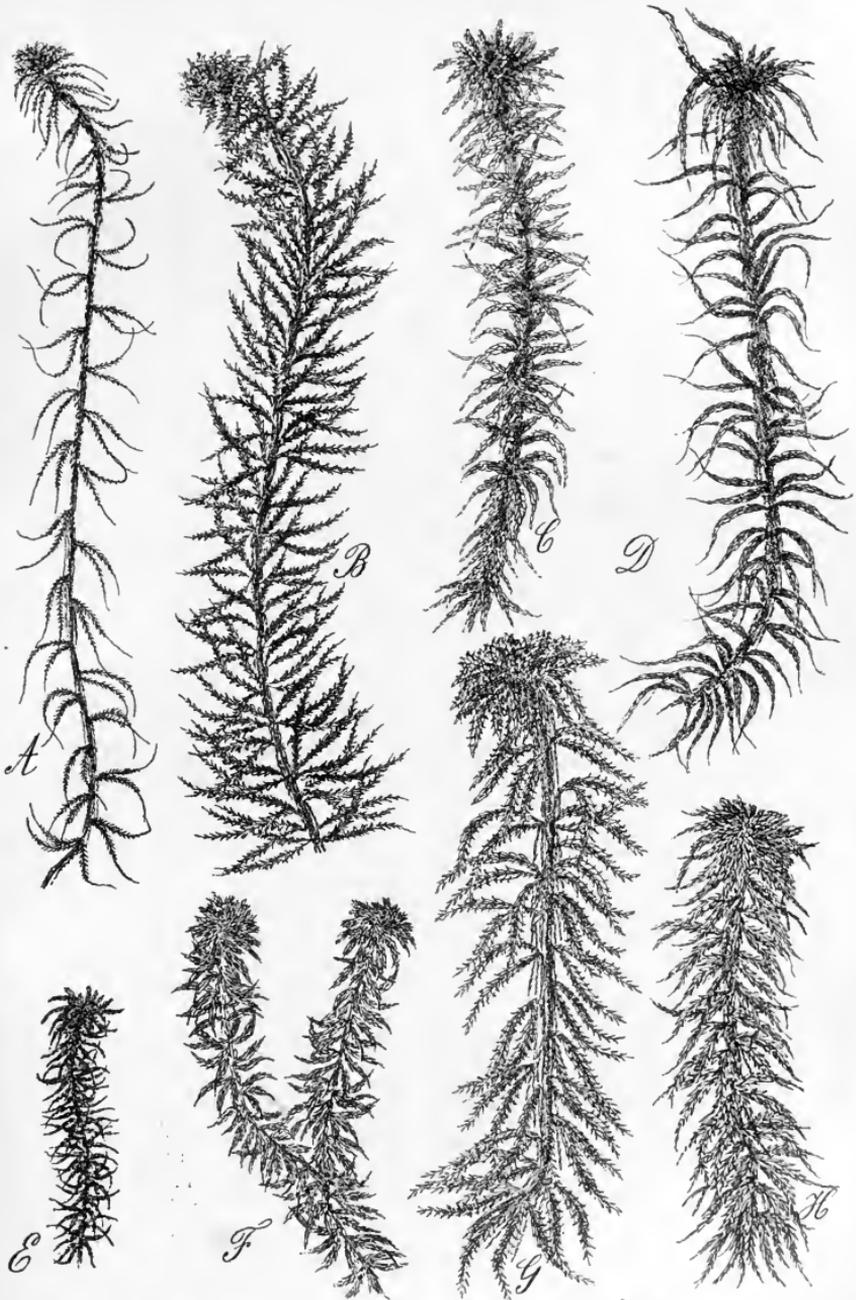


Fig. 34. A *S. Warnstorffii*. — B *S. Junghuhnianum*. — C *S. Ångstroemii*. — D *S. molle* var. *macrophyllum*. — E *S. tenuifolium*. — F *S. Cordemoyi*. — G *S. squarrosum*. — H *S. meridense*.

Poren an den Commissuren, die nach unten in den faserlosen, zuweilen septierten hyalinen Zellen in einzelne große Membranlücken übergehen; Rückseite des Blattes porenlos. Astbüschel gedrängt oder locker gestellt, 3- und 4-ästig; meist 2 stärkere Äste abstehend und 1 oder 2 schwächere dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren locker bis dicht dachziegelig gelagert, öfter aufrecht-abstehend bis fast sparrig, breit eiförmig und mit kurzer, breitgestutzter, gezählter Spitze oder eilanzettlich, 1—1,4 mm lang und 0,7—0,85 mm breit, rings schmal gesäumt, an den Seitenrändern nur unter der Spitze oder weit herab eingebogen und ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift und auf der Blattinnenfläche in der apicalen Hälfte mit vielen großen, runden oder rundlichen, schwach beringten Poren an den Commissuren, rückseitig fast gänzlich porenlos. Chlorophyllzellen centriert, im Querschnitt schmal tonnen- oder spindelförmig, ähnlich wie bei *S. Angstroemii*, mit den beiderseits verdickten Außenwänden in der Regel freiliegend und die auf beiden Blattseiten gleichstark vorgewölbten hyalinen Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, glatt. — Fig. 32 B.

Provinz des tropischen Central-Amerika: Mexiko, Mirador (Sartorius!); Costarica, San José (Lehmann n. 1034 — Herb. Boissier!); Buenos Aires 1000 m ü. d. M. (Tonduz — Herb. Brüssel!); Guatemala, Todos Santos 3050 m ü. d. M. (Nelson n. 3632!).

65. *S. Angstroemii* Hartm. Skand. Fl. 7. ed. (1858) 399. — *S. insulosum* Ängstr. in litt. (1858). — *S. Hartmanii* Lindb. mss. (1858). — *S. insulatum* Ängstr. mss. (1860). — Bauer, Bryoth. eur. exs. n. 1, 2; Braithw. Sph. brit. exs. n. 22; Broth. Musc. fenn. exs. n. 44; Husn. Musc. gall. n. 896; Rabenh. Bryoth. eur. n. 703; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 184; Samml. eur. Torfm. n. 377, 378. — Planta robusta. Epidermis caulina stratis 3—5 composita. Cylindrus lignosus pallidus vel flavescens. Folia caulina lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, in apice rotundata laciniata fimbriata, plerumque fibrillosa. Limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina late ovata vel ovato-lanceolata, circiter 1,4 mm longa, 1 mm lata, apice brevi late truncato dentato. Cellulae hyalinae multifibrosae, utroque latere foliorum multiporosae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste oriciformes, in medio inter hyalinas positaе, plerumque ab utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen sehr kräftig, etwa von der Stärke eines schwächlichen *S. cymbifolium* und in lockeren bis dichtgedrängten, oberwärts grau- oder gelbgrünen bis gelblichen, nach unten ausgebleichten oder bräunlichen, zuweilen ganz bleichen, 5—20 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens mächtig entwickelt, 3- bis 5-schichtig, Zellen mittelweit bis weit, die inneren Lagen derbwandig, die äußeren mit dünnen Wänden, Querwände meist mit je einer großen, Längswände mit kleineren Poren, Außenwände oben häufig entweder mit einer Verdünnung oder großen Öffnung; Holzkörper bleich oder gelblich und allmählich in die Grundgewebezellen (Markzellen) übergehend. Stammblätter klein bis ziemlich groß, schmal oder breit zungenförmig, denen von *S. Girgensohnii* sehr ähnlich, etwa 1—1,4 mm lang und an der Basis 0,7—0,8 mm breit; schmal gesäumt und der Saum nach unten stark verbreitert, an der abgerundeten Spitze zerrissen-gefranst. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte eng und lang, nach oben kürzer, weiter und rhombisch, überall ein bis mehrfach geteilt, in der Regel faserlos und gegen die Blattspitze hin mit beiderseits resorbierter Membran. Astbüschel bald entfernt, bald dicht gestellt, 3- bis 5-ästig; 1—2 stärkere, rundlich beblätterte Äste abstehend, die übrigen dünneren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren ziemlich groß, breit-eiförmig bis eilanzettlich, etwa 1,4 mm lang und 1 mm breit, sehr hohl, die sehr schmal gesäumten Ränder oberwärts meist eingebogen und die auffallend breitgestutzte Spitze bis 10-zählig, locker oder gedrängt dachziegelig gelagert und im trockenen Zustande oft mattglänzend. Hyalinzellen auf der Innenfläche der Blätter gegen die Spitze hin mit sehr kleinen, beringten Eckporen und häufig außerdem mit größeren Pseudoporen an den Commissuren, sowie mit vielen großen, rundlichen, wahren Löchern weiter abwärts in einer breiten Randzone, die sich zum Teil mit rückseitigen

Poren decken; auf der Rückenfläche der Lamina oberwärts mit kleinen, starkberingten Commissuralporen, die weiter abwärts allmählich in größere, schmalelliptische Poren an den Commissuren übergehen und an zusammenstoßenden Zellecken öfter zu 3 und 4 vereinigt sind. Blätter der hängenden Zweige ungesäumt, auf der Innenfläche in der apicalen Hälfte mit zahlreichen großen, rundlichen Löchern, auf der Rückseite überall mit schmal elliptischen gereihten Commissuralporen, die nur nach den Seitenrändern hin sich mehr zurunden. — Zweihäusig; ♂ Aste von den übrigen abstehenden Zweigen weder nach Farbe noch Form verschieden; Hüllblätter kleiner als die normalen Astblätter, aus verengtem Grunde eiförmig, im basalen Drittel bauchig hohl und mehr oder minder faltig, sehr schmal oder kaum gesäumt und an der weniger breit gestutzten Spitze kleinzählig; durchschnittlich 1—4,4 mm lang und 0,6 mm breit. Porenverhältnisse ähnlich wie in den Blättern der sterilen abstehenden Äste, nur die längeren, engeren Hyalinzellen im unteren Blattdrittel zum Teil oder fast gänzlich faserlos. Chlorophyllzellen centriert, im Querschnitt schmal-tonnenförmig und die stark verdickten Außenwände in der Regel auf keiner Blattseite von den beiderseits gleichstark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; nur gegen die Blattspitze hin die grünen Zellen meist elliptisch und beiderseits eingeschlossen. Die hyalinen Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. Zweihäusig. Obere Fruchtabblätter breit oval-elliptisch, 4—5 mm lang und 3 mm breit, längs zusammengewickelt, an der breit abgerundeten-stumpfen, oft plötzlich aufgesetzten und meist unmerklich gezähnelten oder crenulierten Spitze mehr oder minder eingedrückt; die unteren $\frac{2}{3}$ der Lamina nur aus dünnwandigen, getüpfelten Chlorophyllzellen bestehend; das obere Drittel (excl. die Spitze) aus beiderlei Zellen zusammengesetzt, von denen die hyalinen poren- und faserlos sind; gegen die Seitenränder die Zellen allmählich enger und zuletzt in einen breiten, undeutlich abgesetzten Saum übergehend. Sporen gelb, 25—30 μ diam. — Fig. 31 C, Fig. 32 A.

Arktische Provinz: Spitzbergen 77° nördl. Br.

Provinz subarktisches Europa: Norwegen, Schweden, Finnland.

Provinz subarktisches Asien: Sibirien: Kolyma (Augustinowicz); Kl. Obi, unterhalb Obdorsk (Waldburg-Zeil); Thal des Jenisei etwa vom 64°—70° nördl. Br. (Arnell).

Provinz subarktisches Amerika; Alaska in Gesellschaft von *S. squarrosum*, *S. fimbriatum* und *S. riparium* (Trelease — 44. VII. 1899); Yukon 64° 40' nördl. Br. (Macoun — 4. VIII. 1902!).

Mitteuropäisches Gebiet: Sarmatische Provinz: Estland, Kasperwiek (Russow!).

Der Verbreitungsbezirk dieser seltenen Art erstreckt sich in Europa vom 60—77° nördl. Br. und vom 27—50° östl. L. Sie findet sich vorzugsweise in Moorsümpfen, kommt aber zuweilen auch auf nassen Gneisfelsen vor. Wurde von Angstroem im Sommer 1838 bei Lycksele in Lule lappmark (Schweden) entdeckt.

Var. *a. flavescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 377 (1894). — Planta sublutea vel luteo-fuscescens, rarius pallido-flava.

f. *robustum* Röhl. in Syst. d. Torfm. (Flora 1886). — Planta robusta, ad 20 cm longa, ramorum fasciculis remotis; rami crassi patuli paulatim acuminati.

Form sehr nasser Standorte.

f. *densum* Röhl l. c. — Plantae 5—10 cm altae, caespitibus densis; ramorum fasciculis condensati; rami patuli satis breves, plerumque arcuati.

So auf trockenerem Boden.

f. *dasyanocladum* Russ. in litt. — Rami crassiores plus minusve erecte ascendentes.

Finnland: Lapponia murmanica (Brotherus!).

Sibirien: Kolyma (Augustinowicz!).

f. *elegans* Röhl l. c. — Planta gracilis, ad 10 cm alta, ramis divaricatis breve acuminatis et ramorum fasciculis plus minusve remotis.

Finnland: Kajana, Sarvivaara (Lackstroem); Lapponia murmania: Gavrilova (Brotherus!).

Schweden: Hälsingland, Arbrå (Collinder!).

Var. β . *glauco-virescens* Russ. — Planta sursum glauco-viridis.

f. *squarrosulum* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 378. — Folia in ramis superioribus plus minusve squarrosa.

Estland: Kasperwiek (Russow!).

Südlichster Standort in Europa!).

Subsectio 3. *Polyclada* Russ.

Polyclada Russ. in Zur Kenntn. der Subsecundum- und Cymbifoliengruppe eur. Torfm. (1894) 161. — 4. Untergruppe: *Pycnoclada* Russ. Beitr. (1865) 66.

Hierher nur 1 Art:

66. **S. Wulfianum** Girgens. in Arch. für Naturk. Liv.-, Est- u. Kurl. II. (1860) 173. — *S. pycnocladum* Ångstr. in Oefvers. V.-Ak. Förh. XXI. (1864) 202. — Aust. Musc. appal. n. 32; Bauer, Musc. eur. exs. n. 49, 50, 549; Braithw. Sph. brit. exs. n. 46; Broth. Musc. fenn. exs. n. 46; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 73—75; Mac. Canad. Musc. n. 6, 11; Mikut. Bryoth. balt. n. 55, 55a, 225; Rabenh. Bryoth. eur. n. 709; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 100; Samml. eur. Torfm. n. 103—107, 212, 327, 328. — Planta sicca rigida, capitulo crasso denso, ramulis numerosissimis, in eodem fasciculo 7—13, 3—5 expansis brevibus. Epidermis caulina stratis 2—3. Cylindrus lignosus crassus, durus, rufo-fuscus vel nigricans. Folia caulina parvula, triangulo-lingulata, 0,5—0,7 mm longa, 0,6 mm lata, efibrosa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1—1,4 mm longa, 0,33—0,4 mm lata, sicca e medio patula vel recurva vel squarrosa. Cellulae hyalinae fibrosae, interiore folii latere fere aporosae, dorso parte dimidia superiore poris minutissimis bene annulatis in cellularum angulis, deorsum paulatim majoribus annulisque teneris instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae vel orbiformes, perfecte in medio inter hyalinas positae, fere semper ab utroque latere foliorum inclusae, raro liberae.

Pflanze kräftig, und mit großen, dichten, kugeligen Köpfen; meist in lockeren, oberwärts graugrünen, bräunlichen, rosenroten bis dunkelfuchsröten, bis 20, selten bis 30 und 40 cm tiefen, trocken auffallend starren Rasen. Stämmchen stark, öfter wiederholt geteilt, im trockenen Zustande hart, spröde und 5-kantig; Epidermis wenig entwickelt, 2- bis 3-schichtig, Zellen derbwandig, gelbrot bis bräunlich, porenlos, Außenwände hyalin und zartwandig; Holzkörper dunkel- bis schwarzrot und von den bleichen Grundgewebezellen (Markzellen) fast scharf abgesetzt. Stammlätter klein, dreieckig-zungenförmig, etwa 0,5—0,7 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, an der abgerundeten Spitze oft mehr oder minder zerrissen-gefranst und der schmale Saum nach unten allmählich verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Laminahälfte rhombisch, meist septiert, faserlos und die Membran beiderseits zum Teil oder gänzlich resorbiert, so dass die tingierte Blattfläche oberwärts durchlöchert erscheint. Astbüschel bald gedrängt, bald entfernter gestellt, aus 7—13 Ästen gebildet, von denen 3—5 stärkere, bald kurze, bald längere Ästchen abstehen, die übrigen viel schlankeren und längeren, bleichen oder rötlichen dem Stengel dicht anliegen und diesen völlig einhüllen. Blätter der abstehenden Zweige eilänglich-lanzettlich, in eine schlanke, schmal gestutzte, wenigzähne, an den schmal gesäumten Rändern eingebogene Spitze auslaufend, 1—1,4 mm lang und 0,33—0,4 mm breit, im trockenen Zustande fast 5-reihig und mit zierlich bogig bis fast hakig oder sparrig zurückgekrümmten Spitzen, bisweilen auch wohl hier und da etwas einseitwendig. Hyalinzellen mit zahlreichen Ring-, seltener zum Teil Spiralfaserbändern ausgesteift, auf der Innenfläche der Lamina fast porenlos und nur in der Nähe der Ränder häufig mit wenigen großen Löchern; rückseitig in der oberen Blatthälfte mit sehr kleinen, starkberingten, runden Poren in allen Zellecken und an den Commissuren, in der Nähe der mittleren und basalen Seitenränder mit großen, runden Löchern, im übrigen die untere Blattpartie oft vollkommen porenlos. Blätter der an-

gedrückten dünneren Äste dachziegelartig übereinanderliegend, schmal lanzettlich, zugespitzt, kaum gesäumt und die Hyalinzellen auf beiden Blattflächen mit vielen großen, unregelmäßigen Löchern vorzüglich in der oberen Wandhälfte der Zellen und dort, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen, die sich zum größten Teil gegenseitig decken und die Lamina vollkommen durchlöchern. — Autöcisch und diöcisch; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt, blassrot bis purpurn, allermeist abstehend, seltener die Antheridien auch an den dünneren, dem Stengel anliegenden Ästen; Deckblätter den übrigen Astblättern gleich gestaltet, nur die Hyalinzellen gegen die Blattbasis sich allmählich verlierend und auf der Rückenfläche in einer breiten Randzone mit zahlreichen großen Löchern; die Chlorophyllzellen im unteren Teile des Blattes sind braun oder braunrot. Obere Fruchtabblätter eilänglich, mit vorgezogener, gestutzter und gezählelter Spitze, faser- und porenlos aus beiderlei Zellen gewebt, die hyalinen eng und geschlängelt, in der Spitze nur mit kurzen Chlorophyllzellen; die Seitenränder gesäumt, aber der Saum undeutlich abgesetzt. Sporogone in der Regel gehäuft in den Köpfen; Sporen in Masse orangegelb, gekörnelt und 15—20 μ diam. — Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, centriert und die beiderseits gleich vorgewölbten Hyalinzellen vollkommen voneinander trennend oder zum Teil dreieckig und auf der Innenfläche der Lamina eingeschlossen; gegen die Blattspitze hin elliptisch und meist beiderseits von den biplanen, höher als breiteren Hyalinzellen eingeschlossen; letztere auf den Innenwänden, so weit sie mit den hyalinen Zellen verwachsen, meist sehr zart papillös. — Fig. 32 C, Fig. 35 A.

Arktisches Nordamerika: Grönland.

Subarktisches Europa: Skandinavien und Finnland verbreitet.

Subarktisches Asien: Sibirien: Thal des Jenisei (Arnell, Martjanoff).

Subarktisches Amerika: Canada (Macoun!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Subatlantische Provinz: Westpreußen, bei Marienwerder (v. Klinggraeff); sarmatische Provinz: Gotland; russische Ostseeländer nach Russow verbreitet; Ostpreußen, bei Lyck (Sanio!); Russland von Moskau bis Archangelsk nicht selten (Nawaschin, Zickendrath!); Provinz der europäischen Mittelgebirge, angeblich im Böhmer Walde; Provinz der Karpathen, bei Dorna-Kandreni in der Bukowina (Dörfler — 31. VII. 1889!).

Diese ausgezeichnete, im allgemeinen sehr konstante schöne Art bevorzugt in Europa besonders feuchte Nadelwälder, kommt aber auch auf offenen, mit Gestrüch bestandenen Stellen vor. Ihr Verbreitungsbezirk erstreckt sich ungefähr vom 48—69° nördl. Br. und vom 25—55° östl. L. Die Angaben über das Vorkommen derselben im Ural und in der Tatra bedürfen noch der Bestätigung.

Gebiet des pazifischen Nordamerika: Insel Vancouver.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Maine (Rand, Fernald!); Vermont; Massachusetts; New Hampshire (Faxon, Eaton!); New York; Wisconsin (Cheney!); Minnesota (Holzinger, Novell!).

Var. *α. viride* Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 225. — Planta sursum canole saturate viridis, deorsum pallida.

f. *robustum* (Russ.) in Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 103—107. — Planta valde robusta.

subf. *squarrosulum* (Russ.). — Var. *β. squarrosulum* Russ. in Beitr. (1865) 68. — »Folia ramulorum horizontalium, basilariibus apicalibusque exceptis, squarrosa, cellulis hyalinis plus porosis.« *β. γ. congestum* Russ.: »Colore pallide viridi, ramulorum fasciculis valde condensatis« ist eine niedrige, in dichten Rasen wachsende Form eines trockeneren Standorts und *β. δ. remotum* Russ.: »Plantae saturate virides, ramulorum fasciculis, ramulis longioribus arcuatis« ist das Produkt sehr nasser Standorte.

f. *gracile* Warnst. — Planta pertenuis fasciculis ramis remotis et ramis divaricatis attenuatis.

f. *pumilum* (Warnst.). — Var. *pumilum* Warnst. in Bull. d. Nat. de Moscou (1900) 262. — Planta gracillima, caulibus viridibus.

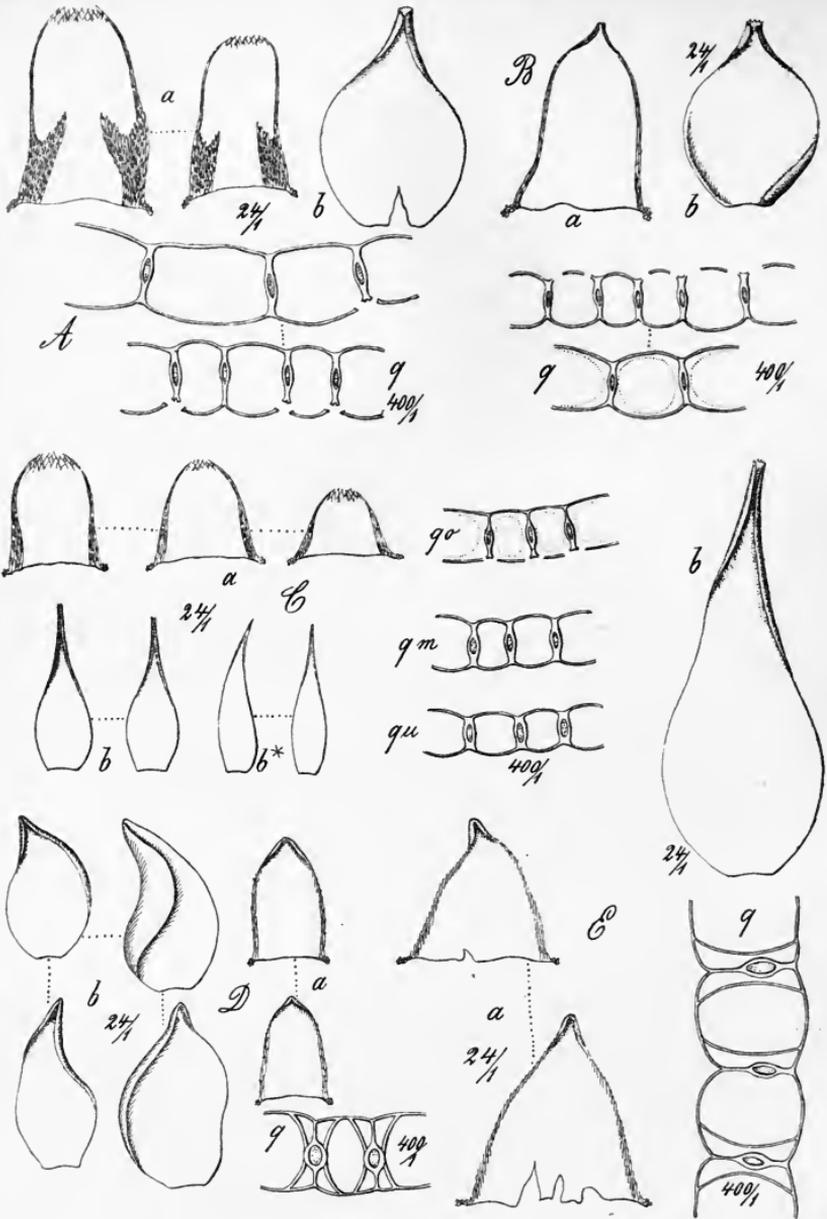


Fig. 32. A *S. Angstroemii*. a) 2 Stammbl., b) 2 Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — B *S. platycladum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — C *S. Wulfianum*. a) 3 Stammbl., b) 2 Blätter absteherender, b*) 2 Bl. hängender Äste; qo) Querschnitt aus dem oberen, qm) aus dem mittleren, qu) aus dem unteren Teil eines Astbl. — D *S. rigescens*. a) 2 Stamm-, b) 4 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. Bescherellei*. a) 2 Stammbl., b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt.

Var. β . *fuscescens* Warnst. — Planta sursum sordido- vel rufo-fusca. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 74.

Var. γ . *versicolor* Warnst. in Bot. Gaz. l. c. — Planta roseo- vel violaceo-rufa et luteo-viridis colorata.

Besonders schön ausgeprägt von Faxon in Nordamerika: New Hampshire und Vermont gesammelt.

Das Schwammparenchym der Stammepidermis von *S. Wulfianum* ist schwach entwickelt und wegen Fehlens der Poren, sowie wegen der derben Zellwände wenig zur Wasserleitung am Stämmchen hinauf geeignet. Diesem offenbaren Mangel im Wasserleitungssystem wird aber in ausgezeichneter und ausgiebigster Weise durch die zahlreichen langen, den Stengel rings vollkommen wie mit einem porösen Mantel umgebenden hängenden Ästchen abgeholfen, deren Blätter im Gegensatz zu den Blättern der abstehenden Äste auf beiden Blattflächen von zahlreichen großen, sich meist deckenden Löchern durchbrochen sind, die natürlich ein außerordentlich schnelles Eindringen und rasches Emporsteigen des Wassers in hohem Grade begünstigen müssen.

Subsectio 4. *Rigida* (Lindb. p. p.) Warnst.

Rigida (Lindb. p. p.) Warnst. in Engl. u. Prantl, Pflzfam. I. (Moose) (1900) 253. — *Malacosphagnum* C. Müll. in Flora (1887) 404 p. p.

Clavis specierum.

- A. Folia ramulina permagna, 1,6—3 mm longa, 0,7—1,85 mm lata, ovato- vel oblongo-lanceolata vel late ovata, apice late truncato dentato. Plantae nunquam ferrugineo-fuscae.
- a. Folia caulina minutissima, 0,4—0,6 mm longa lataque, triangulo-lingulata.
- α. Dorso foliorum ramulinorum plerumque pseudopori commissurales in series ordinati.
- I. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes, dorso folii appropinquatae, cum septo externo liberae. 67. *S. mexicanum*.
- II. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, dorso folii appropinquatae, ab utroque latere foliorum inclusae 68. *S. compactum*.
- β. Dorso foliorum ramulinorum pori veri commissurales in series ordinati 69. *S. Mildbraedii*.
- b. Folia caulina minuta vel mediocriter magna, 0,7—1,5 mm longa, 0,7—1,4 mm lata, triangula, cruribus lateralibus aequalibus, plerumque apice cucullato.
- α. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, dorso folii appropinquatae, ab utroque latere foliorum inclusae 70. *S. Wheeleri*.
- β. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes, dorso folii appropinquatae, cum septo externo liberae.
- I. Folia caulina 0,7—1 mm longa, 0,7 mm lata 71. *S. Pappeanum*.
- II. Folia caulina 1,14—1,3 mm longa, 1—1,14 mm lata 72. *S. Bescherellei*.
- c. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, plerumque 1—2 mm longa, 0,7—1,14 mm lata, in apice late rotundato crososimbriata 73. *S. antarcticum*.
- B. Folia ramulina minora, 1—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, ovata vel ovato-oblonga, in apice anguste truncata dentataque. Plantae ferrugineo-fuscae 74. *S. rigescens*.

67. *S. mexicanum* Mitt. in Musc. austro-amer. in Journ of the Linn. Soc. (1869) 624; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 247; Taf. XII, Fig. 11—13; Taf. XIV,

Fig. m. — *S. humile* Schpr. apud Sulliv. in Mem. Americ. Acad. n. ser. (1849) 175 et Musc. of the Un. Stat. (1856) 111 et Icon. Musc. pl. 3 (1864) 5. — *S. rigidum* var. *humile* Aust. in Herb. — *S. Garberi* Lesq. et Jam. in Proc. Americ. Acad. XIV. (1879) 133 et in Man. of the Moss. of North America. (1884) 48. — *S. domingense* C. Müll. in Collect. Eggers (1887). — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 121, 122; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. 2. ed. n. 18 sub nom. *S. humile* Schpr.; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 214. — Habitu *S. compacto* simile. Caespites superne plerumque glauco-virides. Epidermis caulina stratis 2—3. Cylindrus lignosus pallens vel flavescens. Folia caulina minutissima, triangulo-lingulata, 0,45—0,6 mm longa, 0,6—0,65 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina 1,6—2,45 mm longa, 0,7—1,3 mm lata, saepe squarrosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes, dorso folii appropinquatae, cum septo externo liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves vel papillosae.

In bläulichgrünen bis gelblichen oder gelbbraunlichen, lockeren und hohen bis dichten und niedrigeren Rasen und habituell *S. compactum* var. *squarrosum* ganz ähnlich. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen; Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter sehr klein, fast gleichseitig-dreieckig oder dreieckig-zungenförmig, 0,45—0,6 mm lang und am Grunde 0,6—0,65 mm breit, an der häufig abgerundeten, hyalin gesäumten Spitze oft kappenförmig und etwas ausgefasernt, nach unten mit deutlich verbreitertem Saume, der aber vom übrigen Gewebe meist nur undeutlich abgesetzt ist. Hyalinzellen in der Mitte über dem Blattgrunde erweitert, weiter aufwärts eng wurmförmig und in der Spitze fast rhombisch, nicht oder selten geteilt, meist faserlos und entweder beiderseits ohne Löcher oder auf der Innenfläche der Lamina mit ringlosen Poren, resp. Membranlücken in den oberen und unteren Zellecken, die aber auch zuweilen bis 3 in der Wandmitte auftreten. Astbüschel 4- bis 5-ästig, locker oder sehr gedrängt stehend, meist 2 stärkere, in der Regel ausgezeichnet sparrig beblätterte Äste abstehend, die übrigen viel schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren aus hohler, ovaler, unterer Hälfte, mehr oder minder plötzlich über der Mitte in eine ziemlich lange, breit gestutzte, gezähnte, rinnig hohle, nicht kappenförmige Spitze auslaufend, 1,6—2,45 mm lang und 0,7—1,3 mm breit, an den rings sehr schmal und undeutlich gesäumten Seitenrändern mit Resorptionsfurchen und oberwärts gezähnelte. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche fast nur mit schwach beringten Zwilling- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken; rückseitig mit je 1—2 (sehr selten mehr) großen Löchern in der oberen Zellpartie und außerdem mit kleineren, etwas unregelmäßigen, oft zu kurzen Reihen vereinigten Pseudoporen an den Commissuren. Blätter der hängenden Äste dicht anliegend, länger und schmaler, lanzettlich, wenig hohl, ohne Saum und an der Spitze stumpf abgerundet; auf der Innenfläche außer halb elliptischen gereihten Commissuralporen mit großen runden Löchern in der Wandmitte; rückseitig mit in Reihen an den Commissuren stehenden großen, elliptischen und rundlichen Poren. Chlorophyllzellen in den Blättern abstehender Zweige im Querschnitt spindelförmig, nicht centriert, sondern der Rückseite des Blattes genähert und hier mit schmaler, verdickter Außenwand freiliegend; hyaline Zellen auf der Innenfläche der Lamina stark vorgewölbt, ihre zusammenstoßenden und eine Strecke miteinander verwachsenen Wände die grünen Zellen gut einschließend und, soweit sie mit den Chlorophyllzellen zusammenhängen, innen glatt oder zart papillös. Blütenverhältnisse wahrscheinlich ähnlich wie bei *S. compactum* und die ♂ Äste ebenso wie bei letzterer Art nicht differenziert*). Fruchtblätter groß, 3,5—4 mm lang und 1,3—1,5 mm breit, in der unteren Hälfte breit-oval bis länglich-eiförmig und dann über der Mitte rasch in eine lange, rinnig hohle, breit gestutzte, klein gezähnelte, zurückgebogene Spitze auslaufend; an den Seitenrändern mit 5- bis 6-reihigem Saume. Hyalinzellen in der

*) Aus diesem Grunde ist es dem Verf. bis jetzt auch nicht gelungen, an dem reichen, ihm zur Verfügung stehenden Untersuchungsmaterial ♂ Blütenstände aufzufinden.

oberen Hälfte bis $\frac{3}{4}$ der Lamina mit zahlreichen Fasern und auf der Innenfläche mit Poren an zusammenstoßenden Zellecken; rückseitig überwärts mit einzelnen Löchern in den oberen und unteren Zellecken. Sporen gelb, glatt, 30μ diam. Fig. 33 C, Fig. 35 C.

Provinz subarktisches Europa: Norwegen: Hardanger bei Opsanger in Kvinherred (Kaalaas — 27. VII. 1889) und bei Sundal in Mauranger auf Erde über feuchten, schattigen Felsen nahe dem Ufer des Fjordes (Kaalaas — 8. VIII. 1902!).

Provinz subarktisches Amerika: Labrador; Neufundland (Waghorne!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Schweiz: Grimsel (Bamberger; Herb. Wilms!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Von der Insel Miquelon durch Maine bis Georgia und Florida.

Gebiet des tropischen Amerika: Mexico: Oaxaca, in Wäldern circ. 950 m ü. d. M. (Galeotti n. 6879!); westindische Provinz: San Domingo, Mt. Barrero 1100 m ü. d. M. (Eggers — 1887!).

Gebiet des tropischen Amerika: Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador-Zone 2000—3000 m ü. d. M. (Allioni; Herb. Levier!).

Var. *a. squarrosulum* (Warnst.) in Hedwigia XXXII. (1893) 15. — *S. Garberi* var. *squarrosulum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 214. — Blätter der abstehenden Zweige sämtlich mit der oberen Hälfte sparrig zurückgebogen.

f. latifolium Warnst. — Folia ramulina late ovata, breviter apiculata, apice latissime rotundato truncato 10—12-dentato, ad 2,6 mm longa, 2 mm lata, in marginibus lateralibus sursum fere acute serrata. Cellulae hyalinae dorso foliorum plerumque tantum poris magnis 1—3 in angulis superioribus et pseudoporis paucis prope commissuras instructae.

Insel Miquelon (Delamare!).

f. sphaerocephalum (Warnst.) in Hedwigia l. c. — Sehr robust und bis 20 cm hoch, von der Stärke des *S. compactum* var. *squarrosulum*; Schopfäste zu einem großen kugelförmigen Kopf vereinigt. Blätter abstehender Äste 2,4—2,5 mm lang und bis 1,3 mm breit.

Maine: Mt. Desert Island (Rand!); New Jersey: Asion (Evans!).

f. humile (Schpr.). — Viel kleiner, zarter und in dichten, niedrigen, kompakten Rasen. Blätter abstehender Äste nur 1,4—1,6 mm lang und 0,7—0,85 mm breit.

Florida (Garber n. 328 — 1878!; Knight!; Underwood n. 327, 329!).

f. ecuadorensis Warnst. — Planta pallida ad 8 cm alta. Folia caulina anguste limbata apice rotundato cucullatoque, triangula cruribus lateralibus aequalibus, 0,7—0,75 mm longa, 0,5 mm lata, sursum fibrosa. Folia ramulina 2—2,2 mm longa, 0,8 mm lata. Cellulae hyalinae, ubi cum chlorophylliferis coalitae, papillosoe.

Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador-Zone: Hacienda La Libertad 2000 m ü. M. (Allioni; Herb. Levier!).

Var. *β. subsquarrosulum* (Warnst.) in Hedwigia l. c. — Sämtliche Blätter der abstehenden Zweige bogig aufrecht-abstehend und nur vereinzelt sparrig.

Labrador u. Neufundland (Waghorne!); Maine: Mt. Desert Island (Faxon, Rand!).

f. brachy-anocladum Warnst. — Planta flavescens, ad 12 cm alta, ramorum fasciculis condensatis; rami crassiores breves, plerumque erecte ascendentes.

Insel Miquelon (Delamare!).

Anscheinend variiert diese schöne Art in bezug auf die Richtung der Astblätter ebenso wie *S. compactum*, und es werden sich gelegentlich bei sehr dichtrasigen Formen auch solche finden, deren Zweigblätter dachziegelig gelagert sind und dann als var. *imbricatum* zu unterscheiden sein würden.

68. *S. compactum* DC. in Lam. Fl. franç. ed. 3, II. (1805) 443 nach S. O. Lindb. — *S. intermedium* var. *compactum* Roth in Tent. Fl. germ. III. (1800) 120 nach Limpr. — *S. condensatum* Schleich. in Pl. crypt. helv. Cent. 2 n. 5. — *S. obtusifolium* var. *condensatum* Web. et Mohr in Bot. Taschenb. (1807) 73. — *S. helveticum* Schkuhr in Deutsch. Moos. (1810) 12. — *S. obtusifolium* var. *minus* Hook. et Tayl.

in Musc. brit. (1818) 3. — *S. cymbifolium* var. *compactum* Schultz in Prodr. Fl. Starg. Suppl. (1819) 64. — *S. praemorsum* Zenk. et Dietr. in Musc. Thuring. n. 18 (1821). — *S. compactum* var. *rigidum* Nees et Hornsch. in Bryol. germ. I. (1823) 14. — *S. immersum* l. c. 11. — *S. tristichum* Schultz in Flora (1826) nach Limpr. — *S. latifolium* var. *compactum* Spreng. in Syst. veg. (1827) 147. — *S. ambiguum* Hüben. in Muscol. germ. (1833) 25. — *S. strictum* Sulliv. in Musc. allegh. (1846) 49. — *S. compactum* (Brid.) C. Müll. in Synops. I. (1849) 98. — *S. rigidum* Schpr. in Hist. nat. des Sphaig. (1857) 72 et in Entw.-Gesch. der Torfm. (1858), Pl. XVIII. — *S. palustre* var. *compactum* Sendt. mss. apud Warnst. in Hedwigia XXVII. (1888) 275. — *S. rotundatum* C. Müll. mss. in Herb. Berlin. — Aust. Musc. appal. n. 7, 8; Bland. Musc. frond. exs. n. 204; Braithw. Sph. brit. exs. n. 23—25; Bréb. Mouss. de la Norm. n. 125; Bauer, Musc. eur. exs. n. 507, 508; Breut. Musc. frond. exs. n. 23; Broth. Musc. fenn. exs. n. 151, 353; Casseb. Wetter. Laubm. n. 9; Eat. et Fax. Sph. bor-amer. exs. n. 115—120, Erb. crittog. ital. 1. Ser. n. 1157; Ehrh. Pl. crypt. exs. n. 241 p. p.; Fam. Fl. exs. bav. n. 144, 226; Fl. et Warnst. Bryoth. eur. merid. n. 102; Funck, Krypt. Gew. n. 548; Grav. Sphagnoth. belg. n. 56—58; Jack, L. u. St. Krypt. Bad. n. 999; Klinggr. Un. itin. crypt. n. 8—10; Limpr. Bryoth. sil. n. 200; Moug., Nestl. et Schpr. Stürp. crypt. vog.-rhen. n. 805 p. p.; Müll. H., Westf. Laubm. n. 228; Prag. Sphagnoth. germ. n. 16, 17, Sphagnoth. sud. n. 10—12; Rabenh. Bryoth. eur. n. 601, 602, 1152; Roze et Besch. Mouss. des envir. de Par. n. 122; Schleich. Pl. crypt. helv. n. 105; Sulliv. et Lesq. Musc. bor-amer. exs. 2. ed. n. 16, 17; Warnst. Märk. Laubm. n. 117, 118, Sphagnoth. eur. n. 36, 37, 83, 135, Samml. eur. Torfm. n. 109—111, 213, 324, 326. — *Caespites* plerumque densi, siccitate rigiduli et solidiusculi, superne glauco-virides, flavescentes ad rufo-brunnescentes vel rufo-violascentes. Epidermis caulina stratis 2—3 composita. Cylindrus lignosus subfuscus. Folia caulina perpusilla, trigonolungulata, 0,5—0,55 mm longa, 0,6 mm lata, plerumque efibrosa, rarius sursum fibrosa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,6—2,6 mm longa, 0,8—1,6 mm lata, saepe squarrosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, dorso folii appropinquatae utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, semper leves.

Pflanzen in grau- oder bläulich-grünen, gelblichen bis rotbraunen und violettroten, niedrigen und dicht gedrängten oder hohen und lockeren Rasen. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, Zellen sehr dünnwandig und die Außenwände oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen; Holzkörper gelb bis dunkelbraun. Stammblätter sehr klein, dreieckig-zungenförmig, 0,5—0,55 mm lang und etwa 0,6 mm am Grunde breit, an der abgerundeten Spitze und zum Teil an den Seitenrändern hyalin gesäumt und durch Resorption der Zellmembran oft fransig zerrissen, die unteren Seitenränder oft mit plötzlich abgesetztem, aus engen getüpfelten Prosenchymzellen gebildetem breitem Saume; im übrigen Teile der Lamina mit weiten rhomboidischen, selten sporadisch septierten, meist völlig faserlosen, zuweilen auch reichfaserigen Hyalinzellen, die auf der Blattinnenfläche Membranlücken oder zahlreiche Poren und am Grunde der Blätter runde Löcher, auf der Rückseite dagegen meist eine deutliche Längsfalte zeigen. Astbüschel in der Regel außerordentlich dicht gestellt, sodass der Stengel fast immer vollkommen verdeckt wird, 4- bis 6-ästig; 2—3 stärkere, meist kurze und nach der Spitze wenig verdünnte, häufig aufstrebende Äste abstehend, die übrigen viel zarteren Ästchen dem Stämmchen dicht anliegend; Astepidermiszellen oben mit großer Öffnung. Blätter der abstehenden Zweige entweder dicht anliegend oder mit der oberen Hälfte bogig aufrecht- bis ausgezeichnet sparrig abstehend, eilänglich, 1,6—2,6 mm lang und 0,8—1,6 mm breit, sehr hohl, undeutlich gesäumt, die Seitenränder mehr oder minder gezähnt, mit Resorptionsfurchen und die breite, abgerundet-gestutzte, gezähnte Spitze fast kappenförmig, im trockenen Zustande meist deutlich glänzend. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche des Blattes fast nur mit Pseudozwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, die nur vereinzelt in wahre Löcher übergehen; auf der Rückseite entweder mit zahlreichen großen, runden oder rundlich-elliptischen wahren Löchern in

den meisten Zellecken oder in der Wandmitte und verhältnismäßig wenigen kleineren, schwachberingten Pseudoporen an den Commissuren; oder die wahren Löcher weniger zahlreich (hauptsächlich auf die oberen Zellecken beschränkt) und die zum größten Teil in Reihen an den Commissuren stehenden Pseudoporen vorherrschend. Blätter der hängenden schwächeren Ästchen dicht anliegend, weniger hohl, lanzettlich, völlig ungesäumt und meist mit abgerundet stumpfer Spitze; auf der Innenfläche mit meist halb-elliptischen, rückseitig mit rundlichen oder elliptischen, großen, gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, elliptisch, nicht centriert, sondern mehr dem Blattrücken genähert und von den beiderseits fast flachen, eine Strecke an ihren zusammenstoßenden Wänden miteinander verwachsenen Hyalinzellen gut eingeschlossen; letztere unter sich durch große, runde Poren miteinander kommunizierend, durch meniskusartige Faserbänder ausgesteift und innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, stets glatt. — Autöcisch; ♂ Äste nicht differenziert und deshalb schwer zu finden; Antheridien sowohl an schwächeren hängenden, als auch an stärkeren abstehenden Zweigen. Obere Fruchtabblätter breit eilanzettlich, 4—5 mm lang und 2—2,5 mm breit, hohl, scharf zugespitzt, rings schmal gesäumt und mehr oder minder schwach einseitig sichelförmig; aus beiderlei Zellen gewebt; die Hyalinzellen meist bis gegen die Blattbasis hin reichfaserig und beiderseits mit ähnlicher Porenbildung wie in den Blättern der abstehenden Äste. Sporen gelbbraun, glatt, 32—35 μ diam. — Fig. 34B, Fig. 35F.

Arktisches Gebiet: Grönland, Neuherrenhut (Spindler!).

Provinz subarktisches Europa: Island; Skandinavien; Finnland.

Provinz subarktisches Asien: Sibirien: Tundra (Finsch; Herb. Berlin!); Täler des Ob und Jenisei selten (Arnell).

Provinz subarktisches Amerika: Alaska (Macoun!); Labrador und Newfoundland (Waghorne!); Canada (Macoun!).

Mitteuropäisches Gebiet: Auf moorigen Heiden der Ebene, sowie auf feuchten, moorigen, felsigen Triften der europäischen Mittelgebirge und der Alpenländer verbreitet. In der unteren Waldzone der Pyrenäen bis 700 m, in den Schweizer und Steyrischen Alpen bis 2100 und 2500 m ü. d. M.; auch in Oberitalien und im Toskanischen Apennin.

Makaronesisches Übergangsgebiet: Provinz Madeira: Serra de San Antonio (Johnson — Herb. Mitten!); Provinz der Azoren: San Miguel (Godman).

Temperiertes Ostasien: Japan: Kattasan 1800 m ü. d. M. und Guwassan (Fauriel!); Mt. Ganju, Rikushū (Okamura!).

Gebiet des pazifischen Nordamerika: Vancouver Island; Californien (Bo-lander!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Von Maine bis Georgia, Alabama und Florida.

Var. α . *squarrosus* Russ. in Beitr. zur Kenntn. der Torfm. (1865) 77. — Sehr robust und in meist tiefen, lockeren, oberwärts grau- oder bläulichgrünen Rasen. Astbüschel mehr oder minder locker gestellt, abstehende Äste wagrecht ausgebreitet oder aufstrebend und mit ausgezeichnet sparriger Beblätterung. Astblätter bis 2,6 mm lang und 1,5—1,6 mm breit; auf der Rückseite in der oberen Hälfte mit sehr vielen, großen, rundlichen, wahren Poren fast in Reihen in der Nähe der Commissuren, vereinzelt auch in der Wandmitte, die von kleineren, wenig zahlreichen Pseudoporen begleitet werden.

Seltener als die übrigen Formen und nur an sehr nassen, schattigen Standorten.

f. *robustum* subf. *oxycladum* Warnst. — Samml. eur. Torfm. n. 325, 326, — ? f. *robusta* Röhl in Syst. (1886). — Sehr kräftige, 12—20 cm tiefe Form mit zugespitzten, horizontal oder etwas abwärts gebogenen stärkeren Ästen.

f. *densum* Card. in Les Sph. d'Eur. (1886) 58. — In sehr dicht gedrängten, nur 5—6 cm tiefen Rasen.

f. *laxum* Card. l. c. ist eine lockerrasige schlaffe Form.

f. *gracilescens* subf. *brachycladum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 324. — Sehr schlanke, 30—40 cm lange Form mit entfernt stehenden Astbüscheln und kurzen, meist stumpflichen abstehenden Zweigen.

Var. β . *subsquarrosus* Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 226. — Meist etwas schwächer als die vorhergehende Formenreihe, seltener fast ebenso stätlich und bald in lockeren, bald dichteren, bis 10 und 15 cm tiefen, oberwärts graugrünen, gelblichen bis gebräunten oder rötlichen Rasen. Astbüschel entweder entfernt oder genähert bis sehr gedrängt und die abstehenden Äste kurz und stumpflich oder länger und zugespitzt, häufig aufstrebend, seltener horizontal ausgebreitet, sehr selten straff abwärts gerichtet. Blätter derselben nicht sparrig, sondern aufrecht-abstehend, 2—2,3 mm lang und 1—1,3 mm breit.

So an feuchten, mehr belichteten Standorten.

f. *strictum* (Warnst.). — *S. rigidum* var. *S. squarrosus* α . *strictum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 100. — Pflanzen schlank, bis 15 cm lang, grün und bräunlich geschleckt. Astbüschel entfernt oder dichter gestellt; die stärkeren Äste kurz, aufwärts gebogen und dem Stämmchen fast anliegend.

f. *densum* (Schlieph.). — *S. rigidum* var. *compactum** *densum* Schlieph. in litt. (1882). — In sehr dichten, 3—5 cm tiefen, oberwärts graugrünen und schmutzig rötlichen Rasen mit sehr gedrängten Astbüscheln und aufstrebenden, kurzen stärkeren Ästen.

f. *divaricatum* Warnst. — Ramorum fasciculi densi, rami breves horizontaliter patentes. Planta cano-viridis vel subfusca.

subf. *immersum* Warnst. — Planta robusta, immersa, subfusca, ramorum fasciculis densissimis.

Rhaetische Alpen: Zwischen Pontresina und St. Moriz 1830 m ü. d. M. (Correns!).
subf. *fuscescens* Warnst. — Planta robusta, subfusca, ramorum fasciculis paulo remotis.

Finnland: Halbinsel Kola (Brotherus!).

Zu den Formen mit spreizenden Ästen der var. β . gehören von Röhl'schen Formen aus Syst. (1886) wahrscheinlich folgende: var. *brachycladum*, var. *gracile*, var. *compactum* f. *laxa*, var. *squarrosus* f. *compacta*.

f. *reflexum* (Warnst.). — *S. rigidum* var. *squarrosus* β . *reflexum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 100. — Kräftig und mit dichten, 3—5 cm tiefen, oberwärts bleichgrünlichen bis gelblichen Rasen. Astbüschel sehr gedrängt und die zugespitzten, bis 10 mm langen Äste straff abwärts gerichtet.

So selten. Bayern: Augsburg, schwarze Lache bei Odelshausen (Holler!); Oberitalien: Bellano am Comer See circ. 500 m ü. d. M. (Artaria!).

f. *submersum* (Limpr.). — *S. rigidum* var. *submersum* Limpr. in Bot. Centralbl. VII. (1881) 315. — *S. rigidum* var. *immersum* Limpr. in litt. — *S. rigidum* var. *laxifolium* Warnst. in Flora (1883) 377. — Eine schwimmende, bleich graugrünliche bis bräunliche, schlaffe, dichtästige, etwa 10 cm lange Wasserform mit meist 2- und 3-ästigen Astbüscheln, deren hängende Ästchen entweder fehlen oder wenig entwickelt sind und deren dicke, stumpfe, kurze, aufstrebende Äste mit lockergestellten, aufrecht abstehenden großen Blättern besetzt sind. Eingesprengt finden sich häufig astlose, gedunsen beblätterte, jugendliche Stengelgebilde, wie sie in ähnlicher Weise oft auch in Rasen der folgenden Formengruppe vorkommen.

Riesengebirge: In Moortümpeln der Weißen Wiese (Limpricht!).

Var. γ . *imbricatum* Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 226. — *S. rigidum* var. *compactum* Schpr. in Hist. nat. des Sph. (1857) 72. — In überaus dichten, niedrigen, 3—6 cm tiefen, oberwärts häufig purpurn- oder violettrot, braun bis fast schwärzlich gefärbten Rasen. Astbüschel sehr gedrängt, mit aufstrebenden, dicht- und rundlich beblätterten, kurzen, stumpflichen stärkeren Ästen. Blätter derselben eiförmig, 1,44—2 mm lang und 0,8—1 mm breit, kurz- und breitspitzig und überall dicht dachziegelig gelagert. Stammblätter meist reichfaserig und auf der Innenfläche mit zahlreichen runden Löchern. Die Rasen häufig mit einfachen kätzchenartigen Jugendsprossen durchsetzt.

f. *capitatum* Röhl in Syst. (1886). — »Sehr niedrig, kriechend, mit dicken, braunen, kurzästigen Köpfen.«

f. purpurascens Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 103. — *f. brachyorthoclada* **purpurascens* Warnst. in Schrift. des naturw. Ver. des Harzes II. (1887) 73. — Rasen oberwärts mehr oder minder rot gefärbt.

Europa: Norwegen (Kaurin!); Steiermark: Ahornsee bei St. Nikolai 2000—2100 m ü. d. M. (Breidler!).

Nordamerika: Grönland, Neuberrenhut (Spindler!).

f. violascens Warnst. — In sehr dichten, 3—5 cm tiefen, oberwärts violett-rötlichen Rasen. Die Pflanzen selbst sind robust, sehr gedrunen und erinnern durch die großen, breiteiförmigen Blätter, sowie durch die dicken, gedunsenen Äste auffallend an ein compactes *S. medium*.

Norwegen: Trondhjems amt (Hagen!).

Vielleicht eine ähnliche Form wie *f. turgida* Röll in Syst. (1886), die aber braun sein soll!

f. obscurum Warnst. ist eine schmutzig bräunliche, nur in den Köpfen zuweilen graugrüne Form.

f. nigricans Warnst. bildet Rasen mit schwärzlichen Köpfen.

Welchen Hauptformen die in De danske Sph.-Arter (1890) 82 (33) von C. Jensen aufgestellten Formen: var. *fusca*, *viridis* und *cymbifolioides* zuzurechnen sind, lässt sich ohne Belegexemplare nicht entscheiden.

69. **S. Mildbraedii** Warnst. in Wissensch. Erg. d. Deutsch. Centr.-Afr.-Exp. 1907—1908 II. Bot. (1910) 131. — Habitu *S. compacto* simile. Epidermis caulina stratis 1—3 composita. Cylindrus ligosus crassus, pallidus; medulla brunnescens. Folia caulina minutissima, triangulo-lingulata vel lingulata, 0,4—0,55 mm longa lata, apice saepe lacero. Limbus vix distinctus. Cellulae hyalinae saepius septatae, esifrosae, interiores folii superficie poris magnis non annulatis. Folia ramulina vix limbata, parte basali late ovata supra mediam partem angustata, 2,14—2,2 mm longa, 1,3 mm lata, apice late truncato, dentato, plerumque squarrosa. Cellulae hyalinae multifibrosae, interiores folii superficie poris multis, dorso numerosissimis in series prope commissuras dispositis, omnibus pertusis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae vel fusiformes vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae vel dorso appropinquatae, ab utroque latere foliorum inclusae vel dorso cum pariete exteriori crassato liberae.

Im Habitus einem kräftigen *S. compactum* sehr ähnlich. Stämmchen dünn, Epidermis 1- bis 3-schichtig, Zellen dünnwandig und vom dicken, bleichen Holzkörper scharf gesondert; Markscheit braun, plötzlich vom Holzcyliner abgesetzt. Stammblätter sehr klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,4—0,55 mm lang und am Grunde 0,4—0,5 mm breit, an der abgerundeten, oft kappenförmigen Spitze meist zerrissen-fransig und mit hyalinem, nicht deutlich abgesetztem Saume. Hyalinzellen öfter septiert, faserlos und auf der inneren Blattfläche mit zahlreichen großen, ringlosen Löchern. Astbüschel gedrängt, 4- bis 5-ästig, 2 stärkere, allmählich verdünnte Äste abgehend. Astblätter aus breit rundlich-ovalem Teil rasch in eine breit gestutzte und gezähnte, an den kaum gesäumten, gezähnelten Seitenrändern eingebogene, mehr oder minder sparrig abgehende Spitze auslaufend. Hyalinzellen auf beiden Blattflächen mit zahlreichen wahren Poren; auf der inneren Seite zu 2 und 3 an zusammenstoßenden Zellecken und in einer breiten Randzone mit vielen Commissuralporen; rückseitig mit unzähligen großen, runden Löchern in Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt eng elliptisch oder im oberen Blattteil schmal tonnenförmig, zuweilen in der unteren Hälfte des Blattes auch hier und da spindelförmig, fast oder völlig centriert und bald beiderseits eingeschlossen, bald beiderseits oder auch nur rückseitig mit stark verdickter Außenwand freiliegend; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, glatt. — Fig. 34 C, Fig. 35 D.

Ostafrika: Vulkan Karisimbi, Moor auf dem Südkamm circ. 3400 m ü. d. M. (Mildbraed n. 2074!; Herb. Berlin).

70. **S. Wheeleri** C. Müll. in Flora (1887) 416. — *S. rigidulum* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 241; Taf. XI, Fig. 3—4; Taf. XIV, Fig. h. — Habitu *S. com-*

paeto simile. Epidermis caulina stratis 2 composita. Cylindrus lignosus brunnescens. Folia caulina mediocriter magna, triangula cruribus aequalibus, 1,3—1,5 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, multifibrosa, apice cucullata. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 2,2—3 mm longa, 1,14—1,4 mm lata, multifibrosa, utroque latere pseudoporis in series prope commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, dorso folii appropinquatae, ab utroque latere folii inclusae.

Pflanzen kräftig, bleich graugrün, bis zu den Köpfen im Wasser und habituell subsquarösen größeren Formen der *S. compactum* ähnlich; zum Teil mit noch jugendlichen, hemisphyllen Stämmchen untermischt. Stammepidermis 2-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände öfter mit einer großen Öffnung; Holzkörper braun. Stammblätter aus verbreiteter Basis gleichschenkelig-dreieckig, 1,3—1,5 mm lang und am Grunde 0,6—0,8 mm breit, an der abgerundeten Spitze kappenförmig, an dem scharf abgesetzten, aus engen Hyalinzellen gebildeten Saume gezähnt und oberwärts eingebogen. Hyalinzellen in den übrigen Teilen der Lamina rhomboidisch, meist bis zur Blattbasis reichfaserig, auf der Innenfläche mit zerstreuten einzelnen oder sich paarweis gegenüberliegenden starkberingten, ziemlich kleinen wahren Löchern, besonders an zusammenstoßenden Zellecken, rückseitig gegen die Spitze hin mit gereihten Pseudoporen an den Commissuren. Astbüschel an vollkommen entwickelten Pflanzen 4- bis 5-ästig, 2 oder 3 stärkere, kurze Äste abstehend, die übrigen dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren locker aufrecht- oder zum Teil mit der oberen Hälfte sparrig-abstehend, breit eilanzettlich, 2,2—3 mm lang und 1,14—1,4 mm breit, an der breit gestutzten Spitze gezähnt, an den kaum gesäumten Seitenrändern mit Resorptionsfurchen, gezähnt und weit herab eingebogen. Hyalinzellen weit, kurz rhomboidisch, mit zahlreichen, nach innen meniskusartig vorspringenden Faserbändern ausgesteift; auf der Innenfläche der Lamina in der oberen Hälfte meist mit gereihten mittelgroßen Pseudoporen an den Commissuren; rückseitig auf der ganzen Blattfläche mit ähnlichen in dichten Perlschnurreihen an den Commissuren stehenden Pseudoporen, die von Längsfasern eingeschlossen werden, welche vom Grunde der Quersfasern abzweigen und nur in den Zellecken oft von einzelnen wahren Löchern unterbrochen sind. Blätter der hängenden Äste lanzettlich, meist stumpfspitzig, entweder mit ähnlicher Porenbildung wie in den übrigen Astblättern, aber die Pseudoporen auf der Rückseite in der unteren Hälfte von unvollkommen ausgebildeten Längsfaserringen begrenzt, oder auf der Innenfläche mit zahlreichen, ziemlich großen, beringten, wahren Löchern in allen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, nicht zentriert, sondern mehr der Rückseite des Blattes genähert und beiderseits von den eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen eingeschlossen wie bei *S. compactum*; letztere innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, glatt. — Fig. 33 B.

Gebiet der Sandwich-Inseln: Maui circ. 1800—1900 m ü. d. M. (Baldwin n. 246 — 1876!; Wheeler ohne näheren Standort — 1879; Herb. Geheeb!).

Var. *vulcanicum* Warnst. als Art in Bot. Centrbl. LXXXII. (1900) 36. — In sehr dicht gedrängten, niedrigen, bleichgelblichen oder gelbbraunlichen Rasen von der Stärke und dem Habitus des *S. compactum* var. *imbricatum*. Stammblätter kleiner, nur 0,8—1 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit. Hyalinzellen nicht selten zum Teil ein- bis mehrfach geteilt, faserlos oder fibrös und auf der Innenfläche, besonders in der oberen Blatthälfte, mit zahlreichen runden, meist ringlosen Löchern in allen Zellecken oder auch zum Teil in der Wandmitte, außen fast ganz porenlos oder nur hier und da mit einzelnen Eckporen. Astbüschel sehr gedrängt, Blätter der abstehenden kurzen, zugespitzten Äste dachziegelig gelagert, aber mit Neigung zur Einseitwendigkeit, breit-lanzettlich, bis 2 mm lang und 0,86 mm breit. Porenverhältnisse und Astblattquerschnitt wie bei *S. Wheeleri*. Die Spitzen der älteren abstehenden Zweige wachsen bisweilen zu Flagellen aus, die sich später vom Muttersproß lösen und zu selbständigen Pflanzen umbilden. — Fig. 33 E.

Hawaiinseln: Insel Maui, auf dem Vulkan Haleakala, 1800—1900 m. ü. d. M. (Baldwin n. 296 — 1885; Herb. Levier!)

Schon im Jahre 1900 machte ich auf die nahe Verwandtschaft des *S. vulcanicum* mit *S. Wheeleri* aufmerksam; ich trennte damals beide Typen nur wegen verschiedener Porenbildung an den Stammblättern. Nachdem ich mich aber bei *S. antarcticum* überzeugt habe, daß auch die Porenverhältnisse mancherlei Wandlungen unterworfen sind, kann das *S. vulcanicum* fortan nur als Form von *S. Wheeleri* betrachtet werden.

71. **S. Pappeanum** C. Müll. in Synops. I. (1849) 101; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 248; Taf. XII, Fig. 14—17; Taf. XIV, Fig. k. — *S. lacteolum* Besch., Note sur les mouss. des îles St. Paul et d'Amsterdam in Comptes rendus Acad. sc. (1875). — *S. rigidiforme* Warnst. in litt. — *S. rigidum* var. *teneriffae* Geheeb in sched.; Herb. Bescherelle. — Rehm. Musc. austro-afr. n. 12; Ren. Musc. masc.-mad. exs. n. 149. — Habitu *S. compacto* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita. Cylindrus lignosus pallens vel flavescens. Folia caulina minuta, triangula, in apice saepe cucullata, interdum fibrosa, 0,7—0,9 mm longa, 0,7 mm lata. Folia ramulina ovato-lanceolata, saepe squarrosa, 2,6—2,7 mm longa, 1,3 mm lata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes, dorso folii appropinquatae, septo externo non incluso. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, plerumque papillosae.

Pflanzen bleich und nach Stärke sowohl als Habitus *S. compactum* var. *squarrosum* ähnlich. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig; Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände nicht durchbrochen; Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter klein, gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig, an der meist abgerundeten Spitze öfter kappenförmig und an den Rändern eingebogen, mit nach unten verbreitertem oder fast gleich breitem, hyalinem Saume, 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit; Hyalinzellen weit, rhomboidisch bis rhombisch, öfter septiert, gegen die Blattspitze oder weiter herab, zuweilen bis zum Grunde mit Fasern; entweder auf der ganzen Blattfläche innen mit zahlreichen runden oder ovalen Löchern, oder auch öfter nur mit einzelnen runden Membranlücken beiderseits in der Blattspitze. Astbüschel 5- bis 6-ästig; 2—3 stärkere Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren aus breit eiförmiger basaler Hälfte über der Mitte mehr oder minder plötzlich in eine kurze oder längere, breit gestutzte und gezähnte, rinnig hohle Spitze auslaufend, an den kaum gesäumten, gezähnelten Rändern meist weit herab eingebogen und mit Resorptionsfurchen, 2,6—2,7 mm lang u. 1,3 mm breit, im trockenen Zustande glanzlos und aufrecht-abstehend oder mit der oberen Hälfte sparrig zurückgebogen. Hyalinzellen breit-rhomboidisch, mit zahlreichen, nach innen meniskusartigen Faserbändern ausgesteift; auf der Innenfläche der Lamina mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, nach unten öfter zahlreicher, schmal elliptisch und fast gereiht an den Commissuren, in der Nähe der Seitenränder zahlreicher und sich zumeist mit Außenporen deckend; rückseitig oberwärts fast nur mit Spitzenlöchern oder mit großen Löchern in fast allen Zellecken und gegen die Spitze mit kleineren, oft unvollkommen beringten Pseudoporen in Reihen an den Commissuren, die aber mitunter vollständig fehlen; die großen Spitzenlöcher sich ebenso, wie die in der Nähe der Seitenränder mit Innenporen deckend. Blätter der hängenden Äste den übrigen ähnlich, dachziegelig gelagert, ungesäumt, auf der Innenfläche mit halb-elliptischen gereihten Commissuralporen, die nach den Seitenrändern sich mehr zurunden; rückseitig oberwärts meist mit Spitzenlöchern und abwärts an den Seitenrändern in einer breiten Randzone in Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen in den Blättern der abstehenden Zweige im Querschnitt spindelförmig, nicht centriert, sondern mehr dem Blattrücken genähert und hier mit schmaler, stark verdickter Außenwand freiliegend; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, meist zart papillös. — Blütenstand?; Fruchtblätter sehr groß, breit-eiförmig, in eine kurze, breit gestutzte, ausgerandete oder gezähnelte Spitze verschmälert, etwa 3,5 mm lang und 2,4 mm breit, der an den oberen Rändern breite, aus engen, getüpfelten Prosenchymzellen gebildete Saum nach unten verschmälert, die übrigen Teile der Lamina aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen in der basalen Blathälfte lang rhomboidisch, oberwärts rhombisch, in der Spitze fibrös und auf

der Innenfläche der Lamina gewöhnlich mit Spitzenlöchern. Sporen gelblich, glatt, 30—37 μ diam. — Fig. 33 A.

Provinz der Canaren: Teneriffa.

Ostafrika (Stuhlmann n. 2385!); Montagu-Pass (Rehmann!).

Südafrika: Cap der guten Hoffnung bei Zwelendam (Pappe — 1838; Mac Owen!).

Malagassisches Gebiet: Bourbon (Rodriguez, Chauvet!).

Gebiet der Amsterdam-Inseln (G. de l'Isle!).

Var. α . *sparsifolium* Warnst. als Art in Hedwigia XXXIII. (1894) 320 und in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 227. — Stamtblätter nach Größe, Form und Bau mit *S. Papeanum* im allgemeinen übereinstimmend, doch der Saum der Seitenränder nur durch allmählich enger werdende Hyalinzellen angedeutet. Blätter der stärkeren Zweige mit der oberen Hälfte sparrig abstehend und auf der Rückseite oberwärts ohne kleine, oft unvollkommen beringte Pseudoporen an den Commissuren.

Ostafrika: Ruwenzori: Butagu-Tal mit *Breutelia Stuhlmannii*; Rugege-Wald 1900 m ü. d. M. (Mildbraed n. 2632, 815!; Herb. Berlin!).

Das Original dieser Form aus dem Herb. Héribaud wurde mir seinerzeit als *S. Papeanum*? aus Bourbon? von Cardot übermittelt; trotzdem führt der letztere das *S. sparsifolium* in Rép. sphagnol. (1897) 159 als auf Guadeloupe: Base de la Soufrière vorkommend an.

Var. β . *subsquarrosus* Warnst. ist die Form mit nur aufrecht-abstehenden, nicht sparrigen Astblättern.

72. **S. Bescherelei** Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 240; Taf. XI, Fig. 1, 2; Taf. XIV, Fig. g. — *S. patens* Besch. (non Bridel) in Fl. bryol. Réunion (1881) 188. — Habitus et vegetationis modus praecedentis. Folia caulina majora, triangula, apice saepe cucullata, plerumque cfbrosa, 1,44—1,3 mm longa 1—1,44 mm lata. Folia ramulina ovato-lanceolata, saepe squarrosa, 2,6—3 mm longa 1—1,44 mm lata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes, dorso folii appropinquatae, septo externo non incluso. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, plerumque leves.

Pflanzen kräftig, bleich, vom Habitus eines langblättrigen *S. compactum* var. *squarrosus*; im trockenen Zustande etwas starr und matt glänzend. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, Zellen englumig, zartwandig und die Außenwände, soweit die dürftigen Proben die Untersuchung gestatteten, nicht durchbrochen; Holzkörper gelb bis gelbräunlich. Stamtblätter gleichseitig- bis kurz gleichschenkelig-dreieckig, 1,44—1,3 mm lang und am Grunde 1—1,44 mm breit, an den Seitenrändern durch enge hyaline Zellen gesäumt und der Saum nach oben etwas verschmälert; oberwärts oft mit eingebogenen Seitenrändern und an der stumpflichen, abgerundeten Spitze öfter kappenförmig. Hyalinzellen in der unteren Hälfte weit und rhomboidisch, im apicalen Teile rhombisch, nicht septiert, meist faserlos, aber auf der Innenfläche mit zahlreichen runden oder elliptischen Membranlücken. Astbüschel 5- bis 6-ästig; in der Regel 2 stärkere Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren aufrecht- bis mit der oberen Hälfte fast sparrig-abstehend, eilanzettlich, allmählich in eine schlanke, breit gestutzte, klein gezähnte Spitze auslaufend, 2,6—3 mm lang und 1—1,44 mm breit, an den kaum gesäumten Rändern weitläufig gezähnt, meist weit herab eingebogen und mit Resorptionsfurchen. Hyalinzellen weit, rhomboidisch, mit zahlreichen, nach innen meniskusartig vorspringenden Faserbändern ausgesteift; auf der Innenfläche der Lamina meist mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, in der Nähe der Seitenränder zahlreicher, groß, rundlich, in den Zellecken und an den Commissuren; rückseitig fast nur in der Nähe der Ränder und im basalen Teile mit meist 1—3 großen runden Löchern in der oberen Zellpartie und zuweilen außerdem noch über die ganze Rückseite verstreut kleine Pseudoporen an den Commissuren. Blätter der hängenden Zweige dachziegelig gelagert, lanzettlich, mit stumpflicher abgerundeter Spitze, ungesäumt, auf der Innenseite mit halbelliptischen, auf der Rückseite mit größeren, rundlich-elliptischen, gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen

in den Blättern absteheuder Äste im Querschnitt spindelförmig, nicht centriert, sondern mehr der Rückenfläche des Blattes genähert und hier in der Regel mit schmaler, stark verdickter Außenwand freiliegend. Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, glatt. — Blütenstand?; obere Fruchtblätter sehr groß, breit-eiförmig, schmal gestutzt und gezähnt, schmal gesäumt, bis 6 mm lang und 3—3,5 mm breit; Hyalinzellen im basalen Blattteile lang gestreckt und öfter septiert, meist bis gegen den Grund des Blattes reichfaserig und auf der Innenfläche der Lamina mit Zwillings- und Drillingsporen besonders an zusammenstoßenden Zellecken, gegen die Basis hin mit großen Löchern vorzüglich in den oberen und unteren Zellpartien oder in der Wandmitte, die dann bisweilen Zellbreite erreichen. — Fig. 32 E.

Malagassisches Gebiet: Provinz der Mascarenen: Bourbon (Lépervanche n. 17 — 1839; Herb. Thuret; Frl. B. Lépervanche — 1876); Piton de Grêle 1300 m ü. d. M. (Robert — 1905; Herb. Paris).

Im Berliner Bot. Museum liegt unter dem Namen *S. patens* Brid. eine Probe von *S. Jung-huhnianum* var. *Gédanum* (Doz. et Mlk.) aus Java leg. Reinwardt, während sich im Bridel'schen Herb. unter diesem Namen, soweit die dürftige Probe ein Urteil gestattet, eine *Cymbifolium*-Form vorfindet, die von Bory de St. Vincent auf Réunion gesammelt wurde. C. Müller zitiert deshalb meiner Meinung nach mit vollem Recht das *S. patens* Brid. in Synops. I. (1849) 92 als Synonym zu dem kollektivischen *S. cymbifolium*. Ob hierher auch das *S. cymbifolium* var. *bourbonense* P. B. Prodr. (1805) 88 zu rechnen sei, darüber können nur Originalproben entscheiden. Auf alle Fälle hat Bescherelle unter dem Namen *S. patens* eine ganz andere Pflanze beschrieben als die im Bridel'schen Herb. befindliche, und deshalb musste der Name geändert werden. *S. Bescherellei* gehört wahrscheinlich in den Formenkreis des *S. Pappeanum*!

73. *S. antarcticum* Mitt. Moss. of New Zealand, Tasmania usw. in Journ. of the Linn. Soc. IV. (1859) 406. — *S. australe* Mitt. l. c. (1860) 99. — *S. compactum* var. *ovatum* Hook. et Wils. in Fl. antarct. p. 122 nach Mitten. — *S. confertum* Arch. et Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. (1860) 99. — *S. cristatum* Hampe in Linnaea XXXVIII. (1874) 664. — *S. procerum* Schpr. in Herb. Kew. — *S. macro-rigidum* C. Müll. in Flora (1887) 417. — *S. lonchocladum* C. Müll. in Collect. F. Kirk; Herb. Beckett. — *S. erosum* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 242. — *S. guaternalense* Warnst. l. c. 243. — *S. Helmsii* Warnst. l. c. 244. — *S. macrocephalum* Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 7. — *S. campellianum* C. Müll. in Herb. Beckett. — *S. orthocladum* C. Müll.; Herb. Weymouth n. 701 u. 236. — *S. falciforme* C. Müll. in litt. (1892); Herb. Beckett n. 475! — *S. ericetorum* C. Müll. in litt. (1898); Herb. Müller et Brotherus! — *S. densicaule* Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 105. — Helms, Samml. neuseel. Laubm. n. 43 sub nom. *S. novo-zelandicum* Mitt. nach C. Müll.! — Planta robustissima et habitu *S. cymbifolio* similis. Epidermis caulina stratis 2—4 composita. Cylindrus lignosus crassus, flavescens, flavo-rufus vel brunescens. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, plerumque 1—2 mm longa, 0,7—1,4 mm lata, in apice late rotundato eroso-fimbriata; cellulae hyalinae saepe septatae, efibrosae vel fibrosae. Folia ramulina late ovata, 1,85—3 mm longa, 1,4—1,85 mm lata, plerumque dense imbricata, dorso poris variabilibus. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque oreiformes, in medio inter hyalinas positae, ab utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves vel papillosae.

Von allen bisher aus der Rigidumgruppe bekannt gewordenen Formen die stattlichste, oft viel kräftiger als die robustesten Typen von *S. cymbifolium*, dem die Pflanzen auch habituell ähnlich sehen, die ebenso veränderlich sind wie *S. compactum*. Stämmchen dick; Epidermis 2- bis 4-schichtig, ihre Zellen dünnwandig, mittelweit und sowohl Außen- wie Querwände mit je einer großen Öffnung, die inneren Längswände mit kleineren Löchern; Holzkörper gelblich, gelbrot, gelblich-braun oder bräunlich. Stammlätter in der Größe veränderlich, meist aus nicht verbreiteter Basis zungenförmig und 1,3—2 mm lang und am Grunde 1—1,4 mm breit, aber auch aus deutlich verbreiteter Basis dreieckig-zungenförmig, nur 0,85—1 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze und den oberen Seitenrändern mit breitem, hyalinem, zum Teil resorbiertem und dadurch in der Regel zerrissen-

fransigem Saume, der sich nach unten verengt und durch stellenweise Resorption der Zellmembran ausgerandet erscheint. Hyalinzellen, besonders gegen die oberen Ränder hin, vielfach geteilt, in den übrigen Teilen der Lamina meist einfach, doch auch hier mitunter mehrfach septiert, bald völlig faserlos, bald nur oberwärts mit bisweilen nur unvollkommenen Fasern, bald reichfaserig bis zur Mitte oder gar bis zur Basis herab; auf der Blattinnenfläche stets mit großen Löchern in allen Zellecken oder Membranlücken, rückseitig meist nur mit Membranverdünnungen in den oberen Zellecken, seltener hier mit wirklichen Löchern, zuweilen im oberen Randsaume beiderseits durchlöchert. Astbüschel bald sehr dicht, bald entfernter stehend und 4- bis 5-ästig; meist 2 dicke, kurze, stumpfliche oder lange, nach der Spitze allmählich verdünnte Äste in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, die übrigen viel schwächeren dem Stämmchen anliegend. Blätter der ersteren breit-oval, in eine abgerundet-gestutzte, klein gezähnte, mehr oder minder kappenförmig eingebogene Spitze auslaufend, 1,85—3 mm lang und 1,14—1,85 mm breit, sehr hohl, an den kaum gesäumten, gezähnelten Rändern oberwärts oder weiter herab eingebogen und mit Resorptionsfurchen, meist gedrängt dachziegelig gelagert, seltener locker aufrecht-abstehend bis zum Teil sparrig. Hyalinzellen mit nach innen meniskusartig vorspringenden Faserbändern ausgesteift; auf der inneren Fläche der Lamina mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, die aber nur zum Teil wahre Löcher sind und in der Nähe der Seitenränder mit wirklichen runden Poren, die sich meist hier mit ebensolchen der Rückseite decken; Porenverhältnisse der Blattrückenfläche sehr veränderlich: außer den erwähnten Löchern in der Nähe der Seitenränder finden sich häufig fast nur Spitzenlöcher, die öfter hier und da wohl auch von einer oder mehreren Poren in den oberen seitlichen Zellecken begleitet werden; zuweilen kommen in der Spitze kleine, zum Teil unvollkommen beringte, unregelmäßig gereihete Pseudo- und wahre Poren an den Commissuren vor und in der unteren Blatthälfte kleine, starkberingte Löcher zu 1—4 in der oberen Zellpartie, die gegen die Basis hin zahlreicher und in der Nähe der Commissuren auftreten. Poren auf der Innenfläche der meist deutlich schmal hyalin gesäumten Blätter der hängenden Ästchen halb-elliptisch, auf der Rückenfläche rundlich-elliptisch und beiderseits an den Commissuren. Chlorophyllzellen in der Regel centriert, selten ein wenig mehr der Blattrückenfläche genähert, im Querschnitt schmal tonnenförmig und meist beiderseits mit schmalen, stark verdickten Außenwänden freiliegend oder spindelförmig und dann auf der inneren Seite der Lamina von den eine Strecke mit einander verwachsenen hyalinen Zellen eingeschlossen, letztere innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, glatt oder papillös. — Blütenstand?; ♂ Äste unbekannt. Obere Fruchtastblätter breit-oval, sehr hohl und an der Spitze kappenförmig, 5—6 mm lang und 3—3,5 mm breit, unterwärts mit sehr schmalen, hyalinem Saume, letzterer gegen die Spitze hin sehr verbreitert und aus sehr engen Prosenchymzellen gewebt, die an den äußersten Rändern wieder in eine Reihe enger Hyalinzellen übergehen. Lamina mit beiderlei Zellen; die hyalinen bis zur Mitte oder weiter herab fibrös und auf der Innenfläche mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, die teils wahre Löcher (in der Spitze), teils Pseudoporen (im mittleren Teile) sind und gegen die Basis in zahlreiche große ringlose Löcher oft von Zellbreite übergehen; rückseitig porenlos. — Fig. 33 D.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland: Greymouth (Helms!, Beckett!); Bluff (Fleischer!); Stewart Inseln (Bell!); Campbell-Inseln (Filipol, Hooker!; Herb. Beckett!); Antipodeninseln; Herb. Beckett!

Australisches Gebiet: Neu-Süd-Wales: Blue Mts. circ. 1060—1250 m ü. d. M. (Watts, Kirton!); Tasmanien (Archer, Hozell, Kirwon, Millar, Oldfield, Purvis, Taylor, Weymouth!).

Var. *α. australe* Mitten als Art. — *S. orthocladum* Burch. — *S. campellanum* C. Müll. — *S. faleirameum* C. Müll. — *S. macro-rigidum* C. Müll. — *S. erosum* Warnst. — *S. guatemalense* Warnst. — Astbüschel meist gedrängt und die stärkeren Äste fast sämtlich aufstrebend, selten sichelförmig abwärts gekrümmt. Stammblätter breit zungenförmig und faserlos oder oberwärts fibrös.

f. amblycladum besitzt kurze, stumpfliche, *f. oxycladum* etwas längere, zugespitzte aufstrebende stärkere Zweige. — *f. drepanocladum* zeigt etwas entfernt stehende Astbüschel, deren stärkere Äste zugespitzt und sichelförmig abwärts gebogen sind.

Var. β . *lonchocladum* C. Müll. als Art. — Überaus robust und großköpfig. Astbüschel gedrängt oder entfernt gestellt, die stärkeren Zweige in verschiedener Richtung vom Stämmchen abstehend, bald zurückgeschlagen, bald horizontal; bald aufstrebend, meist zugespitzt und zum Teil bis 3 cm lang. — Fig. 35 B.

f. grandiosum ist eine sehr gedrungene, dicht büschelartige Form, deren stärkere Äste in verschiedener Richtung abstehen; die sehr großen Köpfe erreichen nicht selten einen Querdurchmesser von 3–4 cm. Diese Form ist stärker und kräftiger als die robusten Formen von *S. cymbifolium*. — *f. anocladum* besitzt lange, zugespitzte, aufstrebende und *f. drepanocladum* ebensoleche, aber sichelförmig abwärts gebogene stärkere Zweige.

Var. γ . *fluctuans* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 254. — Eine graugrüne, schlaffe, untergetauchte schwächere Wasserform mit meist aufstrebenden zugespitzten stärkeren, locker und zum Teil sparrig beblätterten stärkeren Ästen. Stamtblätter groß, zungenförmig und die oberen Ränder meist eingebogen. Hyalinzellen fast nur in der Nähe der Seitenränder septiert und bis zur Blattmitte oder bis zum Grunde fibrös.

Tasmanien: Huon Road (Weymouth n. 2131 u. 2132); n. 2132 b von demselben Standort ist eine ähnliche, nicht völlig untergetauchte Übergangsform zu var. *fluctuans*.

Var. δ . *macrocephalum* Warnst. als Art in Hedwigia XXXII. (1893) 7. — Dicht-rasig und mit gedrängten Astbüscheln; stärkere Äste ziemlich lang, zugespitzt und in verschiedener Richtung vom Stämmchen abstehend; Schopfstäbe kurz, stumpf, meist deutlich sparrig beblättert und einen dicken, fast kugeligen Kopf bildend. Stamtblätter groß, zungenförmig, faserlos oder fibrös.

Tasmanien: Huon Road (Weymouth n. 2130, 2130 b, 2130 c!).

Var. ϵ . *Helmsii* Warnst. als Art in Hedwigia XXIX. (1890) 244. — Habituell einem brachycladen *S. cymbifolium* ähnlich. Stamtblätter dreieckig-zungenförmig und viel kleiner als bei den vorhergehenden Formen, nur 0,85–1 mm lang und am Grunde 0,7–0,8 mm breit; Hyalinzellen sämtlich meist mehrfach geteilt und in der Regel faserlos.

Neu-Seeland: Greymouth (R. Helms n. 43 in Samml. Neu-Seeländ. Laubm.!).

Wurde von C. Müller seinerzeit als *Novo-Zelandicum* Mitt. bestimmt, das aber, wie eine Originalprobe aus dem Herb. Mittens beweist, der *Subsecundum*-Gruppe angehört.

Var. ζ . *ericetorum* C. Müll. als Art in litt. (1898). — *S. densicaule* Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 105. — In sehr dichten, niedrigen, bleichen Rasen. Stamtblätter groß, zungenförmig, etwa 1,86 mm lang und 4 mm breit, mit schmalere hyalinen, in der abgerundeten Spitze häufig durch Resorption der Zellmembran mehr oder minder eingerissenem oder gefranstem Saume. Hyalinzellen fast nur am Blattgrunde und in der Nähe der Seitenränder septiert und in der Regel bis zur Basis reichfaserig; auf der Innenfläche der Lamina in der Mittelpartie mit halb elliptischen, beringten, sich paarweis gegenüberliegenden Poren an den Commissuren und zu dreien an zusammenstoßenden Ecken; nach der Basis und in der Nähe der Ränder größer, elliptisch und rund; rückseitig nur in der Spitze und gegen die Seitenränder mit zahlreichen runden Löchern, die sich meist mit Innenporen decken. Astbüschel sehr gedrängt, 3- bis 4-ästig; abstehende Äste dick, mit locker oder dicht dachziegelig gelagerten, breit-eiförmigen, an der Spitze breit gestutzten, kappenförmigen, gezähnten, sehr hohlen Blättern von etwa 2 mm Länge und 1,3 mm Breite; Porenverhältnisse ähnlich wie in den Stamtblättern.

Chatham Island bei Neu-Seeland in Heiden (Schauinsland — 1897!).

Nur der großen Veränderlichkeit im Habitus, sowie in der Faserbildung und Größe der Stamtblätter sowohl als auch in den Porenverhältnissen auf der Rückseite der Astblätter ist es zuzuschreiben, dass vorstehender Typus der *Rigidum*-Gruppe so vielfach verkannt worden ist und deshalb auch so viele verschiedene Namen erhalten hat. Eine Originalprobe von *S. cristatum* Hpe. von Hames River 1220 m ü. d. M. (Australien) in Herb. Paris gehört nicht zur *Rigidum*-

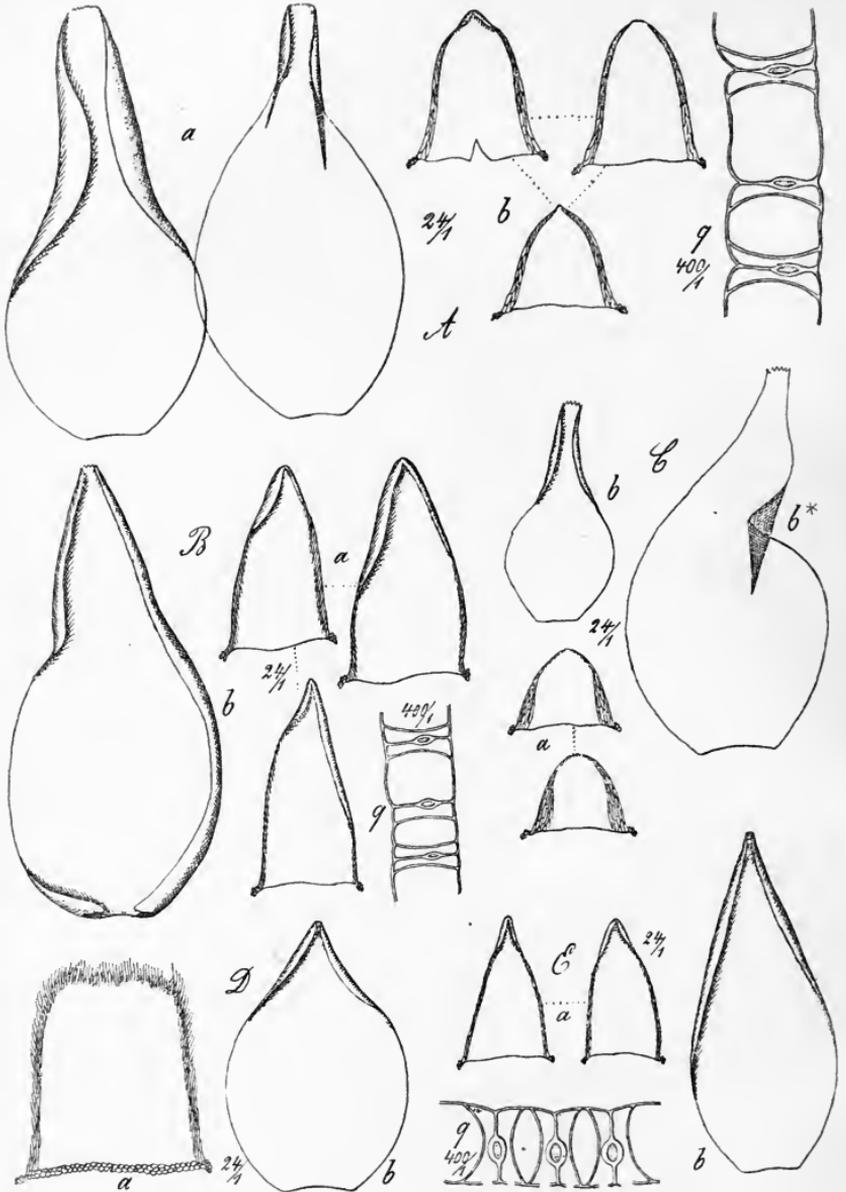


Fig. 33. A *S. Pappeanum*. a) 2 Ast-, b) 3 Stammbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Wheeleri*. a) 3 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. mexicanum*. a) 2 Stammbl. b) Astbl. von var. *squarrosulum* f. *pusillum*; b*) desgl. von var. *squarrosulum* f. *sphaerocephalum*. — D *S. antarcticum*. a) Stamm-, b) Astbl. — E *S. Wheeleri* var. *vulcanicum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

sondern zur *Cymbifolium*-Gruppe. *S. guatemalense* Warnst., das angeblich mit ausgestopften Vogelbälgen aus Central-Amerika nach Europa gelangt sein soll, wie mir seinerzeit mein Freund Zickendrath mitteilte, hat der Konservator Römer in Wiesbaden, von dem Zickendrath seine Proben erhalten, wahrscheinlich verwechselt. Wie ich bereits in Hedwigia XXIX. (1890) 244 angedeutet, steht dasselbe dem *S. erosum* aus Neu-Seeland sehr nahe und gehört wie dieses in den Formenkreis des *S. antarcticum*, das aber bis jetzt nur in Ost-Australien und auf den nächstgelegenen Inseln gefunden worden ist.

f. *densissimum* Warnst. — Planta 4—6 cm alta, ramorum fasciculis densissimis, capitulis indistincti. Rami patuli breves, divaricati. Folia caulina late lingulato-spathulata, quasi 1,5—1,6 mm longa, 1 mm lata; folia ramulina late ovata, cymbiformia, apice cucullato, ad 3 mm longa, 2 mm lata.

Tasmanien: Hartz Mountains circ. 1060 m ü. d. M. (Mitchell n. 2325; Herb. Brotherus!).

74. *S. rigescens* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 3 des Separatabdr. — Caespites densissimi, siccitate perrigiduli, superne sordide ferrugineo-fuscentes. Planta habitu *S. subsecundo* similis. Epidermis caulina stratis 1—2 composita. Cylindrus lignosus nigro-brunnesceus vel nigro-rufus. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata vel lingulata, 0,63—0,75 mm longa, 0,3—0,4 mm lata, apice plerumque cucullato; cellulae hyalinae plerumque esfibrosae. Folia ramulina ovata vel ovato-oblonga, apice anguste truncato dentato, 1—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, dense imbricata pro parte subsecunda, fibris imperfectis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae in medio inter hyalinas positae et ab utroque latere foliorum inclusae vel oreiformes et utrinque liberae.

In sehr dichten, oben dunkel rostbraunen, unterwärts schmutzig-braunen, etwa 8—10 cm tiefen, im trockenen Zustande sehr starren, zerbrechlichen, glanzlosen Rasen und wegen Form und Richtung der Astblätter an *S. subsecundum* erinnernd. Stammquerschnitt unregelmäßig 5-seitig, mit brauner, unvollkommen 1- bis 2-schichtiger Epidermis, deren innere Zellen englumig, die äußeren dagegen weit, sehr dünnwandig und öfter durchbrochen sind. Holzkörper dunkel schwarzbraun bis schwarzrot. Stammblätter klein, 0,63—0,75 mm lang und 0,37—0,4 mm am Grunde breit, zungen- und dreieckig-zungenförmig, mit nicht deutlich abgesetztem, schmalem hyalinen Saume und gegen die abgerundete, meist kappenförmige Spitze an den Rändern gezähnt. Hyalinzellen faserlos oder hier und da mit unvollkommenen Faseranfängen, nicht septiert oder zum Teil ein- bis mehrfach durch schräg verlaufende Querwände geteilt; auf der Innenfläche der Lamina meist porenlos, rückseitig mit großen, in der Regel ringlosen Löchern in allen Zellecken der oberen Blatthälfte, seltener außerdem noch in vereinzelt Zellen mit kleinen Löchern in Reihen an den Commissuren. Astbüschel sehr gedrängt, 4- bis 5-ästig; 2 oder 3 stärkere, kurze Äste abstehend, die übrigen dem Stengel anliegend. Blätter der ersten rostbraun, an den Spitzen der Äste häufig entfärbt, dicht dachziegelig gelagert oder zum Teil schwach einseitig sichelförmig, in den Schopfästen im trockenen Zustande aus bauchigem Grunde mit der oberen Hälfte mehr oder minder sparrig abstehend, häufig unsymmetrisch ähnlich wie bei *S. subsecundum* oder *S. contortum*, ei- bis länglich-eiförmig, kahnförmig hohl und häufig nur an einer Seite breit eingebogen, in der Länge zwischen 1—1,3 mm und in der Breite zwischen 0,6—0,8 mm schwankend; an der schmalen abgerundet-gestutzten und kappenförmigen Spitze klein gezähnt, die Seitenränder nicht gesäumt, oberwärts gezähnt und mit Resorptionsfurchen. Hyalinzellen auf beiden Blattflächen mit zum großen Teil unvollkommenen, auffallend breiten, nach innen zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen meniskusartig vorspringenden Faserbändern, die man dann in der Flächenansicht des Blattes zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen als dicke, braune, 2-spitzige Faserstümpfe erblickt; auf der Blattrückenfläche in der oberen Hälfte mit meist zahlreichen, ungleichgroßen, in der Regel unvollkommen beringten Löchern in geschlossenen oder unterbrochenen Reihen an den Commissuren zwischen den Faserstümpfen, gegen die Basis hin nur mit großen Spitzenlöchern; Innenfläche der Lamina meist fast gänzlich porenlos. Chlorophyll-

zellen dunkelbraun, centriert, im Querschnitt elliptisch und beiderseits von den wenig vorgewölbten hyalinen Zellen gut eingeschlossen oder auch zum Teil fast tonnenförmig und beiderseits freiliegend; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt. — Fig. 32 D.

Austral-antarktisches Gebiet Süd-Amerikas: Desolationsinsel Puerto Angosto in den südwestlichen Teilen der Feuerländischen Inselgruppen (P. Dusén n. 273 — Ill. 1896!).

Eine ganz eigenartige Form dieser Gruppe, die in der Blattform und in der Richtung der Astblätter an *S. subsecundum*, in der rostbraunen Färbung aber an *S. fuscum* erinnert. Die wahre Gestalt und Lagerung der Chlorophyllzellen in den Zweigblättern erkennt man nur deutlich, wenn man den Astblattquerschnitt auf dem Objektträger einen Tropfen H_2SO_4 zusetzt.

Subsectio 5. *Squarrosa* Schlieph.

Squarrosa Schlieph. Beitr. zur Kenntn. der Sph. in Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien XV. (1865) 413. — *Anacamptosphaynum* C. Müll. in Linnaea (1874) 547.

Clavis specierum.

- A. Planta robusta. Folia ramulina e basi ad medium arcte imbricata, plerumque sursum squarrosa, ex oblongo lanceolata, 2—2,3 mm longa, 1—1,2 mm lata 75. *S. squarrosom*.
 B. Planta gracilior. Folia ramulina plerumque vel tota longitudine arcte imbricata, vel erecto-patentia apice subrecurva, rarius sursum squarrosa, ex ovato subito fere vel sensim breviter lanceolata, 1,14—1,6 mm longa, 0,6—1 mm lata 76. *S. teres*.

75. *S. squarrosom* Pers. in Schrad. Journ. Bot. (1800) 398. — *S. oblongum* P. B. in Prodr. (1805) 15. — *S. crassisetum* Brid. in Spec. Musc. I. (1806) 15. — *S. latifolium* var. *squarrosom* Wahlenb. in Fl. Ups. (1820) 391. — *S. cymbifolium* var. *squarrosom* Bruch. in Bryol. germ. I. (1823) 11. — *S. teres* var. *squarrosom* Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 121. — *S. Aconiense* De Not. mss. apud Lindberg in Oefvers. V. Ak. XIX. 139. — *S. patulum* Mitt. mss. apud Braithw. in The Sphagn. (1880) 59. — Aust. Musc. appal. n. 22; Bauer, Bryth. boh. n. 168, Musc. eur. exs. n. 545; Billot, Fl. exs. n. 3989; Braithw. Sph. brit. exs. n. 26; Broth. Musc. fenn. exs. n. 152, 402; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 69—72; Fam. Fl. exs. bav. n. 6; Funck, Krypt. Gew. n. 207; Husn. Musc. gall. n. 250; Jack, L. u. St. Krypt. Bad. n. 572; Klinggr. v., Un. itin. crypt. n. 64; Limpr. Bryoth. sil. n. 49; Mac. Canad. Musc. n. 10; Mikut. Bryoth. balt. n. 103, 226, 227; Müll. H., Westf. Laubm. n. 230; Moug., Nestl. et Schpr. Stîrp. crypt. vog.-rhen. n. 209; Prag. Sphagnoth. germ. n. 18, 19, Sphagnoth. sud. n. 13—15; Rabenh. Bryoth. eur. n. 212, 1250, 1250 b; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. 2. ed. n. 9; Warnst. Märk. Laubm. n. 120, Sphagnoth. eur. n. 38, 85, 140, 171, Samml. eur. Torfm. n. 86, 87, 173—177, 217, 347, 348. — Planta plerumque procera, robusta. Epidermis caulina stratis 2—3. Cylindrus lignosus pallidus, virescens, flavescens vel flavo-rufus. Folia caulina majuscula late linguata, 1,6—1,7 mm longa, 1—1,14 mm lata, vix limbata, plerumque esfibrosa, saepe superiore parte membrana cellularum hyalinarum utrinque resorpta, apice rotundata subfimbriato. Folia ramulina e basi ad medium arcte imbricata, plerumque sursum squarrosa, oblongo-lanceolata, 2—2,3 mm longa, 1—1,2 mm lata. Cellulae hyalinae fibrosae et utroque latere foliorum multiporosae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoidae, pariete exteriori longiore incrassato dorso folii sitae, semper utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt leves vel papillosae.

Pflanzen meist sehr stattlich und robust, oberwärts gewöhnlich bläulich- oder gelblich-grün, seltener strohgelb bis gelbbräunlich und in lockeren, bis 20 und mehr cm tiefen oder gedrängten, niedrigeren Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig,

sporadisch auch wohl 4-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig, Außenwände nicht selten oben mit einer Verdünnung, die aber nur äußerst selten in eine wirkliche Öffnung übergeht. Holzkörper bleich, grünlich, gelblich bis gelbrot. Stammblätter groß, breit zungenförmig, 4,6—4,7 mm lang und 4—4,14 mm am Grunde breit, an der ein wenig verschmälerten, abgerundeten Spitze und unter derselben an den Seitenrändern hyalin gesäumt, aber der Saum frühzeitig durch Resorption der Zellmembran zerrissen-gefranst, im übrigen bis zur Basis an den Rändern ohne deutlichen Saum. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte gestreckt und ziemlich eng, zuweilen hier in der Nähe der Ränder mit spärlichen Fasern und großen Poren; in der oberen Hälfte erweitert-rhomboidisch, bald selten, bald öfter septiert, ohne Fasern und gegen die Spitze hin entweder beiderseits mit resorbierter Membran oder auf der Innenfläche mit einer oder mehreren sehr zarten Längsfälten in der sehr verdünnten Membran und nur die Außenwände der Rückenfläche resorbiert. Astbüschel 4- bis 5-ästig, 2 oder 3 stärkere Äste in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend oder aufstrebend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren breit eiförmig, hohl, schmal gesäumt und über der Mitte plötzlich zu einer ziemlich langen, gestutzten und gezähnten, an den Rändern eingebogenen, in der Regel sparrig abgehogenen Spitze zusammengezogen, 2—2,3 mm lang und 4—1,2 mm breit. Hyalinzellen reichfaserig und ihre Innenwände, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, meist mehr oder minder deutlich papillös; Poren auf beiden Laminaflächen sehr zahlreich; auf der Innenseite in der Spitze mit mittelgroßen beringten und unberingten runden Löchern in allen Zellecken, die weiter abwärts in viele größere halbelliptische, beringte, gereihte Commissuralporen, die an zusammenstoßenden Zellecken oft zu Drillingen vereinigt sind, übergehen, aber sich niemals bis zur Blattbasis hinziehen; auf der Rückseite des Blattes im Spitzenteile und oft zum Teil noch unter demselben mit ziemlich großen Spitzenlöchern, die sich fast überall mit Poren der Innenfläche decken, sodass die tingierte Lamina an diesen Stellen vollkommen perforiert erscheint; weiter abwärts bis zum Grunde mit zahllosen runden bis elliptischen, großen, meist beringten Commissuralporen, die nach unten fast oder völlig Zellbreite erreichen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezförmig, auf der Blattrückenfläche zwischen die Hyalinzellen gelagert und beiderseits freiliegend. — Autöcisch und wahrscheinlich auch diöcisch; ♂ Äste grün, anfangs kurz keulenförmig, später der ganze Antheridien tragende Teil sich gleichmäßig verlängernd; Tragblätter kleiner als die Blätter steriler Zweige, bogig aufrecht abstehend und im mittleren Teile der unteren Hälfte faserlos. Fruchstäbe (besonders an Wasserformen) oft sehr verlängert, ihre Epidermis 2- bis 3-schichtig. Obere Fruchtblätter sehr groß, breit zungenspatelförmig, 4—5 mm lang und 2—2,5 mm breit, längs eingerollt, oberwärts und an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, weiter abwärts ohne Saum; aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen in der oberen Hälfte des Blattes erweitert rhomboidisch, selten oder öfter septiert, faserlos und die Membran entweder beiderseits oder nur auf der Rückseite resorbiert und im letzteren Falle dann auf der Innenfläche mit sehr zarten Membranfalten. Sporen gelb, fein papillös, 22—25 μ diam. — Fig. 31 G, Fig. 34 E. (Habitusbild).

Arktisches Gebiet: Arktisches Europa: Spitzbergen; arktisches Nordamerika: Grönland, King Point 69° 7' nördl. Br.; arktisches Asien: Sibirien, im Jeniseital von 69° 35'—70° 39' nördl. Breite.

Subarktisches Europa, Asien und Amerika.

Mitteuropäisches Gebiet: In Waldsümpfen, moorigen Erlenbrüchen, an sumpfigen, beschatteten Seeufern usw. nicht selten; steigt in den Pyrenäen bis 1800, in den Schweizer Alpen bis 2200 und in den Apenninen bis 1550, in Serbien bis 1600 m empor.

Makaronesisches Übergangsgebiet: Provinz der Azoren (Godman!).

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie, Makino, Okamura!).

Nordamerika: Nördliche Staaten der Union von Californien bis zur atlantischen Küste verbreitet.

Je nach der Richtung der Blätter an den abstehenden Ästen kann man 3 Hauptformenreihen unterscheiden:

Var. *α. spectabile* Russ. in litt. 1888; Warnst. Bot. Gaz. XV. (1890) 224. — Sämtliche Blätter der stärkeren Zweige mit der oberen Hälfte ausgezeichnet sparrig abstehend. Diese Form kommt in hell- bis dunkelgrüner, seltener gelbgrüner Färbung vor, hat gewöhnlich große, dichte Köpfe und ist hygro- bis hydrophil. — So am häufigsten.

f. *densum* (Röll). — Var. *densum* Röll in Syst. (1886). — In dichten, bis 15 cm hohen Rasen.

f. *elegans* (Röll). — Var. *elegans* Röll l. c. — Eine grüne, schlanke, lockerrasige, bis 20 cm hohe Form mit mittellangen, abstehenden, zurückgebogenen Ästen.

f. *patulum* (Röll). — Var. *patulum* Röll l. c. — Lockerrasig, etwa 15 cm hoch und mit stärkeren meist horizontal abstehenden Ästen.

f. *robustum* (Röll). — Var. *robustum* Röll l. c. — Sehr kräftig, bis 20 cm hoch und die starken abstehenden Äste bis 3 cm lang.

f. *flagellare* (Röll). — Var. *flagellare* Röll l. c. — Eine grüne, schlanke, sehr lockerrasige, 20 und mehr cm hohe Form mit hin- und hergebogenen, in eine lange, dünne, anliegend beblätterte Spitze ausgezogenen, bis 30 mm langen abstehenden Ästen.

f. *immersum* Warnst. in Flora (1882) 552. — Pflanzen schlank, in tiefen, lockeren, untergetauchten Rasen.

Aus Warnst. Samml. eur. Torfm. gehören zu var. *α.* die Nummern 173—176.

Var. *β. subsquarrosum* Russ. apud Warnst. in Hedwigia XXVII. (1888) 271. — Var. *semisquarrosum* Russ. in Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 86, 87. — Blätter der abstehenden Zweige an derselben Pflanze zum Teil anliegend, zum Teil mit der oberen Hälfte sparrig abgebogen. Es gehören hierher Formen von bläulichgrüner, gelbgrüner, hellstrohgelber bis dunkel bräunlichgelber Färbung und gedrungenerem Bau, deren Astbüschel mehr oder minder gedrängt stehen und die meist weniger nasse Standorte bewohnen.

f. *elegans* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 86 (1888). — Pflanzen bläulichgrün, kräftig, mit ziemlich dicht gestellten Astbüscheln und mittellangen, bogig abstehenden stärkeren Ästen. Stammepidermis 2- bis 4-schichtig und die Hyalinzellen der Astblätter auf den Innenwänden fast völlig glatt.

f. *gracile* Russ. in litt. (1888). — Schwächligere, zierliche, meist gelbliche bis gelbbraunliche Form mit entfernten oder genäherten bis gedrängten Astbüscheln, deren mittellange oder kurze stärkere Äste wagrecht abstehen oder sichelförmig nach unten oder bogig nach oben gekrümmt sind. — Darnach lassen sich *divaricate*, *drepanoclade*, sowie *ano-* bis *orthoclade* Subformen unterscheiden.

Aus Warnst. Samml. eur. Torfm. gehören hierher: n. 87, 347 und 348.

f. *molle* (Röll). — Var. *molle* Röll in Syst. (1886). — In niedrigen bis 10 cm hohen, bleichen oder bräunlichgelben weichen Rasen. Äste ziemlich dick, ihre untere Hälfte wie die Kopfstäbe locker sparrig, die Spitzen dagegen locker anliegend beblättert.

Es ist möglich, dass diese Form auch zu var. *α* gerechnet werden muss!

f. *densum* Russ. in litt. (1888). — Eine sehr dichtrasige, gelbbraune, 5—10 cm tiefe, trocken starre Form mit sehr gedrängten Astbüscheln, deren mittellange, scharfspitzige stärkere Äste wagrecht abstehen oder schwach sichelförmig herabgekrümmt sind. Hyalinzellen der Astblätter auf den Innenwänden deutlich papillös.

Hierzu gehört auch var. *fusco-lutescens* Jens. in De danske Sph.-Arter (1890) 81.

f. *cuspidatum* (Warnst.). — Var. *cuspidatum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 120. — Eine niedrige, in dichten Polstern wachsende Form mit gedrängten Astbüscheln, deren abstehende Äste durch die am Ende dicht zusammengewickelten Blätter im trockenen Zustande fast stachelspitzig und stehend sind ähnlich wie bei *Callierson cuspidatum*.

Auch diese Form kann mit f. *densum* vereinigt werden!

f. hydrophilum Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 247 (1892), — Kräftige, oberwärts gelbliche Wasserform mit langen, sichelförmig zurückgebogenen, nach der Spitze verdünnten abstehenden Ästen und in lockeren, bis 20 cm tiefen Rasen.

Var. γ . *imbricatum* Schpr. in Synops. Musc. eur. ed. II. (1876) 836. — In meist sehr dichten, niedrigen bis 10 cm tiefen, selten tieferen Rasen von gelbbraunlicher oder gelblichgrüner Färbung und oft aufstrebenden kurzen, gedrängten Ästen. Astblätter überall dicht dachziegelig gelagert oder zum Teil schwach bogig einseitig abstehend. Hyalinzellen derselben auf den Innenwänden deutlich papillös.

Meso- und xerophile, seltenere Form höherer Gebirge und arktischer, resp. subarktischer Gebiete Europas und Nordamerikas.

Es gehören hierher: var. *compactum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 120 von Grönland: Godthaab (H. Rink!), sowie *S. teres* var. 1. *squarrosum* β . *imbricatum* * *strictum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 123 aus Kärnten vom oberen Wildensteiner Graben 1300 m ü. d. M. (L. Krjstof!); dasy-orthoclade Formen sammelten Brotherus und Kihlmann im Russ. Lappland.

f. viride Warnst., eine sehr weiche, niedrige, grüne, von Sand durchsetzte Form mit unregelmäßig abstehenden Ästen fand Hagen in Norwegen im Flusssande bei Boeverdalen (Kristians amt Lom!). Die in Die eur. Torfm. (1881) 124 von mir für var. *imbricatum* aus Brandenburg und Belgien angeführten Standorte sind auf var. *subsquarrosum* zu übertragen. Aus Nordamerika sah ich sie außer von Grönland noch von St. George Island (Merriam).

Die Papillen auf den Innenwänden der Hyalinzellen in den Blättern absteher Zweige werden an hygro- und hydrophilen grünen Formen des *S. squarrosum* fast immer vermisst, während sie an gelben bis gelbbraunen meso- und xerophilen meist stets anzutreffen sind. Danach scheint die Ausbildung der Papillen nicht nur von der stärkeren Insolation, sondern auch zugleich von dem geringeren Feuchtigkeitsgehalt des Standortes bedingt zu sein.

Zwischen den Hüllblättern der ♀ Blüte und den Archegonien nistet zuweilen ein Pilzmycelium, das von Schimper bereits in Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sph. (1837) 48 als «filaments très — ramifiés et très — tendres, entrelacés de manière à produire un tissu lâche en forme de toile d'araignée» beschrieben und auf Taf. VIII Fig. 9, 11, 13, Taf. IX Fig. 9, 10, Taf. X, Fig. 1 abgebildet, von ihm aber verkannt und als Paraphysen der *Sphagnum*-Blüte angesehen worden ist. Erst Nawaschin hat die wahre Natur dieser Fäden erkannt und in Hedwigia XXVII. (1888) 306—309 nachgewiesen, dass sie das Mycel eines Pilzes sind, den er *Helotium Schimperii* nennt und auf Taf. XV abbildet. Nach ihm sind diese Mycelfäden an den keulenförmigen, mehrzelligen, in den Blattachseln des ♀ Blütenastes in Menge sitzenden Härchen befestigt, farblos, septiert, vielfach verzweigt und stellen ein sehr lockeres Geflecht dar, das nicht nur in den ♀ Blüten, sondern überall auf der lebenden Pflanze sich spinnwebartig ausbreiten kann. Die Fruktifikationsorgane beschreibt Nawaschin wie folgt: »Asci cylindraceo-clavati, 8-spori, 90—100 \times 10—13 μ ; sporidia elliptica, saepe subclavata, nonnunquam curvula, levia, hyalina, biguttulata, simplicia, 18—21 \times 5—6 μ .«

76. *S. teres* (Schpr.) Ångstr. in Hartm. Skand. Fl. ed. 8 (1861) 417. — *S. squarrosum* var. *teres* Schpr. in Entw.-Gesch. d. Torfm. (1858) 64. — *S. porosum* Lindb. in Öfers. V.-Ak. Förh. (1872) 138. — *S. teres* var. 3. *gracile* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 125. — *S. Boasii* Schlieph. in litt. (1882). — *S. ochraceum* Glowacki in Jahrb. d. naturh. Landesmus. v. Kärnten XLVIII. (1905) 96. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 45, 540, 546; Braithw. Sph. brit. exs. n. 29, 30, 43, 44; Broth. Musc. fenn. exs. n. 302; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 63—68; Fam. Fl. exs. bav. n. 248, 249; Grav. Sphagnoth. belg. n. 47—54; Husn. Musc. gall. n. 400; Limpr. Bryoth. siles. n. 50; Mikut. Bryoth. balt. n. 228—230; Müll. II. Westf. Laubm. n. 229; Prag. Sphagnoth. germ. n. 20—22, Sphagnoth. sud. n. 16—18; Rabenh. Bryoth. eur. n. 554, 702, 1153; Warnst. Märk. Laubm. n. 119, Sphagnoth. eur. n. 40—44, 86, 173—175, Samml. eur. Torfm. n. 81—85, 166—172, 248, 343—346. — Planta gracilior, habitu *S. Girgensohnii* similis. Epidermis caulina stratis plerumque 3. Cylindrus lignosus pallens, flavescens vel flavo-rufus. Folia caulina mediocriter magna, lata linguata, circiter 1,3—1,4 mm longa 1 mm lata, vix limbata, plerumque esifibrosa, apice rotundato laciniato-fimbriata. Folia ramulina plerumque tota longitudine arcte imbricata vel erecto-patentia apice subcurva vel squarrosa, ex ovato subito fere vel sensim breviter lanceolata, 1,4—1,6 mm longa 0,6—1 mm lata. Cellulae hyalinae fibrosae

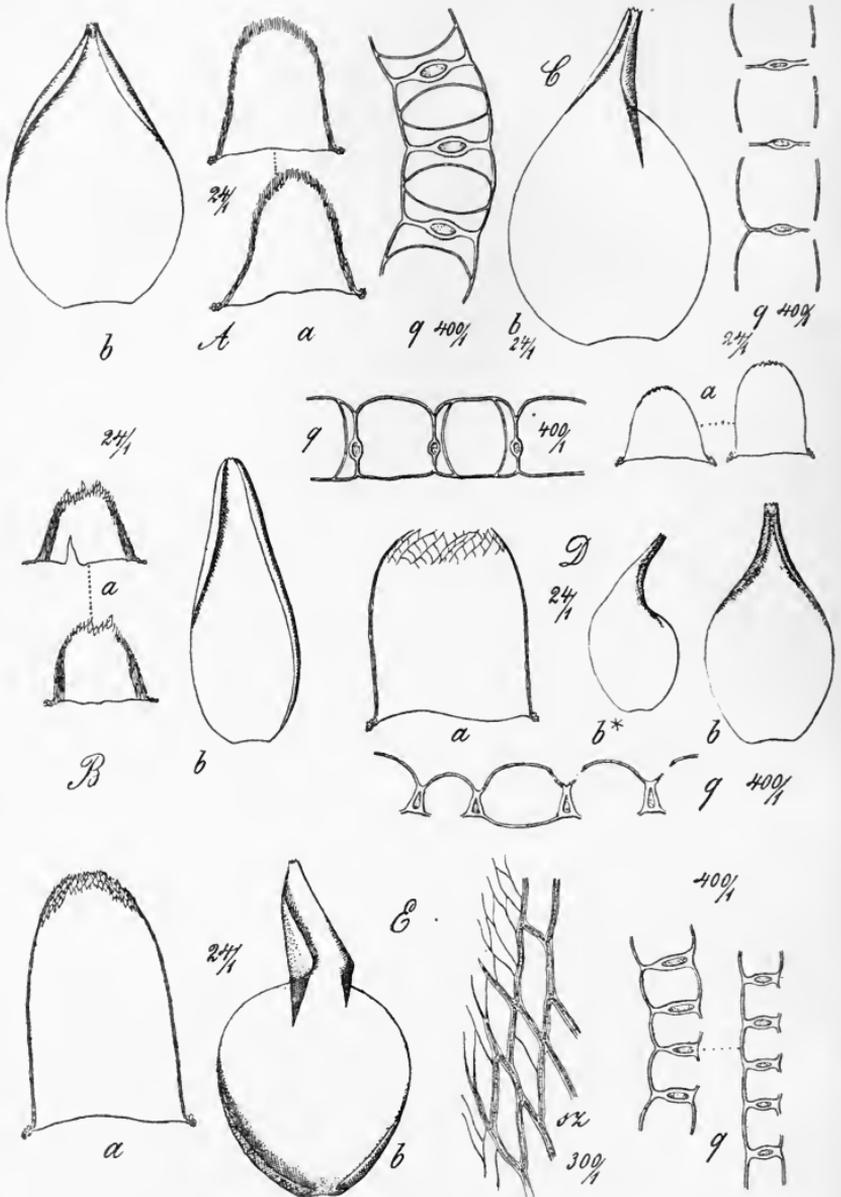


Fig. 34. A *S. antarcticum* var. *Helmsii*. - a) 2 Stamtbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. compactum*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. Mildbraedii*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. teres*. a) Stamtbl., b) Astbl. von var. *imbricatum*, b*) desgl. von var. *squarrosum*, q) Astblattquerschnitt. — E *S. squarrosum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte, sx) obere Saumzellen von einem Stamtbl.

ab utroque latere foliorum multiporosae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, rarius fere rectangulo-oreiformes, ab utroque latere foliorum plerumque liberae.

Pflanzen meist zierlich und schlank, im oberen Teile bleich, gelblich-grün oder gelblich-weiß, seltener lebhaftgrün oder gelb, oft schmutzig graugrün, braungrün bis dunkelbraun und fast rostfarben, die dicht anliegend beblätterten Formen in Größe und Habitus wie *S. Girgensohnii*, nur die sparrblättrigen Exemplare an sehr gracile Formen von *S. squarrosum* erinnernd; in der Regel in lockeren, oft tiefen, sehr ausgedehnten Rasen. Epidermis des Stämmchens meist 3-, seltener zum Teil 4-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die Außenwände häufig oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen. Holzkörper bleich, gelblich bis dunkelgelb- oder braunrot. Stamblätter ziemlich groß, zungenförmig, durchschnittlich 1,3—1,4 mm lang und am Grunde 1 mm breit, zuweilen etwas größer oder auch bedeutend kleiner, an der meist nicht verschmälerten, abgerundeten Spitze und den oberen Seitenrändern hyalin gesäumt, aber der Saum frühzeitig durch Resorption der Zellmembran zerrissen-gefranst; die Seitenränder unterhalb der Spitze bis zum Grunde mit schmalem, gleich breitem, engzelligem Saume. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte eng, lang und vereinzelt hier und da durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, in der oberen Partie der Lamina kürzer, erweitert, rhombisch oder rhomboidisch und fast stets ohne Querteilungen, allermeist faserlos oder nur selten in einer schmalen oder breiteren Randzone gegen den Blattgrund hin mit wenigen Fasern (zuweilen nur Pseudofasern) und großen Löchern, resp. Membranlücken auf der Innenfläche der Lamina, die vereinzelt aber auch beiderseits auftreten und sich gegenseitig decken können; die Zellmembran der obersten Blattpartie ist meist immer beiderseits vollkommen resorbiert. Astbüschel bald dicht, bald entfernt gestellt, meist 5-ästig; 2—3 stärkere, bald kurze, bald längere, allmählich nach der Spitze verdünnte Äste in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend und gedrängt bis locker dachziegelig beblättert. Blätter der ersteren eilanzettlich, über der Mitte allmählich oder fast plötzlich in eine ziemlich lange oder auch kurze, an den Rändern eingebogene, gestutzte und gezähnte, anliegende, bogig abstehende oder sparrig zurückgebogene Spitze auslaufend, 1,14—1,6 mm lang und 0,6—1 mm breit, schmal gesäumt und ohne Resorptionsfurchen an den Rändern. Im oberen Teile der Blattoberfläche mit vielen ziemlich großen, unberingten oder zum Teil beringten Löchern in allen Zellecken und weiter unten in einer zuweilen bis gegen die Basis reichenden breiten Randzone mit größeren beringten Commissuralporen; auf der Rückseite in der Spitze mit ziemlich kleinen Poren vornehmlich in den oberen Zellecken, die nach unten rasch viel größer werden und auch noch große Löcher neben sich in den oberen seitlichen Ecken zeigen, in der basalen Hälfte der Lamina bis zum Grunde mit zahlreichen sehr großen, häufig unberingten Poren und Membranlücken oft von Zellbreite. Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt trapezisch, auf der Blattoberseite zwischen die hier weniger stark vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und beiderseits freiliegend, zum Teil auch dreieckig und dann auf der Innenfläche der Lamina von den sehr stark vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen; seltener erscheinen sie fast rechteckig bis tonnenförmig mit centriertem elliptischen Lumen und liegen wie bei vielen Subsecundis beiderseits frei. Innenwände der Hyalinzellen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, meist sehr zart papillös. — Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz keulenförmig und wie die sterilen Äste gefärbt, sich später über dem Antheridien tragenden Teile flagellenartig verlängert; Hüllblätter wenig differenziert, nur die Fasern in den Hyalinzellen gegen die Blattbasis hin sehr zart und unvollständig oder fehlend. Fruchstäbe oft verlängert und die Sporogone zur Sporenreife weit über die oberen Fruchtblätter emporgehoben; Außenwände der Astepidermis mit vereinzelt großen Löchern. Obere Fruchtblätter zungenspatelförmig, 4—5 mm lang und bis 2 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, aber der Saum frühzeitig durch Resorption der Zellmembran zerrissen-gefranst, an den Seitenrändern kaum oder undeutlich gesäumt und die Öhrchen am Blattgrunde sich eine Strecke an den Rändern

hinaufziehend; aus beiderlei Zellen gewebt, im basalen Teile der Lamina die grünen Zellen vorherrschend; Hyalinzellen oberwärts weit rhomboidisch, hier und da septiert, faserlos und mit beiderseits resorbierter Membran. Kapsel nach der Entdeckung urnenförmig, am Grunde meist noch mit Resten der Haube besetzt. Sporen zimmetbraun, fein papillös, im Mittel 25μ diam. — Fig. 34 D.

Arktisches Gebiet: Arktisches Europa: Spitzbergen; arktisches Nordamerika: Baffinland (Boas!); Grönland (Hartz); arktisches Asien: Jeniseital von $69^{\circ} 35' - 70^{\circ} 40'$.

Subarktisches Europa, Asien und Amerika.

Mitteuropäisches Gebiet: Auf sumpfigen, moorigen Wiesen, in tiefen Sümpfen, besonders in Grünlands- oder Flachmooren, an den Ufern stehender und fließender Gewässer sehr verbreitet, oft Massenvegetation bildend und dadurch das Wiesenmoor allmählich in Hochmoor überführend. Steigt in den Pyrenäen bis 1800, in den Schweizer Alpen bis 2000, im Kaukasus bis 2500 m empor.

Temperiertes Ostasien: Kamtschatka (Chamisso!).

Nordamerika: Nördliche Staaten der Union von Californien bis zur atlantischen Küste; in Washington bei 1525 m (Allen!), in Wyoming bei 2750 m (Williams!), in Colorado sogar bis 3050 m (Baker!).

Nordwest-Himalaya bei 3660 m ü. d. M. (Gamble!).

Zieht man in erster Linie die Richtung der Blätter absteigender Äste in Betracht, so lassen sich folgende 3 Hauptformen unterscheiden:

Var. *a. imbricatum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 84 (1888). — Var. *in-forme* Russ. in litt. p. p. — Pflanzen oberwärts gelbgrün, gelb bis braun und bald zierlich, bald kräftig; die grünlichgelben Formen von *S. Girgensohnii* habituell oft nicht zu unterscheiden. Astblätter fast durchweg dicht oder locker dachziegelartig gelagert.

So an den meisten Standorten. Aus Warnst. Samml. eur. Torfm. gehören folgende Nummern hierher: 81, 84, 167, 168, 169, 171, 172, 343—346.

f. *gracile* (Röll). — Var. *gracile* Röll in Syst. (1886). — f. *gracilescens* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 343—345. — Eine schlanke, 10—15 cm hohe, bisweilen auch höhere, kleinköpfige Form mit dünnen verlängerten oder kürzeren, unregelmäßig abgehogenen, stärkeren Ästen.

f. *elegans* (Röll). — Var. *elegans* Röll l. c. — Var. *spectabile* Russ. in litt. p. p. — Etwas kräftiger als die vorige Form, 15—20 cm hoch, kleinköpfig und die mittel-langen stärkeren Äste regelmäßig zurückgekrümmt.

f. *robustum* (Röll). — Var. *robustum* Röll l. c. — Var. *spectabile* Russ. p. p. — Die kräftigste, 15 und mehr cm lange, oberwärts meist braune bis rotbraune Form mit langen, dicken, allmählich verdünnten, zurückgebogenen absteigenden Ästen.

Hiervon ist var. *deflexum* Röll p. p. mit langen zurückgeschlagenen Ästen nicht verschieden.

subf. *compactum* (Warnst.). — *S. teres* var. 2. *compactum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 125. — In niedrigen, dichtgedrängten polsterförmigen, oberwärts bräunlichen Rasen. Astbüschel sehr dicht stehend, die stärkeren Äste verhältnismäßig dick, kurz und mit großen anliegenden Blättern besetzt.

Brandenburg: Kr. Arnswalde, im Schwachenwälder Torfbruch mit Sporogonen (Warnstorf). — *S. Boasi* Schlieph. aus Baffinland ist eine ähnliche Form!

f. *laxum* (Schlieph.). — *S. squarrosulum* var. *laxum* Schlieph. apud Röll in Irnischia IV. (1884) 10. — Var. *laxum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 120. — Eine bleichgrüne, sehr locker beblätterte Form mit verlängerten, nach der Spitze sehr verdünnten absteigenden Ästen.

f. *strictum* (Card.). — Var. *strictum* Card. apud Röll in Syst. (1886). — Pflanzen schlank, gelblich oder grünlich und mit kürzeren aufstrebenden, stärkeren Ästen.

f. *Geheebii* (Röll). — Var. *Geheebii* Röll l. c. — Bis 6 cm hohe, ziemlich robuste, bräunlich-gelbe Form mit langen, locker beblätterten Ästen und großen, an der Spitze meist zusammengezogenen, wenig gefransten Stammblättern, die in der unteren

Hälfte oder in der Nähe der Seitenränder häufig mit zarten Fasern und Poren versehen sind.

f. *Flotowii* (Warnst.). — Var. *Flotowii* Warnst. in Flora (1883) 378. — Var. *tenellum* Russ. — Eine äußerst zierliche, 5—8 cm hohe, zum Teil noch nicht vollkommen entwickelte Form mit kleineren faserlosen, an der Spitze fransigen zungenförmigen oder mehr dreieckig-zungenförmigen Stamtblättern, die oberwärts mehr oder minder verschmälert, sowie an der Spitze gezähnt sind und entweder nur in der Nähe der unteren Seitenränder oder fast bis zum Grunde faserhaltig und porös sind.

f. *ovatum* (Warnst.). — Var. *ovata* Warnst. in Bot. Centralbl. (1882). — Stammepidermis 2-schichtig und die Astblätter kurz eiförmig.

Kamtschatka (Chamisso!).

Var. β . *subteres* Lindb. apud Braithw. in The Sph. (1880) 61. — Var. *sub-squarrosum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 85 (1888). — Var. *informe* Russ. in lit. p. p. — Pflanze bald schlank, bald kräftig und in oberwärts meist gelbgrünen, oft tiefen, lockeren Rasen in Übergangsmooren. Blätter der abstehenden Zweige an demselben Individuum zum Teil anliegend, zum Teil mit der oberen Hälfte bogig abstehend bis zum Teil (besonders in den Köpfen) sparrig.

Häufig mit der imbricaten Form und nicht selten vereinzelt in den Rasen derselben eingesprenzt.

Eine Originalprobe aus dem Herb. Lindberg, die ich prüfen konnte, erwies sich als eine sehr kräftige Form mit dicht anliegenden Astblättern, also zu var. *imbricatum* gehörig. Dennoch deutet die Beschreibung bei Braithwaite in The Sph.: »The leaves imbricated, with the upper half recurved and attenuated toward apex« ohne Zweifel auf die vom Verf. als var. *sub-squarrosum* bezeichnete Form, die als Mittelglied zwischen var. *imbricatum* und var. *squarrosulum* angesehen werden muss. — Aus Samml. eur. Torfm. gehören hierher n. 166 u. 170.

f. *submersum* (Warnst.). — Var. *submersum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 120. — Fast gänzlich untergetaucht, oben gelbgrün, nach unten schmutzig braun. Astbüschel gedrängt; die stärkeren Äste lang, nach der Spitze sehr verdünnt und waggerrecht ausgebreitet, wodurch das Stämmchen ein mehr oder minder federartiges Ansehen erhält. Astblätter verlängert lanzettlich, locker gestellt und mit der oberen Hälfte sanft abgobogen. Habituell manchen Wasserformen des *S. cuspidatum* nicht unähnlich.

Dänemark: Hvalsö (Jensen); in Warnst. Sphagnoth. eur. unter n. 175 ausgegeben!

Var. γ . *squarrosulum* (Lesq.) Warnst. — *S. teres* var. 3. *gracile* β . *squarrosulum* Lesq. als Art apud Warnst. in Die eur. Torfm. (1880) 126. — *S. squarrosulum* Lesq. in Moug., Nestl. et Schpr., Stirp. Crypt. vog.-rhen. n. 1305 (1854). — *S. tenellum* Pers. apud Nees, Hornsch. u. Sturm in Bryol. germ. I. (1823). — *S. squarrosulum* β . *tenellum* Pers. apud Rabenh. in Deutschl. Kryptogamenfl. II. (1848) 74. — Einem äußerst zierlichen sparrblättrigen *S. squarrosulum* durchaus ähnlich und in meist freudig- oder gelbgrünen bis bleichgrünlichen lockeren Rasen. Astblätter über der Mitte plötzlich verengt und in eine meist schlanke, sparrig abstehende oder zurückgebümmte Spitze auslaufend. ♂ Blütenstände wie bei var. α und β .

So besonders im Schatten quelliger, mooriger Erlenbrüche und in Waldbrüchen, aber auch zuweilen in tiefen Flachmooren vereinzelt unter den beiden vorhergehenden Formen, viel seltener als die letzteren.

Im mitteleuropäischen Gebiet zerstreut; in den Pyrenäen bis 1800 m ü. d. M. (Renauld!); Italien: Alpen Trentinos und Toskanischer Apennin (Bottini!); Lago Greppo (Levier!).

Auch im atlantischen Nordamerika!

Wurde von Warnst. in Märk. Laubm. unter n. 121, in Samml. eur. Torfm. unter n. 82, 83 und 248, von Limpr. in Bryoth. siles. unter n. 98 und von Eat. et Fax. in Sph. bor.-americ. unter n. 67 ausgegeben; die Nummern 66 und 68 in letzterer Sammlung sind nur Übergänge zu var. *squarrosulum* und müssen der var. β . zugerechnet werden.

f. *hystricosum* Roth in Herb. Stolle ist eine kleine, 4—5 cm hohe hemisphyllie Jugendform mit reichporigen Außenwänden der Stammepidermiszellen, sowie mit zum größten Teil noch nicht völlig differenzierten, reichfaserigen und vielporigen Stamtblättern.

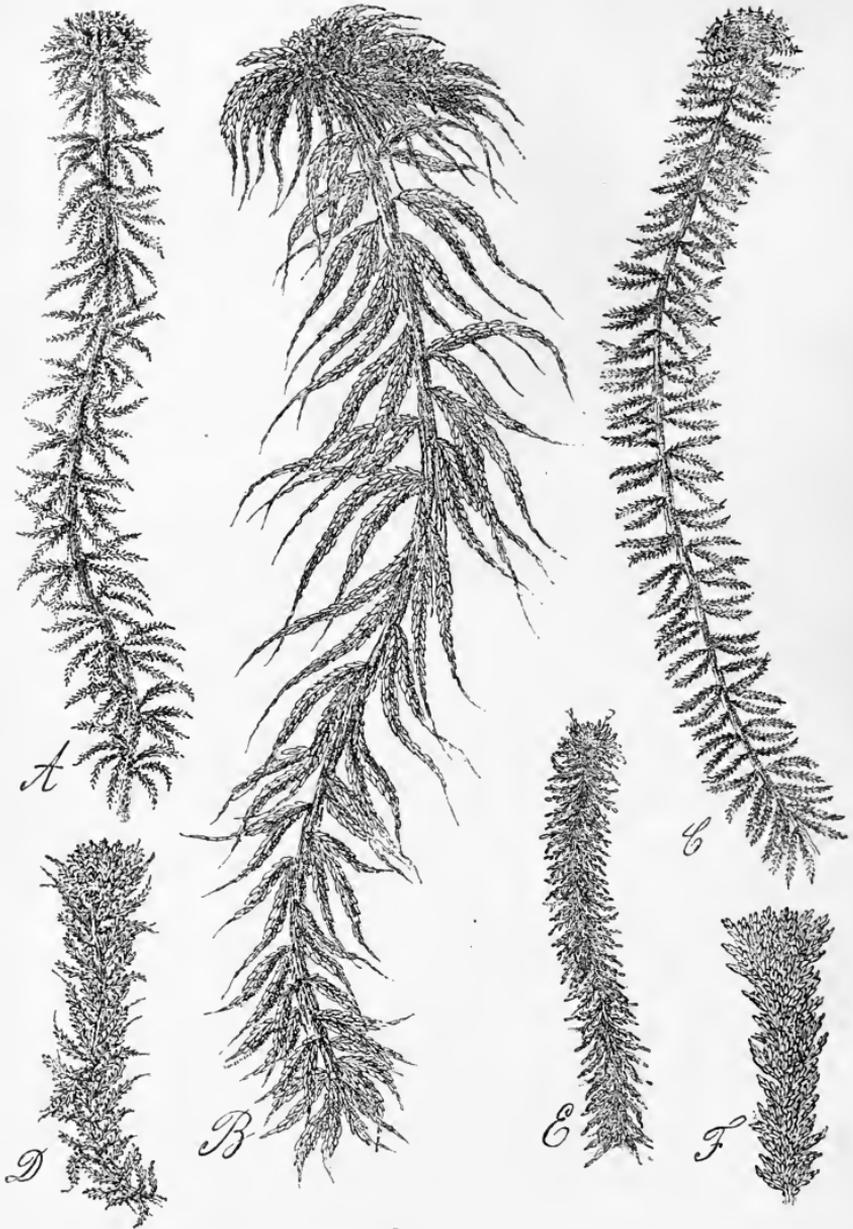


Fig. 35. A *S. Wulfianum*. — B *S. antarcticum* var. *lonchocladum*. — C *S. mexicanum* var. *robustum* f. *squarrosum*. — D *S. Milbracii*. — E *S. brasiliense*. — F *S. compactum* var. *imbricatum*.

Königr. Sachsen: Vogtland (Stolle!).

Obleich *S. squarrosum* und *S. teres* im anatomischen Bau sehr große Übereinstimmung zeigen und außer durch relative Größe fast nur durch den Blütenstand und die Form der ♂ Kätzchen voneinander abweichen, möchte ich hervorheben, dass vielleicht auch ein biologisches Moment, auf das bisher zu wenig Gewicht gelegt wurde, geeignet sein dürfte, die spezifische Verschiedenheit beider zu erweisen. Nach meinen Beobachtungen ist *S. squarrosum* eine ausgesprochen schattenliebende Waldsumpfpflanze, die nasse Erlenmoore, kleinere Waldtümpel, schattige Sumpfränder an Gewässern u. s. w. bevorzugt. *S. teres* dagegen ist in seinen verbreitetsten Formen durchaus ein Lichtfreund, der seine Chloroplasten vor zu intensiver Insolation im Hochsommer durch einen eigentümlichen braunen Farbstoff, sowie durch Papillen auf den Innenwänden der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen sind, zu schützen sucht. Es siedelt sich stets zugleich mit gewissen Formen von *S. recurvum* und oft auch von *S. Warnstorffii* zuerst in tiefen, zuweilen schwer zugänglichen, freigelegenen Grünlandsmooren an, und zwar in der Mitte, niemals an den Rändern derselben, also an Orten, wo *S. squarrosum* wohl in der Regel vergeblich gesucht wird. Hier tritt unsere Pflanze dann meist in Massenvegetation auf und bewirkt, wie bereits bemerkt, dadurch die allmähliche Überführung des Grünland- oder Flachmoores in ein Hochmoor. Von der Regel, dass die am stärksten sauer reagierenden, hochmoorbewohnenden *Sphagnum*-Arten gegen kohlen sauren Kalk am empfindlichsten sind, macht merkwürdigerweise *S. teres* als Bewohner des Flachmoores eine Ausnahme. Dasselbe rangiert mit seinem Säuregehalt von 0,402% gleich hinter *S. medium*, das in 100 Teilen Trockensubstanz 0,404% Säure enthält (vergl. p. 30). Während nun *S. medium* gegen Kalk äußerst empfindlich ist, gedeiht *S. teres* noch in einer Lösung von kohlen saurem Kalk, die nicht nur seine ganze Säure zu neutralisieren imstande ist, sondern die noch einen geringen Überschuss der zur Neutralisation notwendigen Kalkmenge aufweist. Diese eigentümliche Erscheinung dürfte, wie Dr. Paul im Hft. 2 der Mitteilungen der Kgl. Bayr. Moorkulturanstalt (1908) 108 vermutet, in den besonderen Standortsverhältnissen ihren Grund haben. *S. teres* lebt nämlich mit Vorliebe auf den Schwingrasen sehr tiefer Flachmoore und ist hier bald reichlich mit Wasser und Nährstoffen versorgt, was bei hohem Wasserstand der Fall ist, bald steht es zum Teil außerhalb des Wassers und ist dann mehr auf die Atmosphärrillen angewiesen. Auch hält es sich noch lange in dem mit seiner Hilfe ausgebildeten Hochmoor und bedarf dann hier ganz besonders der Säure zur Lösung der ihm, wie Dr. Paul meint, durch die Luft zugeführten mineralischen Stoffe.

In »Die Laubmoose« I. (1885) 426 zitiert Limpricht bei var. *squarrosum* (Lesq.) Schliephacke als denjenigen, der die Lesquereux'sche Pflanze zuerst zu *S. teres* als Form gebracht habe. Das ist nicht richtig. Die erste Mitteilung, dass *S. squarrosum* Lesq. in den Formenkreis des *S. teres* gehöre, hat Schliephacke von mir erhalten, was auch aus einer Bemerkung des letzteren über *S. teres* in »Irmischia« (1882) hervorgeht, wo es heißt: »Während Schimper noch (in Synops. ed. II) *S. squarrosum* als Varietät zu *S. squarrosum* Pers. bringt, stimme ich mit Warnstorff, der dasselbe als Form von *S. teres* aufstellt, um so mehr überein, als ich im Heidesumpfe bei Waldau alle Übergänge zwischen beiden gefunden.«

Röll hält die Schreibweise: *S. teres* var. *squarrosum* (Lesq.) Warnst. für ungerechtfertigt und wünscht die Streichung meines Namens in »Anträge« zur Nomenklatur der Sphagna (1909); nach Art. 43 der Nomenklaturregeln ist meine Bezeichnung aber völlig korrekt.

Subsectio 6. *Sericca* (C. Müll.) Warnst.

Sericca (C. Müll.) Warnst. in Engl. u. Prantl, Pflanzenfam. I. 3. 1. (Moose) (1900) 255. — *Acosphagnum* C. Müll. in Flora (1887) 405 p. p.

Clavis specierum.

- A. Folia ramulina permagna subtubulosa, 6—9 mm longa,
1—2,25 mm lata.
- a. Pori dorso foliorum ramulinorum minutissimi, in eadem
cellula 40—65 77. *S. floridanum*.
- b. Pori dorso foliorum ramulinorum majores, in eadem
cellula 5—16 78. *S. macrophyllum*.
- B. Folia ramulina minora non subtubulosa, 1—1,44 mm longa,
0,4—0,45 mm lata; dorso poro minuto in quoque cellulae
angulo superiore 79. *S. sericicum*.

77. *S. floridanum* (Austin) Card. in Rév. des Sphaign. de l'Amér. du Nord (Bull. de la Soc. royale de Bot. de Belg. XXVI. (1887) 60); Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 23; Taf. X, Fig. 16, 17, 19. — *S. macrophyllum* var. *floridanum* Aust. in Bull. Torr. Bot. Club VII. (1880) 15. — *S. eribrosum* Lindb. in Europ. och Nordamerik. Hvitm. (1882) 74. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 77, 78; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 360. — Planta submersa, robusta, siccitate rigida subnitens. Epidermis caulina stratis 2—3 composita. Cylindrus lignosus pallens vel brunnescens. Folia caulina mediocriter magna, triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, 1,4—1,8 mm longa 0,8—1 mm lata, efibrosa, anguste limbata vel limbus indistinctus. Rami fere scopariformiter foliosi. Folia ramulina permagna subtubuloso-lanceolata, 8—9 mm longa 2—2,25 mm lata, indistincte limbata; cellulae hyalinae efibrosae, pori dorso foliorum minutissimi, in eadem cellula 40—65. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque rectangulae in medio inter hyalinas positae, ab utroque latere folii liberae.

Nach Größe und Habitus mit *S. macrophyllum* völlig übereinstimmend und auch wie dieses im trockenen Zustande starr und glänzend. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig; Zellen mittelweit, dünnwandig, Außenwände porenlos und vom bleichen oder bräunlichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stamtblätter meist klein, dreieckig-zungenförmig, etwa 1,4—1,80 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze klein gezähnt oder etwas ausgefaset; an den Rändern schmal und bis zum Grunde gleichbreit gesäumt oder der Saum undeutlich. Hyalinzellen gestreckt rhomboidisch, nicht oder hin und wieder durch eine Querwand geteilt, ohne Fasern und auf der Blattinnenfläche (zum Teil auch beiderseits) mit einer ziemlich großen Pore in den oberen Zellecken, sowie häufig noch mit 1 oder 2 ebensolchen Löchern in der Wandmitte; bisweilen die Blätter auch größer, gleichschenkelig-dreieckig, 1,6—1,85 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, an der gestutzten Spitze gezähnt, die Hyalinzellen auf der Innenfläche der Lamina mit zahlreicheren Poren in der Wandmitte und rückseitig hier und da mit wenig zahlreichen, sehr winzigen Löchern ähnlich wie in den Astblättern, Astbüschel meist aus 3 oder 4 stärkeren, kurzen, büschelförmig beblätterten, abstehenden und einem sehr winzigen, dünneren, nur wenige Blätter tragenden und leicht zu überschendenden Ästchen zusammengesetzt; Epidermis derselben 1- bis 2-schichtig. Unterste Astblätter sehr klein, breit rundlich bis oval, dicht schuppenförmig anliegend, Zellnetz von dem der übrigen Astblätter ganz verschieden; Hyalinzellen weit, fast rhombisch bis rhomboidisch und in den oberen Zellecken mit einer großen Öffnung, hier und da auch noch mit 1 oder 2 Poren in der Wandmitte; Rand dieser untersten Blättchen rings breit hyalin gesäumt. Mittlere Astblätter fast plötzlich sehr groß, bis 8 und 9 mm lang und 2—2,25 mm breit, lanzettlich, an der abgerundet-gestutzten, klein gezähnten Spitze meist kappenförmig und an den undeutlich gesäumten, nicht serrulierten Rändern weit herab eingebogen, daher oberwärts meist rinnig bis röhrenförmig hohl; trocken steif aufrecht-abstehend und glänzend. Hyalinzellen sehr lang und eng, bis 300—400 μ lang und 20 μ breit, ohne Fältchen und Fasern, aber auf der Blattückenfläche mit äußerst winzigen, zahlreichen (40—65 in einer Zelle) runden, beringten Poren von 4—5 μ diam., die, wenn in einer Reihe vorkommend, in der Mitte der Zellwand, wenn in 2 Reihen erscheinend, in der Nähe der Commissuren auftreten. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis trapezisch, centriert und auf keiner Blattseite von den beiderseits wenig vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen. — Diöisch; obere Fruchtabblätter breit lanzettlich, bis 6 mm lang und 1,5 mm breit, an der breit gestutzten Spitze gezähnt, schmal und zum Teil undeutlich gesäumt, aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen verlängert und eng wurmförmig, meist nicht septiert, faserlos und auf der Innen-, zuweilen auch auf der Rückseite öfter in den oberen und unteren Zellecken mit je einer kleinen Pore, hier und da mit einigen ähnlichen kleinen Löchern in der Wandmitte. Kapsel entdeckelt fast halbkugelig. Sporen gelbbraun, glatt, 37—44 μ diam. — Fig. 5k.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Louisiana (Langlois!); Florida: In stagnierenden Gewässern (Chapman!, Austin — 1879!); Orlando (Coc!, Nicholson!); Palatka (Sands c. fr.); Jacksonville (Smith — 1877!).

Im Herb. Kew liegt diese Art ebenfalls aus Florida unter dem Namen *S. serratum* Aust.

78. *S. macrophyllum* Bernh. apud Bridel in Bryol. univ. I. (1826) 10; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 229; Taf. IX, Fig. 1—6; Taf. X, Fig. 13—15. — *S. georgianum* Schwein. mss. (ante 1820) apud Sulliv. in Mem. Americ. Acad. Arts and Sc. New Ser. 4 (1849) 174 in nota. — *Isocladus macrophyllus* Lindb. in Oefvers. V.-Akad. Förh. (1862) 134. — Aust. Musc. appal. n. 41; Collins, Bryophyt. of New Engl. n. 287a; Drumm. Musc. americ. 2. coll. n. 18; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 76; Rabenh. Bryoth. eur. n. 1447; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. 1. u. 2. ed. n. 1; Sulliv. Musc. allegh. n. 207. — Praecedenti persimile. Differt: Folia caulina minuta, 0,86—1 mm longa lataque, folia ramulina plerumque 6 mm longa, 1 mm lata; pori dorso foliorum majores in eadem cellula 5—16.

Pflanzen robust, trocken, starr und glänzend, graugrün bis schwärzlich-violett oder in den Köpfen rötlich; wasserliebend. Stammepidermis meist 2-, seltener unregelmäßig 3- und 4-schichtig; Zellen mittelweit und dünnwandig, Außenwände nicht durchbrochen, vom bleichen oder bräunlichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig, etwa 0,86—1 mm lang und an der Basis ungefähr ebenso breit, an der abgerundeten Spitze gezähnt oder etwas ausgefaserst, mit bis zum Blattgrunde schmalen, undeutlich abgesetztem Saume. Hyalinzellen an der Basis des Blattes weiter und kürzer, die mittleren enger, verlängert-rhomboidisch und gegen die Spitze rhombisch, hier und da septiert, stets faserlos und auf der Blattinnenfläche in der Mitte der Zellwände mit mehreren (bis 4) ziemlich großen Löchern. Astbüschel 3- bis 4-ästig; meist aus 2 oder 3 stärkeren, büschelförmig beblätterten, ziemlich kurzen Ästen und einem schwächeren Zweige gebildet, welche sämtlich mehr oder minder abstehen. Epidermis derselben 2- bis 3-schichtig. Unterste Astblätter sehr klein, breit-oval und schuppenförmig anliegend. Hyalinzellen derselben weit rhomboidisch, auf der Blatt-rückenfläche meist nur mit einer großen Pore in den oberen Zellecken. Mittlere Blätter fast ohne Übergang sehr groß, etwa 6 mm lang und 1 mm breit, lanzettlich, röhrig-hohl, an der mehr oder minder kappenförmigen Spitze rundlich-gestutzt und großzählig, ohne deutlichen Saum und Resorptionsfurchen, ganzrandig; im trockenen Zustande steif aufrecht-abstehend und nicht wellig verbogen. Hyalinzellen sehr lang und eng wurmförmig (150—200 μ lang und 12,5 μ breit), immer faserlos und auf der Rückseite der Blätter mit 5—16 elliptischen, in einer Reihe in der Wandmitte stehenden, zart-beringten Poren in jeder Zelle, deren Durchmesser etwa 10—12 μ beträgt. Chlorophyllzellen centriert, im Querschnitt rechteckig bis trapezisch, auf keiner Blattseite von den beiderseits nur wenig vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. — Diöcisch; obere Fruchstblätter breit oval, 3—3,5 mm lang und 1,7 mm breit, mit gezählelter stumpfer Spitze, schmal gesäumt und aus beiderlei Zellen gewebt. Hyalinzellen sämtlich eng und lang, ohne Fasern, aber rückseitig mit ähnlichen Poren in der Wandmitte wie in den Astblättern. Kapseln klein, entdeckelt urnenförmig; Sporen gelb, glatt, tetraëdrisch und 30—35 μ diam.; ♂ Pflanze mir bis jetzt unbekannt. — Fig. 5 i, Fig. 36 A.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Rhode Island: Burrillville (Collins!); New Jersey: Atsion (Evans!), Willow Grove (Raul!); Nord-Carolina; Georgia (Harper!); Alabama: Mobile (Mohr!); Mississippi: New Orleans (Drummond!); Florida: Apalachicola (Chapman!), Orlando (Nicholson!).

Var. *brevifolium* Card. in litt. — Pflanze kleiner und zierlicher. Astblätter nur etwa 2—2,5 mm lang und 0,7—0,8 mm breit; ihre Hyalinzellen ungefähr 50—70 μ lang und auf der Blatt-rückenfläche nur mit 5—8 einreihigen Poren.

Louisiana: Mandeville (Langlois!).

79. *S. sericeum* C. Müll. in Bot. Zeit. (1847) 484; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 222; Taf. VIII, Fig. 13—16; Taf. X, Fig. 7, 8. — *S. Holleanum* Dz. et Molkenb. Bryol. jav. I, 29; tab. XX. — *S. seriotum* C. Müll. in Flora (1887) 421. — Fleisch. Musc. archip. ind. n. 3; Zollinger, Collect. n. 2217. — Planta pertenuis mollis, siccitate sericea, habitu *S. recurvo* similis. Epidermis caulina stratis 2—3 composita. Cylindrus lignosus

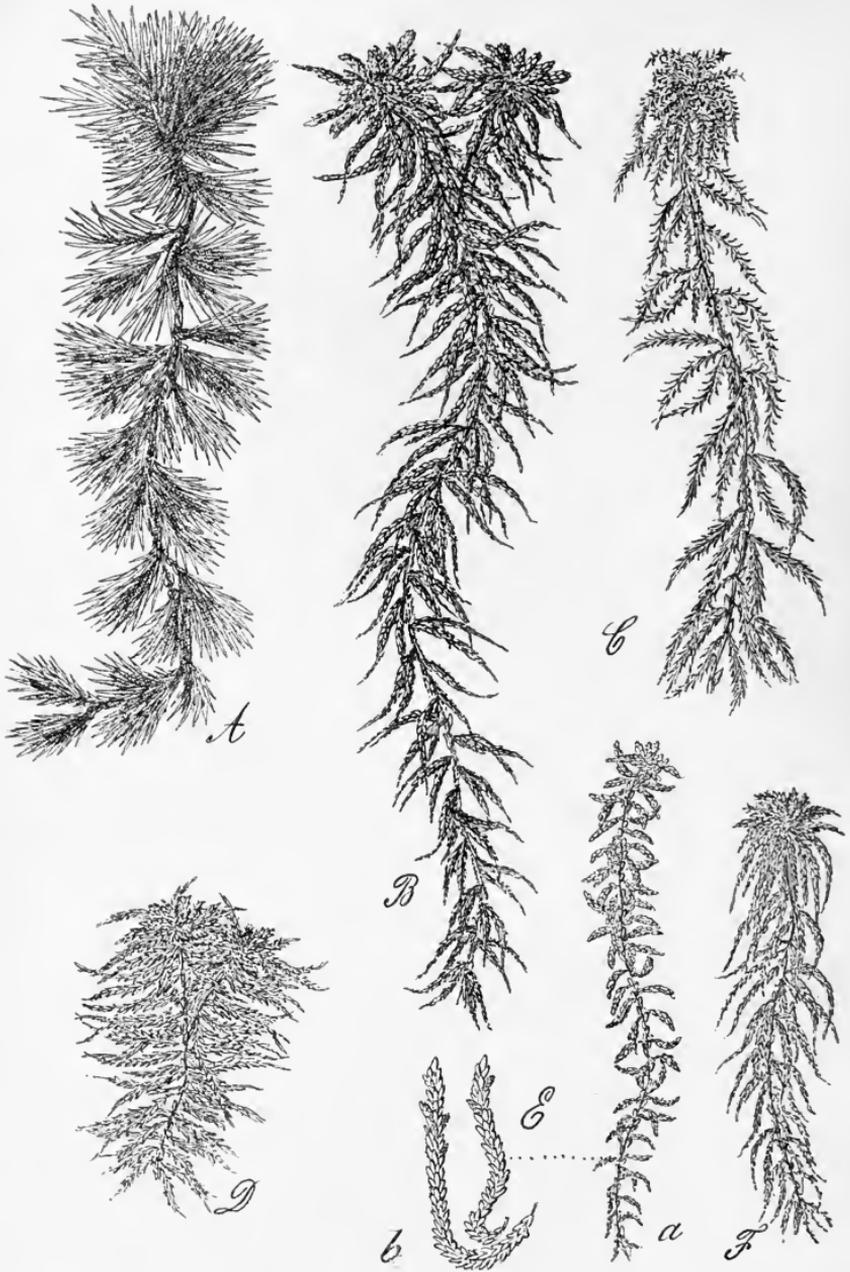


Fig. 36. A *S. macrophyllum*. — B *S. Goetzianum*. — C *S. recurvatum*. — D *S. eschowense*. — E *S. Pylaici*, a) var. *ramosum*, b) var. *sedoides*. — F *S. novo-zelandicum*.

crassus, flavescens vel brunnescens. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, acute apiculata, anguste limbata serrulataque, 1,44 mm longa, 0,7 mm lata, efibrosa. Rami divaricati paulatim attenuati. Folia ramulina ovato vel oblongo-lanceolata, 1—1,14 mm longa, 0,4—0,45 mm lata, plerumque subito acute apiculata, marginibus lateralibus serrulata. Cellulae hyalinae efibrosae, in folii dorso poro minuto in quoque cellulae angulo superiore instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriore in folio superficie interiore sitae, utrinque liberae.

Pflanzen oberwärts grün, bleich oder schön gelb, mit ausgezeichnetem, ins Blassviolette spielenden Seidenglanze und habituell einem zarten, weichen *S. recurvum* noch am ähnlichsten. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, Zellen mittelweit, derbwandig, gelblich, die Außenwände nicht durchbrochen, Innenwände mit kleinen Löchern, vom gelblichen oder bräunlichen, starken Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, mit ausgeschweiften, rings schmal und gleichbreit gesäumten, gezähnelten Seitenrändern und scharf auslaufender Spitze, etwa 1,14 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit. Hyalinzellen sehr eng und verlängert wurmförmig, ein- bis mehrfach geteilt, stets faserlos und auf der Rückseite des Blattes nur mit kleinen Spitzenlöchern. Astbüschel 5- bis 6-ästig; 2 oder 3 stärkere Ästchen bis 3 cm lang, schlank, nach der Spitze allmählich verdünnt und bogig abwärts gerichtet, die übrigen schwächeren das Stämmchen ganz einhüllend; Retortenzellen weit und oben mit einer Öffnung. Blätter der abstehenden Zweige locker dachziegelig gelagert oder aufrecht-abstehend, ei- bis länglich-lanzettlich, 1—1,14 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, hohl, meist plötzlich in eine scharfe, nicht gestutzte und gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend, bald schmal, bald etwas breiter gesäumt, Saum sich nicht selten gegen die Spitze verbreiternd, bis gegen die Basis herab fein serruliert und ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen am Blattgrunde weit und lang, fast rechteckig, nach oben enger und wurmförmig, vereinzelt hier und da septiert, in der Spitze der Lamina zuweilen gänzlich durch dickwandige Chlorophyllzellen verdrängt, stets faserlos und auf der Blattrückenfläche jede Zelle mit einem winzigen Spitzenloch. Blätter der hängenden Ästchen fast ungesäumt, die Hyalinzellen häufig mehrfach geteilt und die Spitzenlöcher auf der Rückseite größer. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, dickwandig, gelblich, auf der Innenseite des Blattes zwischen die hier sehr wenig convexen Hyalinzellen geschoben und beiderseits freiliegend. — Fig. 37A.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz: Sumatra, Mt. Singalang (Becari!); Mt. Lubu Radja (Jungbuhn!). Java, Mt. Salak (Holle, Hasskarl!, Zollinger!); an feuchten Andesitfelsen des Wasserfalles bei Tjibirrum 1700 m ü. d. M. (Fleischer!).

Subsectio 7. *Mucronata* C. Müll.

Mucronata C. Müll. in Flora (1887) 405. — *Aerosphagnum* C. Müll. l. c.

Clavis specierum.

- A. Folia caulina magna, 1,7—2 mm longa, parte basali 0,7—0,85 mm lata, triangula cruribus aequalibus, apice medio-criter longo acuto, multifibrosa.
- a. Folia caulina interiore superficie poris minutis annulatis, prope cellulorum angulos sitis instructa, dorso fere aporosa. Limbus angustus, cellulis chlorophylliferis coarctatis, deorsum non dilatatus. Pori foliorum ramulinorum interioris superficie similes illis foliorum caulinarum; dorso pseudo-pori ad commissuras siti 80. *S. tumidulum*.
- b. Folia caulina interiore superficie poris minutis singulis in cellularum angulis sitis, dorso poris commissuralibus annulatis in series ordinatis instructa. Limbus angustus, cellulis hyalinis coarctatis, deorsum non dilatatus. Pori foliorum ramulinorum similes illis foliorum caulinarum. 81. *S. Goetzeumum*.

B. Folia caulina minora, 1,14—1,3 mm longa, parte basali 0,6—1 mm lata, vel triangulo-lingulata vel parte basali coarctata, reliqua late ovata, apice breviter acuta, aut efibrosa aut multifibrosa.

a. Folia caulina parte basali coarctata, reliqua ovata, plus minusve paulatim acuminata, ad basin usque fibrosa, dorso poris commissuralibus minutis bene annulatis numerosis instructa. Limbus angustus, deorsum non dilatatus. Pori foliorum ramulinorum similes illis foliorum caulinarum 82. *S. Islei*.

b. Folia caulina parte basali non coarctata, triangulo-lingulata vel lingulata, apice brevissimo, plerumque efibrosa, dorso foraminibus permultis irregularibus variae amplitudinis instructa. Limbus angustus, deorsum non dilatatus. Folia ramulina dorso poris commissuralibus mediocriter marginis in series ordinatis instructa 83. *S. pycnocladulum*.

80. *S. tumidulum* Besch. in Fl. bryol. de la Réunion (1879) 329; Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 128; Taf. XIV, Fig. 1a, 1b; Taf. XX, Fig. a, b α , b β . — *S. imbricatum* Schpr. in Herb. Kew. — *S. aculeatum* Warnst. in Bot. Centralbl. (1882) 97. — *S. Hildebrandtii* C. Müll. in Flora (1887) 420. — *S. mucronatum* C. Müll. l. c. 421. — *S. submucronatum* C. Müll. in Herb. Wien. — *S. pugionatum* C. Müll. in litt. — Hildebrandt, Fl. afr. trop. orient. n. 2106; Ren. Musc. masc.-mad. exs. n. 100; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 329. — Plantae siccae admodum molles, habitu *S. mollusco* robusto similes. Epidermis caulina stratis 2—3 composita; cellulae superficiales epidermidis caulinae in parietibus externis saepe poro uno magno instructae. Folia caulina permagna, 1,7—2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, triangula eruribus aequalibus, superne plerumque paulo angustata, apice mediocriter longo, acuminato immediate contracto, limbo aequo lato, multifibrosa, interiore superficie poris minutis annulatis prope cellularum angulos sitis instructa, dorso fere aporosa. Folia ramulina sicca manifeste quinquefaria, ovata vel elongato-ovata, 1—1,85 mm longa, 0,45—0,85 mm lata, plerumque bene acuminata, interiore superficie poris similibus illis foliorum caulinarum, dorso pseudoporis ad commissuras obsita.

Pflanzen im trockenen Zustande weich, oberwärts bläulichgrün, gelbbraunlich oder überall bleich und habituell kräftigen Formen von *S. molluscum* ähnlich. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen häufig mit einer großen Öffnung. Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter groß, nach oben nicht oder wenig verschmälert und dann rasch in eine kurze bis längere, an den Rändern meist eingebogene, scharfe oder ungleich kurz-2spaltige Spitze auslaufend, 1,7—2 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, an den Seitenrändern durch 3—4 Reihen enger, getüpfelter Prosenchymzellen bis zur Basis gleich breit gesäumt. Hyalinzellen verlängert-rhomboidisch, selten durch eine Querwand geteilt, reichfaserig, die Fasern nach dem Blattgrunde zu allmählich schwächer werdend und sich hier oft vollkommen verlierend; auf der Innenfläche der Lamina mit kleinen oder mittelweiten runden, schwach bringenden Poren in der Nähe der Zellecken, in den weiteren Zellen unmittelbar über der Blattbasis meist nur mit je einer Pore in den oberen Ecken oder auch wohl in der Wandmitte; rückseitig porenlos und nur in der Spitze öfter mit Pseudoporen in den Zellecken. Astbüschel bald entfernt, bald sehr gedrängt stehend, 3- und 4-ästig; 2 stärkere, in verschiedener Richtung vom Stengel abstehende, kurze oder längere Äste deutlich 5-reihig beblättert, die übrigen schwächeren dem Stämmchen anliegend. Blätter der ersteren dicht dachziegelig oder locker gelagert, im trockenen Zustande matt glänzend, ei- bis länglich-eiförmig, 1—1,85 mm lang und 0,45—0,85 mm breit, sehr hohl, schmal gesäumt, scharf zugespitzt oder mit einem ungleich kurz 2-spaltigen Spitzchen, an den Seitenrändern weit herab eingebogen und ohne Resorptionsfurchen. Hyalinzellen weit,

etwa 3—4mal so lang wie breit, gegen die Blattspitze hin etwas enger und kürzer; Innenfläche der Lamina mit kleinen, stark beringten, runden Poren in der Nähe der Zellecken und besonders da, wo mehrere Ecken zusammenstoßen; auf der Rückseite nur mit großen sogenannten Pseudoporen, die in kurzen oder längeren Reihen an den Commissuren stehen und von zarten Faserringen umgrenzt werden, die sich von den am Grunde knotig angeschwollen erscheinenden Querfasern abzweigen. Blätter der hängenden Zweige kleiner, aber sonst nach Form und Bau völlig mit den übrigen Astblättern übereinstimmend. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, entweder centriert oder mehr der Rückenfläche des Blattes genähert und meist beiderseits von den Hyalinzellen gut eingeschlossen, seltener mit schmaler verdickter Außenwand auf der Rückseite freiliegend. Hyaline Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, mit mehreren Längsfasern, sonst glatt. Fig. 37 D.

Malagassisches Gebiet: Provinz Madagaskar: Imerina (Hildebrandt!); zwischen Vinantelo und Ikongo, sowie zwischen Savondronina und Ranomafana (Besson!); Wald von Analamazoatra (Borgen); Prov. Ambositra 1200 m ü. d. M. (Salvan!). — Provinz der Mascarenen: Bourbon (Bory!, Richard — 1837!, Lepervanche, Potier, Rodriguez!, Robert!).

Var. α . *macrophyllum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 129. — Planta robusta, pallide subfusca, capitulis magnis; ramorum fasciculi remoti, rami expansi haud paulo longi, recurvati, plus minusve laxe foliosi. Folia ramulina 1,8—2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata.

Hierher gehört das von Richard 1837 auf Bourbon gesammelte Exemplar in Herb. Bescherelle.

Var. β . *microphyllum* Warnst. l. c. — Planta multo gracilior; ramorum fasciculi densi vel remoti; rami expansi breves vel longiores, dense imbricate foliosi. Folia ramulina ad 1 mm longa, 0,45—0,5 mm lata; sicca apicibus recurvatis.

f. *eurycladum* Warnst. l. c. — Planta in capitulis glauco-virescens, deorsum pallida. Ramorum fasciculi plus minusve remoti.

Hierher gehört *S. Hildebrandtii* C. Müll. von Madagaskar.

f. *dasycladum* Warnst. l. c. — Planta plerumque pallide subfusca. Ramorum fasciculi densi; rami expansi breves et plerumque divaricati.

Zu dieser Form gehören: *S. imbricatum* Schpr., eine Probe im Bridel'schen Herbar und endlich ein Teil der von Rodriguez auf Bourbon gesammelten Exemplare.

81. *S. Goetzeanum* Warnst. — Habitu *S. tumiduli*. Folia caulina haud manifeste hyaline limbata, interiore superficie poris minutis singulis in cellularum angulis, dorso poris commissuralibus mediocriter magnis annulatis in series ordinatis instructa. Folia ramulina interiore superficie sursum pseudoporis singulis magnis in cellularum angulis, praeterea poris minutis commissuralibus prope margines laterales plerumque in series ordinatis, dorso poris minutis in series commissuras instructa. Ceterum *S. tumidulo* aequale.

Pflanzen ziemlich kräftig, oberwärts grünlich, gelblich oder ganz bleich, trocken sehr weich und im Habitu *S. tumidulum* sehr ähnlich. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig; Zellen der Innenschichten eng und ihre Längswände kleinporig, die der peripherischen Schicht sehr weit und ihre Außenwände häufig mit je einer großen Öffnung, sämtlich dünnwandig und vom gelblichen oder bräunlichen Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter groß, gleichschenkelig-dreieckig, mit scharf auslaufender oder kurz 2spaltiger, an den Rändern eingebogener Spitze, 1,7—2 mm lang und am Grunde 0,85—1 mm breit; der schmale hyaline, zum Teil undeutliche Saum nach unten nicht verbreitert. Hyalinzellen sämtlich gestreckt-rhomboidisch, nicht oder selten hier und da durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, meist fast bis zum Blattgrunde reichfaserig und auf der Innenfläche der Lamina mit einzelnen kleinen Poren in den Zellecken, auf der Rückseite dagegen mit mittelgroßen, beringten, perlschnurartig gereihten Commissuralporen, nur die Zellen unmittelbar über der Basis mit einzelnen größeren Löchern in den oberen und unteren Ecken. Astbüschel etwas entfernt (ob immer?) und 4- bis

5-ästig; 2 stärkere, ziemlich lange, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Blätter der ersteren locker dachziegelig gelagert und im trockenen Zustande glanzlos, eiförmig, 1—1,44 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, in eine scharfe oder kurz 2spaltige Spitze auslaufend, sehr hohl und an den schmal gesäumten Rändern meist ziemlich weit herab eingebogen. Hyalinzellen gestrecktrhomboidisch, mit meniskusartig vorspringenden Faserbändern ausgesteift; auf der Innenfläche der Lamina in der oberen Partie nur mit vereinzelt großen Pseudoporen in den Zellecken und außerdem unmittelbar an den Seitenrändern mit meist in Reihen stehenden, kleinen Commissuralporen; auf der Rückseite mit ziemlich kleinen, perschnurartig gereihten Commissuralporen, denen sich zuweilen in einzelnen Zellen der oberen Blatthälfte 1—4 runde Löcher in der Wandmitte zugesellen. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Zweige ganz ähnlich; nur die Poren der Rückenfläche viel größer. Chlorophyllzellen centriert, im Querschnitt elliptisch und beiderseits eingeschlossen oder zum Teil spindelförmig und auf dem Blattrücken mit schmaler freiliegender Außenwand, oder auch (besonders in der oberen Blattpartie) tonnenförmig und beiderseits freiliegend; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, völlig glatt.

Ostafrikanische Steppenprovinz: Ngosi- oder Protoberge, Usafua, Nyassaland, Steilabhänge des Kraters 2200 m ü. d. M. (Goetze n. 1304 — IX. 1899; Herb. Berlin!).

82. **S. Islei** Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 14 et 19; Taf. I, Fig. 6 a, 6 b; Taf. IV, Fig. f. — Habitu *S. subsecundo* simile. Folia caulina satis magna, 1,3 mm longa, parte basali 0,6 mm lata; ex imo coarctato late ovata, apice acuminato, anguste limbata; limbus deorsum non dilatatus. Cellulae hyalinae multifibrosae, interiore folii superficie aporosae fere, dorso poris commissuralibus minutis annulatis numerosis instructa. Folia ramulina minuta, ovato-lanceolata, acuminata, ad 1 mm longa 0,6 mm lata, plerumque plus minusve secunda. Pori aequales illis foliorum caulinarum.

Pflanze zart, bleich und habituell *S. subsecundum* ähnlich. Stammepidermisschichten 1—2, Zellen weit und dünnwandig; Holzkörper gelblich. Stammblätter ziemlich groß, 1,3 mm lang und an der Basis 0,6 mm breit, aus verengtem Grunde breit eiförmig, scharf zugespitzt und an den rings schmal und gleichbreit gesäumten Rändern oberwärts eingebogen, sehr hohl. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde fibrös, auf der Blattoberfläche fast ganz porenlos; rückseitig in den oberen $\frac{2}{3}$ mit zahlreichen kleinen, stark beringten Commissuralporen, die gegen die Basis allmählich seltener, größer und schwachringiger werden. Astblätter klein, eilanzettlich, bis 1 mm lang und etwa 0,6 mm breit, zugespitzt und durch die an der Spitze eingebogenen Ränder kappenförmig, locker gelagert und meist etwas einseitwendig, reichfaserig, auf der Innenfläche fast ohne Poren, rückseitig in der oberen Hälfte mit zahlreichen, meist in Reihen an den Commissuren stehenden, kleinen, stark beringten Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt tonnenförmig, centriert und mit den beiderseits stark verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 37 B.

Insel Amsterdam im indischen Ocean (G. de l'Isle n. 42 — Dez. 1874; Herb. Mus. Paris!).

Ein Pröbchen dieser Art erhielt ich von Bescherelle aus dem Pariser Museum unter dem Namen *S. Reichardtii*, von dem sie aber sehr verschieden ist. In Hedwigia l. c. führe ich sie noch unter den *Subsecundis* auf, bemerkte aber bereits, dass sie in der ganzen *Subsecundum*-Gruppe durch die spitz zulaufenden Stamm- und Astblätter sehr ausgezeichnet sei. Unzweifelhaft findet sie deshalb bei den *Mueronatis* einen besseren Anschluss.

83. **S. pycnocladulum** C. Müll. in Flora (1887) 420; Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 130; Taf. XIV, Fig. 2 a, 2 b, 2 c; Taf. XX, Fig. c.; Rehm. Musc. austro-afr. n. 13, n. 17 sub nom. *S. mollissimum* C. Müll. — Habitu *S. tumidulo* robusto simile. Cellulae superficiales caulinae in parietibus externis saepe poro uno magno instructae. Folia caulina late triangulo-lingulata vel lingulata, apicibus minutissimis acuminatis, 1,44 circiter mm longa, 0,7—1 mm lata, limbo aequae lato, interiore superficie et efibrosa et fere aporosa, tantum apicem versus poris angulinis minutis singulis, dorso

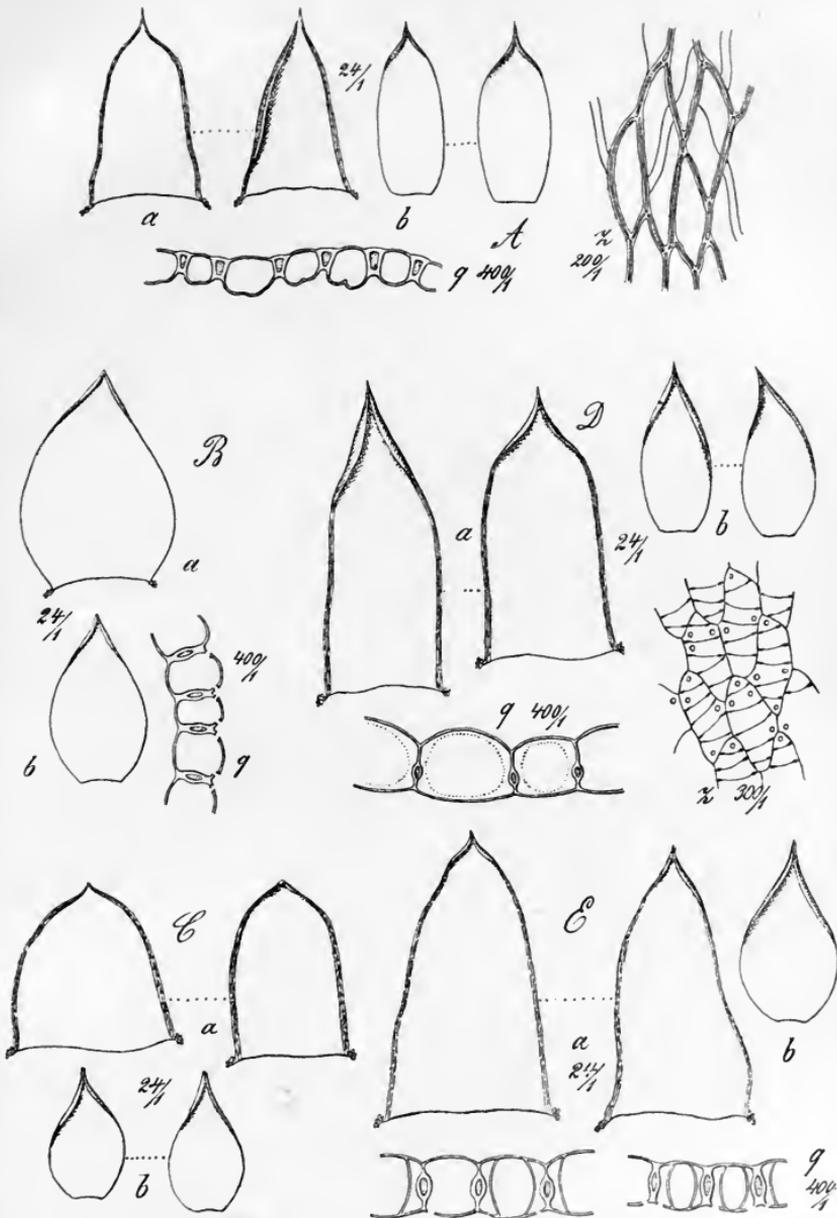


Fig. 37. A *S. sericeum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt, z) obere Zellen aus einem Blatt hängender Ästchen. — B *S. Islei*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. pycnocladulum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl. — D *S. tumidulum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt, z) Zellen eines Astbl. von der Innenfläche gesehen. — E *S. Goetzianum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte.

foraminibus magnis minutisque numerosis instructa. Folia ramulina minuta, ovata, 0,85—1 mm longa, 0,5 circiter mm lata, acuminata, poris commissuralibus dorsalibus numerosis in series ordinatis obsita.

Pflanze graugrün (ob immer?), vom Habitus eines kräftigen *S. tumidulum* oder *S. capense*. Epidermis des kräftigen, starren Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig, Innenwände kleinporig, Außenwände oben mit einer Verdünnung oder mit einer großen Öffnung; Holzkörper sehr dick und gelblich. Stammblätter entweder breit dreieckig zungenförmig oder zungenförmig, mit plötzlich aufgesetztem scharfen oder kurz 2spaltigem, sehr kleinem, mitunter fast kappenförmigem Spitzchen, etwa 1,14 mm lang und am Grunde 0,7—1 mm breit, an den Rändern durch 3—4 Reihen enger, getüpfelter Prosenchymzellen bis zum Grunde gleichbreit gesäumt. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte verlängert-schlauchförmig, öfter septiert und auf der Rückseite mit Spitzenlöchern; in der oberen Hälfte erweitert, kürzer und rhomboidisch bis rhombisch, nicht geteilt und rückseitig mit zahllosen, sehr unregelmäßigen, großen und kleineren Löchern, resp. Membranlücken von Zellbreite, die in der Regel nur durch sogenannte Pseudofasern, sehr selten hier und da durch einzelne wahre Fasern voneinander getrennt sind; die Innenfläche der Lamina fast ganz poren- und faserlos, nur gegen die Spitze hin zuweilen mit einzelnen kleinen Eckporen. Astbüschel meist 5-ästig; 2 stärkere Ästchen bogig abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren dachziegelig gelagert, eiförmig, hohl, 0,85—1 mm lang und etwa 0,5 mm breit, mit scharf auslaufender, meist schwach 2-zähliger Spitze, an den schmal gesäumten Seitenrändern ohne Resorptionsfurche und weit herab eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche fast porenlos und nur in der Nähe der Ränder öfter mit wenigen kleinen Löchern; auf der Rückseite überall mit unzähligen mittelgroßen, perlschnurartig gereihten Commissuralporen, deren Ringe zumeist den Grund der nach innen meniskusartig vorspringenden Querfasern verbinden. Chlorophyllzellen centriert, elliptisch bis fast tonnenförmig und entweder von den fast biplanen Hyalinzellen beiderseits eingeschlossen oder freiliegend; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. — Fig. 37 C.

Südostafrika: Montagu-Pass (Dr. A. Rehmann — X. 1875!).

Var. *viride* Warnst. — Planta robustissima, ad 20 cm alta, superne viridis.

Montagu-Pass: Am Wasserfalle (Rehm. Musc. austr.-afr. n. 13; Herb. Berlin!).

Var. *fuscescens* Warnst. — *S. mollissimum* C. Müll. — Planta minus robusta, ad 10 cm alta, superne plus minusve sordide subfusca praecipue in caespitibus densis.

Montagu-Pass (Rehmann n. 120 u. 121 (letztere Form in Herb. Berlin sub nom. *S. mollissimum* β . *tenellum* C. Müll.); Rehm. Musc. austr.-afr. n. 17 als *S. mollissimum*!).

Diese Pflanze hat, wie der Name wohl andeuten könnte, mit *S. pycnocladum* Ångstr. = *S. Wulfianum* Girg. nicht das Geringste zu tun.

Subsectio 8. *Cuspidata* Schlieph.

Cuspidata Schlieph. in Verh. d. K. K. zool. Ges. Wien (1865). — *Acisphagnum* C. Müll. in Linnaea (1874) 547.

Clavis specierum.

- A. Folia ramulina anguste ad late lanceolata, integerrima vel serrata, anguste vel late limbata, sicca saepe undulata, apice plerumque truncato dentato Ser. I. *Lanceolata*.
- a. Folia caulina plerumque efibrosa, apice valde laciniata fimbriata. Subser. 4. *Laciniata*.
- α . Folia caulina spatulata. 84. *S. Lindbergii*.
- β . Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata.
- I. Folia ramulina quinquefaria 85. *S. cuspidatulum*.
- II. Folia ramulina aut non aut indistincte quinquefaria.

1. Cellulae chlorophylliferae foliorum ramulinorum sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae. Folia ramulina truncata et dentata.
 - * Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae. 86. *S. pulchricoma*.
 - ** Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, non per spatium coalitae. 87. *S. lonchophyllum*.
2. Cellulae chlorophylliferae foliorum ramulinorum sectione transversali trapezoideae, utroque latere folii liberae. Folia ramulina acute apiculata 88. *S. acutum*.
- b. Folia caulina efibrosa, apice rotundato plus minusve lacerate bifida. Subser. 2. *Erosa*.
Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata 89. *S. riparium*.
- c. Folia caulina fibrosa, lingulata, apice rotundato denticulata Subser. 3. *Lingulata*.
 - α. Habitu *S. cuspidato* tenerrimo simile. Folia caulina anguste lingulata, 1,4—1,7 mm longa, 0,5—0,6 mm lata; limbus deorsum non dilatatus 90. *S. nanoporosum*.
 - β. Habitu *S. recurvo* tenero simile. Folia caulina ovato-lingulata, 1,4 mm longa, 0,7—0,75 mm lata; limbus deorsum dilatatus 91. *S. subcuspidatum*.
- d. Folia caulina efibrosa vel fibrosa, plerumque triangulo-lingulata, apice rotundato denticulata vel subfimbriata
Subser. 4. *Triangulolingulata*.
 - α. Folia ramulina dorso poris veris permultis instructa.
 - I. Pori annulati. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.
 1. Folia caulina 1,4—1,3 mm longa, 0,8—1 mm lata. Pori minutissimi in series prope commissuras dispositi 92. *S. mendocinum*.
 2. Folia caulina 1,4—1,7 mm longa, 0,8 mm lata. Pori minutissimi saepe in series prope commissuras dispositi 93. *S. Salvanii*.
 3. Folia caulina 0,9—1 mm longa, 0,8—1 mm lata. Pori minutissimi in series prope commissuras et in medio parietum cellularum hyalinarum dispositi 94. *S. Jensenii*.
 - II. Pori non annulati.
 1. Pori minutissimi indistincti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae 95. *S. obtusum*.
 2. Pori majores distincti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utrinque liberae 96. *S. Dusenii*.
 - β. Folia ramulina dorso plerumque poris veris non multis.
 - I. Folia caulina plerumque efibrosa.
 1. Folia ramulina superne serrata.
 - * Habitu *S. recurvo* simile. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,4 mm longa, 0,8 mm lata, apice rotundato-truncato denticulata vel subfimbriata 97. *S. elegans*.
 - ** Habitu *S. cuspidato* robusto simile. Folia caulina triangulo- ad ovato-lingulata, 1,4 mm

- longa, 0,75—0,9 mm lata, apice rotundato nonnunquam paulo lacerata 98. *S. undulatum*.
- *** Habitu *S. recurvo* simile. Folia caulina triangula ad triangulo-lingulata, 1,5—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, apice rotundato-truncato dentata vel subfimbriata 99. *S. Kirkii*.
2. Folia ramulina integerrima.
- * Folia caulina minora, 0,5—1 mm longa, 0,45—0,9 mm lata.
- † Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie plerumque inclusae 100. *S. amblyphyllum*.
- †† Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utrinque liberae 101. *S. connectens*.
- ** Folia caulina majora, 1,14—1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata.
- † Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae 102. *S. linguae-folium*.
- †† Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, utrinque liberae 103. *S. subbalticum*.
- II. Folia caulina plerumque fibrosa.
1. Folia ramulina superne serrata.
- * Limbus foliorum caulinorum deorsum aut non aut paulum dilatatus.
- † Folia caulina anguste triangulo-lingulata ad lingulate-spathulata fere, 0,9—1,6 mm longa, 0,3—0,6 mm lata, anguste limbata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae utrinque liberae 104. *S. trinitense*.
- †† Folia caulina triangula cruribus aequalibus ad triangulo-lingulata, 1,5—1,6 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, anguste limbata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae 105. *S. irritans*.
- ** Limbus foliorum caulinorum deorsum distincte dilatatus.
- † Folia caulina triangulo-lingulata, 1,14—1,2 mm longa, 0,6—0,7 mm lata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late trapezoideae, utrinque liberae 106. *S. trichophyllum*.
- †† Folia caulina triangulo-lingulata ad lingulata, 1,3—1,45 mm longa, 0,6—0,7 mm lata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae 107. *S. falcatum*.
2. Folia ramulina integerrima.
- * Limbus foliorum caulinorum deorsum aut non aut paulum dilatatus. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali inferiore parte foliorum ramorum triangulae, interiore folii superficie plerumque inclusae.

† Epidermis caulina a cylindro lignoso manifeste diversa.

- Planta valde robusta. Folia caulina 1,7 mm longa, 1 mm lata. Folia ramulina 1,3—2,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata 108. *S. planifolium*.
- Planta *S. cuspidato* var. *plumoso* similis. Folia caulina 1,7 mm longa, 0,8 mm lata. Folia ramulina 3—3,5 mm longa, 0,6 mm lata 109. *S. Setchellii*.
- Planta *S. cuspidato* tenero similis. Folia caulina 1,25—1,4 mm longa, 0,72—0,9 mm lata. Folia ramulina 1,5—1,6 mm longa, 0,7 mm lata 110. *S. Seemannii*.
- Planta *S. cuspidato* tenero similis. Folia caulina 1,4—1,6 mm longa, 0,7—0,75 mm lata. Folia ramulina 1,7—2,8 mm longa, 0,5—0,75 mm lata 111. *S. madegassum*.
- Planta *S. recurvo* tenero similis. Folia caulina ad 0,8 mm longa, 0,45—0,5 mm lata. Folia ramulina 1,4—1,5 mm longa, 0,4—0,45 mm lata 112. *S. subundulatum*.
- Planta *S. recurvo* vel *S. mollesco* similis. Folia caulina, 0,9—1,2 mm longa, 0,5—0,8 mm lata. Folia ramulina 1—1,7 mm longa, 0,33—0,6 mm lata 113. *S. balticum*.
- †† Epidermis caulina a cylindro lignoso non diversa.
- Planta *S. cuspidato* robusto similis. Folia caulina 1,14—1,3 mm longa, 0,75—0,8 mm lata. Folia ramulina permagna, late lanceolata, 3—4,3 mm longa, 1—1,06 mm lata 114. *S. Stuhlmannii*.
- ** Limbus foliorum caulinarum deorsum valde dilatatus. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali inferiore parte foliorum ramulinorum plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae. Epidermis caulina a cylindro lignoso manifeste diversa.
- † Folia caulina 0,75—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata. Folia ramulina anguste lanceolata, anguste limbata, 1,4—1,45 mm longa, 0,3—0,35 mm lata 115. *S. Faxonii*.
- †† Folia caulina 1—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata. Folia ramulina lanceolata, late limbata, 1,4—1,5 mm longa, 0,4—0,5 mm lata 116. *S. ruppiniense*.
- ††† Folia caulina 1,14—1,2 mm longa, 0,7—0,75 mm lata. Folia ramulina anguste lanceolata, anguste limbata, 1,3—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata 117. *S. Lehmannii*.
- e. Folia caulina efibrosa vel fibrosa, triangula, apice acuminata vel truncata denticulataque Subser. 5. *Triangularia*.

- α . Folia caulina plerumque aequilaterali-triangularia. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali inferiore parte foliorum ramulinorum triangularia, interiore superficie plerumque inclusae.
- I. Cellulae hyalinae interiore folii superficie, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.
1. Planta robustissima, *S. cuspidato* similis. Folia caulina 0,75—1,3 mm longa, 1 mm lata, saepe superne fibrosa, apice plerumque obtusa. Folia ramulina permagna, media 2—6 mm longa, 0,6—1,5 mm lata, late limbata, non quinquefaria 118. *S. Torreyanum*.
 2. Planta habitu *S. recurvo* similis. Folia caulina 0,9—1 mm longa lataque, plerumque efibrosa, apice acuminata. Folia ramulina minora, media 1,4—1,7 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, medio-criter late limbata, quinquefaria 119. *S. pulchrum*.
- II. Cellulae hyalinae interiore folii superficie, ubi parietibus inter se contingunt, non per spatium coalitae.
1. Planta robusta ut *S. riparium*. Epidermis caulina stratis 4—2, a cylindro lignoso plerumque manifeste diversa. Folia caulina minuta, efibrosa, 0,85—0,9 mm longa. lataque, apice obtusa. Folia ramulina ad 2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata 120. *S. riparioides*.
 2. Planta gracilis vel robusta. Epidermis caulina stratis 2—4, a cylindro lignoso plerumque non manifeste diversa. Folia caulina minuta, plerumque efibrosa, 0,6—1,14 mm longa lataque, apice acuminata. Folia ramulina 1—2,6 mm longa, 0,3—0,9 mm lata, anguste limbata 121. *S. recurvum*.
- β . Folia caulina plerumque triangularia cruribus aequalibus. Cellulae chlorophylliferae inferiore parte foliorum ramulinorum sectione transversali triangularia vel trapezoidae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.
- I. Folia ramulina media superne plus minusve serrata.
1. Folia ramulina solum cellulis chlorophylliferis composita.
Epidermis caulina a cylindro lignoso non diversa. Folia caulina 1,3—1,5 mm longa, 1,14 mm lata, efibrosa aporosaque. Folia ramulina permagna, 5—5,14 mm longa, 1—1,14 mm lata 122. *S. serrulatum*.
 2. Folia ramulina cellulis utriusque generis instructa.
* Folia caulina plerumque efibrosa, 1,2 mm longa 0,7—0,8 mm lata; limbus deorsum aut non aut paulum dilatatus. Folia ramulina media ad 3,5 mm longa, 0,6 mm lata, late limbata 123. *S. sordidum*.
** Folia caulina plerumque fibrosa; limbus deorsum aut non aut paulum dilatatus.

† Cellulae chlorophylliferae foliorum ramorum sectione transversali trapezoideae, ab utroque latere foliorum liberae.

- Folia caulina 0,9—1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata. Folia ramulina media anguste ad late lineali-lanceolata, 1,7—4 mm longa, 0,4—1,14 mm lata, plerumque late limbata 124. *S. serratum*.
- Folia caulina 1,3 mm longa, 0,5 mm lata. Folia ramulina media anguste lanceolata, ad 5 mm longa, 0,5 mm latae, late limbata 125. *S. serratifolium*.
- Folia caulina 1,6—1,86 mm longa, 0,6—0,7 mm lata. Folia ramulina media anguste lanceolata, 1,57—2,43 mm longa, 0,5 mm lata, anguste limbata 126. *S. Brotherusii*.
- Folia caulina 1,14 mm longa, 0,6—0,65 mm lata. Folia ramulina media anguste lanceolata, 2,4 mm longa, 0,57 mm lata, anguste limbata 127. *S. Scortechinii*.
- †† Cellulae chlorophylliferae inferiore parte foliorum ramulinorum sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.
- Folia caulina 1,4—1,45 mm longa, 0,6 mm lata. Folia ramulina media anguste lanceolata, ad 2,5 mm longa, 0,5 mm lata, anguste limbata 128. *S. drepanocladum*.

II. Folia ramulina media superne integerrima.

1. Folia ramulina dorso pseudoporis in series densos ad commissuras dispositis obsita.

- * Folia caulina breviter apiculata, 1—1,2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, fibrosa; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,5 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, apiculata vel angustissime truncata dentataque 129. *S. rugegensis*.

2. Folia ramulina dorso sine pseudoporis.

- * Cellulae chlorophylliferae inferiore parte foliorum ramulinorum sectione transversali plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae.

† Epidermis caulina plerumque non manifeste diversa.

- Planta *S. recurvo* tenero vel robusto similis. Folia caulina fibrosa, minora vel majora, apiculata vel anguste truncata dentataque, 0,5—2,3 mm longa, 0,4—1 mm lata; limbus deorsum plerumque non dilatatus. Folia ramulina lanceolata ad ovato-vel elongato-lanceolata, 1—3 mm longa, 0,33—1 mm lata, anguste limbata 130. *S. fallax*.

- Planta *S. recurvo* similis. Folia caulina fibrosa, 1—1,25 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, apice truncato dentato fere cucullata; limbus deorsum plerumque vix dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,8 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, angustissime limbata. 131. *S. Bessonii*.
- †† Epidermis caulina plerumque manifeste diversa.
- Limbus foliorum caulinorum deorsum plerumque valde dilatatus.
- △ Folia caulina fibrosa, 1—1,14 mm longa, 0,6—0,7 mm lata. Cellulae hyalinae inferiores septo vel uno vel pluribus septatae. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,5—1,7 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, anguste limbata. 132. *S. septatum*.
- △△ Folia caulina fibrosa, 1—1,14 mm longa, 0,55—0,6 mm lata. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,3—1,4 mm longa, 0,3 mm lata, anguste limbata. 133. *S. patagoniense*.
- △△△ Folia caulina fibrosa, 1,14—1,3 mm longa, 0,6 mm lata. Folia ramulina late lanceolata, 3—3,7 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, medio-criter late limbata. 134. *S. pusillum*.
- △△△△ Folia caulina multifibrosa, 1,2 mm longa, 0,8 mm lata. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,2—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, anguste limbata. 135. *S. Bernieri*.
- Limbus foliorum caulinorum deorsum plerumque non dilatatus.
- △ Folia caulina fibrosa, 1,2 mm longa, 0,5—0,6 mm lata. Folia ramulina anguste lanceolata ad 2 mm longa, 0,4—0,45 mm lata, anguste vel late limbata. 136. *S. lancifolium*.
- △△ Folia caulina fibrosa, ad 1,6 mm longa, 0,6 mm lata. Folia ramulina ovato- vel elongato-lanceolata, 1,3—1,7 mm longa, 0,6 mm lata, anguste limbata. 137. *S. lanceolatum*.
- △△△ Folia caulina multifibrosa, 0,9—1,6 mm longa, 0,5—0,8 mm lata. Folia ramulina lanceolata, 1,3—1,5 mm longa, 0,45—0,6 mm lata, anguste limbata. 138. *S. subrecurvum*.
- ** Cellulae chlorophylliferae inferiore parte foliorum ramulinorum sectione transversali plerumque trapezoideae, utrinque folii superficie liberae.

† Epidermis caulina a cylindro lignoso pro parte diversa.

Folia caulina multifibrosa ad 1,6 mm longa, 1,14—1,25 mm lata, apice saepe cucullata; limbus angustus, deorsum non dilatatus. Folia ramulina late lanceolata, 2,25—3 mm longa, 0,85—0,9 mm lata, anguste limbata. . . . 139. *S. albicans*.

†† Epidermis caulina a cylindro lignoso plerumque manifeste diversa.

○ Limbus foliorum caulinarum deorsum plerumque valde dilatatus.

△ Folia caulina variabilia, plerumque fibrosa, 1—1,7 mm longa, 0,6—1 mm lata. Folia ramulina media longe lanceolata ad subulata, superne tubulosa, 1,6—3 mm longa, 0,3—0,6 mm lata, anguste vel late limbata. 140. *S. cuspidatum*.

△△ Folia caulina fibrosa, ad 1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata. Folia ramulina media anguste lanceolata, ad 3 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata. 141. *S. Kearneyi*.

△△△ Folia caulina parva, plerumque cefibrosa, 0,7—0,8 mm longa, 0,5 mm lata. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,3—1,5 mm longa, 0,4 mm lata, anguste limbata. 142. *S. virginianum*.

○○ Limbus foliorum caulinarum deorsum plerumque non dilatatus.

△ Folia caulina multifibrosa, ad 1,6 mm longa, 0,9 mm lata. Folia ramulina lanceolata, 1,6—2,7 mm longa, 0,5—0,55 mm lata, anguste limbata. 143. *S. gabonense*.

△△ Folia caulina multifibrosa, 1,4—1,6 mm longa, 0,6—0,8 mm lata. Folia ramulina longe lanceolata ad lanceolato-subulata, 4—6 mm longa, 0,7 mm lata, anguste limbata. 144. *S. tosaense*.

△△△ Folia caulina multifibrosa, 1—2 mm longa, 0,5—0,7 mm lata. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,57—2,14 mm longa, 0,4—0,45 mm lata, anguste limbata. 145. *S. Wattsii*.

Folia caulina et ramulina aequalia, multifibrosa et fere aporosa

Subser. 6. *Aequifolia*.

α. Planta immersa, plerumque ramis singulis. Rami inferiores longi, cauliformes, superiores paulatim breviores. Folia permagna, ovato-lanceolata, 3—5 mm longa, 1,2—1,3 mm lata, late truncata dentataque. 146. *S. monocladium*.

β. Planta minutissima gracillimaque, non immersa, dense caespitosa. Caulis simplex vel ramis singulis per-

brevibus. Folia lanceolata ad ovato-lanceolata, 1,4—2 mm longa, 0,3—0,5 mm lata, subsecundo-falcata, anguste truncata dentataque

S. hypnoides.

(*S. cuspidatum* var. *falcatum* f. *hypnoides.*)

B. Folia ramulina late ovata ad oblongo-ovata, integerrima, anguste limbata, sicca nunquam undulata, apice truncato dentata

Ser. II. *Ovalia.*

a. Folia caulina triangula cruribus aequalibus ad lingulata fere, 1—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, fibrosa, mediocriter late limbata, interiore superficie pauciporosa.

Folia ramulina 1—1,45 mm longa, 0,5—0,6 mm lata 147. *S. molluscum.*

b. Folia caulina lingulata fere, in apice cucullata, 1,7—2 mm longa, 0,75—0,8 mm lata, multifibrosa, anguste limbata, interiore superficie multiporosa, pori in series ad commissuras ordinati. Folia ramulina 1,4 mm longa, 0,75—0,8 mm lata

148. *S. ericetorum.*

Series I. *Lanceolata* Warnst.

Subser. 1. *Laciniata* Warnst.

84. **S. Lindbergii** Schpr. in Entwicklungsgesch. d. Torfm. (1858) 67; Taf. 25 u. 27, Fig. 47. — *S. cuspidatum* var. *fulvum* et *densum* Sendtn. mss. (1838). — *S. fulvum* Sendtn. mss. (1839). — *S. cuspidatum* var. *fulvum* Rabenh. Deutschl. Kryptogamenfl. II. (1848) 75. — Aust. Musc. appal. n. 40; Bauer, Musc. eur. exs. n. 529; Breut. Musc. frond. exs. n. 24; Broth. Musc. fenn. exs. n. 156, 304; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 79—83; Husn. Musc. gall. n. 895; Kerner, Fl. exs. austrohung. n. 330; Limpr. Bryoth. sil. n. 100; Mikut. Bryoth. balt. n. 6; Prag. Sphagnoth. sud. n. 19—24, 25, 26, 73; Rabenh. Bryoth. eur. n. 304, 704; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 176; Samml. eur. Torfm. n. 359. — Planta robusta vel tenuis, habitu *S. Dusenii* similis, sicca nitida. Epidermis caulina stratis 3—4, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina spatulata, efibrosa, plerumque 1—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata, superne fimbriato-laciniata et cellulae hyalinae utrinque resorptae. Limbus dorsum valde dilatatus. Folia ramulina nitida, ovato-vel elongato-lanceolata, 1,5—3 mm longa, 0,5—1 mm lata, raro minora, anguste limbata, non serrata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.

Bald sehr stattlich, bald weniger kräftig, sehr selten nicht viel stärker als *S. fuscum*; die robusten Formen bis 30 und mehr cm hoch und habituell wie *S. Dusenii*, meist gelbbraun oder rostfarben, seltener grün oder schwärzlich, zuweilen in den Köpfen rötlich, im trockenen Zustande weich und mit lackartigem Glanze. Epidermis des Stämmchens ungleichmäßig 3- bis 4- schichtig, Zellen ziemlich weit, dünnwandig, gelblich bis gebräunt und vom gelbroten oder dunkelbraunen Holzkörper scharf getrennt. Stammblätter in der Regel ziemlich groß, zurückgeschlagen, nach Form und Zellnetz an die von *S. fimbriatum* erinnernd, breit spatelförmig, 1—1,4 mm lang und oberwärts 0,9—1 mm breit, faserlos. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte und in der Mediane bis zur Basis des Blattes weit rhombisch, häufig septiert und beiderseits mit resorbierter Membran, daher die Blätter an der breit abgerundeten oder gestutzten Spitze, sowie oft zum Teil auch an den oberen Seitenrändern zerrissengefranst; Saum in der unteren Blatthälfte plötzlich stark verbreitert. Astbüschel bald entfernt, bald gedrängt, 4- und 5-ästig, davon 2—3 stärkere, kurze oder verlängerte Äste abstehend; ihre Blätter in der Größe sehr veränderlich, ei- bis länglich-lanzettlich, 1,5—3 mm lang und 0,5—1 mm breit, öfter deutlich 5-reihig oder zum Teil einseitigwendig, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und die 3- bis 4-reihig gesäumten unversehrten Seitenränder meist weit herab eingebogen; trocken nicht oder schwach unduliert. Hyalinzellen eng, reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit kleinen, schwach oder nicht

beringten, wenig zahlreichen Poren besonders an zusammenstoßenden Zellecken und an den Commissuren; rückseitig meist nur mit kleinen Spitzenlöchern; Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Ästchen ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal dreieckig mit nach außen gewölbten Seitenrändern und in der basalen Blatthälfte auf der Innenfläche von den eine kurze Strecke mit einander verwachsenen hyalinen Zellen gut eingeschlossen. — Antöcisch und diöcisch; Antheridienstände an abstehenden und hängenden Ästen, gebräunt; ♂ Hüllblätter eiförmig, kleiner als die übrigen Astblätter, zum Teil faserlos, zum Teil mit Faseranfängen oder in der oberen Hälfte, resp. bis fast zur Basis fibrös. Obere Fruchtblätter sehr groß, seitlich eingerollt, breit zungen- bis fast spatelförmig, in den unteren $\frac{2}{3}$ die Chlorophyllzellen vorherrschend und die wenigen zwischengelagerten Hyalinzellen eng und wurmförmig; letztere gegen die abgerundet-gestutzte, zerrissen-gefranzte Spitze breit rhombisch bis rhomboidisch und die Membran beiderseits resorbiert. Sporen in Masse dunkelgelb, fein gekörnelt, 25—30 μ diam.; Sporenreife im Juli wie bei anderen Arten! — Fig. 38 H.

Nur in Mooren des nördlichen extratropischen Florenreiches und zwar hauptsächlich im arktischen und subarktischen Gebiet verbreitet; im mitteleuropäischen Gebiet nur sporadisch, ebenso im Gebiet des atlantischen Nordamerika; selten im temperierten Ostasien.

Arktische Provinz: Bäreninsel (Malmgren); Grönland (Stein, Berggren!).

Provinz des subarktischen Europa: Skandinavien und Finnland von zahlreichen Fundorten bekannt.

Provinz subarktisches Asien: Ostsibirien, an der Lena (Cajander!).

Provinz subarktisches Amerika: Insel St. George im Behringsmeer; Alaska; Canada; Labrador (Waghorne, häufig!); Neufundland; Insel Miquelon (Delamare!).

Mitteleuropäisches Gebiet:

Atlantische Provinz: Schottland; Shetlandinseln.

Subatlantische Provinz: Pommern, Torfmoor am Polacksee bei Tarmen (Hintze!) als Relikt der Eiszeit!

Sarmatische Provinz: Bei Breslau im westlichen Teile des mitteleuropäischen Tieflandes (Milde); Estland: Kr. Wiek, unweit Laiküll (Mikutowicz).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Brocken 1140 m ü. M. (Loeske!); Riesengebirge von 1100—1400 m ü. d. M.

Provinz der Alpenländer: Auf der Grenze zwischen Salzburg und Steiermark bei Stadl im Salzriegelmoor am Lasaberg 1870 m ü. d. M. (Braidler!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Hampshire (Faxon!); New York: Adirondack Mts. (Austin!).

Temperiertes Ostasien: Japan, ohne näheren Standort (Miyabe — Herb. Brotherus!).

Var. *a. macrophyllum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1893) 359. — Sehr robust und verschiedenfarbig. Blätter der abstehenden Äste 2—3 mm lang und bis fast 1 mm breit.

f. *plumosum* Warnst. — Astbüschel mehr oder minder gedrängt und die stärkeren Äste meist wagerecht abstehend, wodurch die Pflanze ein federartiges Aussehen erhält. Färbung bald braun (*fuscescens*), bald schwärzlich (*nigricans*). Astblätter meist locker und aufrecht-abstehend.

Labrador (Waghorne!).

f. *laxifolium* Warnst. — Astbüschel entfernt und die stärkeren Äste sichel-förmig abwärts gekrümmt. Färbung grünlich, nur in den Köpfen und unterwärts bräunlich. Astblätter locker, aufrecht-abstehend und trocken schwach unduliert.

Labrador (Waghorne!). — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 79.

Riesengebirge: Panschewiese 1400 m ü. d. M. (Prager!).

Var. *β. mesophyllum* Warnst. l. c. et in Samml. eur. Torfm. n. 359 (1894). — Schwächer als var. *a.* und ebenfalls sehr verschieden gefärbt. Blätter der abstehenden

Äste nur 1,5—4,6 mm lang und 0,5—0,6 mm breit. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 80.

f. *teres* Warnst. — Ziemlich dicht büschelästig und die bis 4,5 cm langen, dicht und rundbeblätterten, abstehenden Äste bogig oder straff abwärts gerichtet. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 82.

Labrador: Cap Charles (Waghorne!); New Hampshire (Faxon!).

f. *elegans* Warnst. — Schön semmelbraun; Astbüschel genähert und die kurzen, 6—8 mm langen, stärkeren Äste sichelförmig herabgebogen; ihre Blätter etwas gedrängt und zum Teil einseitwendig.

Labrador (Waghorne!).

f. *immersum* Limpr. Bot. Centralbl. VII. (1884) 349. — Völlig untergetaucht und im Wasser schwimmend. Astbüschel überaus dicht und die kurzen stärkeren Äste sämtlich gleichförmig wagrecht abstehend; Färbung braun oder schwärzlich.

Riesengebirge Weiße Wiese (Limpricht). — Labrador (Waghorne!).

f. *compactum* Limpr. l. c. — f. *dasyclada* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 359. — Mit sehr genäherten Astbüscheln und in dicht gedrängten, kompakten Rasen. Färbung verschieden.

Riesengebirge: Weiße Wiese (Limpricht). — New Hampshire, Mt. Monroe 1525 m ü. d. M. (Faxon!). — Sph. bor.-americ. n. 83 p. p.

Form von weniger nassen Standorten. Die von Limpricht l. c. noch erwähnte Form *squarrosulum* mit sparrig abstehenden Astblättern gehört wahrscheinlich ebenfalls in den Formenkreis der var. β ; doch ist mir eine wirklich sparrblättrige Form bis jetzt nicht vorgekommen.

Var. γ . *tenellum* Limpr. l. c. — Gracil, schwächer als var. β , aber kräftiger als folgende, zu welcher sie den Übergang bildet. Blätter der abstehenden, entfernt oder dicht gestellten Äste 1,14—1,4 mm lang und 0,4—0,5 mm breit. Stamtblätter 0,9—1 mm lang und oberwärts ebenso breit.

f. *pallens* Warnst. — Bleich oder blassgrünlich; Astbüschel entfernt, abstehende Äste kurz, zugespitzt und sichelförmig herabgebogen.

Riesengebirge (Limpricht). — Labrador (Waghorne!).

f. *dasycladum* Warnst. — Semmel- bis rostbraun; Astbüschel sehr genähert, abstehende Äste kurz und meist wagrecht abstehend.

Labrador (Waghorne!).

Var. δ . *microphyllum* Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 41. — *S. lenense* H. Lindb. in litt. (1903).

Nach Größe, Färbung und Habitus dem *S. fuscum* ähnlich. Stamtblätter klein, fast quadratisch-zungenförmig, im Mittel 0,72 mm lang und breit, nach oben nicht oder wenig verbreitert, sonst wie bei den vorhergehenden Formen. Astbüschel sehr gedrängt; die stärkeren Ästchen dünn, kurz und in verschiedener Richtung abstehend; ihre Blätter klein, etwa 0,86 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, eilanzettlich, dicht dachziegelig gelagert und 5-reihig, trocken nicht unduliert; auf der Innenfläche oberwärts mit zahlreichen runden, unberingten Löchern und rückseitig außer Spitzenlöchern mit kleineren Ringporen meist in Reihen an den Commissuren.

Behringmeer: Insel St. George (Merriam!); Alaska (Coville et Kearney!). — Sibirien: Lena (Cajander — Herb. H. Lindberg!).

85. *S. cuspidatum* C. Müll. in Linnaea XXXVIII. (1874) 549 apud Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 225. — *S. cuspidatum* Mitt. in Musc. ind. orient. (1859) 456. — *S. rufulum* C. Müll. in Linnaea l. c. 548. — *S. Feeae* C. Müll. in litt. ad Levier (1894) et Bull. dell. Soc. bot. ital. in Nuovo Giorn. bot. ital. XXIII. 604 nom. nud. — *S. amblyphylo* var. *parvifolio* vel *S. baltico* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, a cylindro crasso plerumque indistincte diversa. Folia caulina plerumque triangulo-lingulata vel lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,9 mm lata, rarius 4,3—4,6 mm longa, efibrosa, apice rotundato laciniata fimbriata, nonnquam brevissime apiculata fibrosa. Limbus angustissimus deorsum vix dilatatus. Folia ramulina quinquefaria,

ovato-lanceolata, 0,8—1,34 mm longa, 0,3—0,55 mm lata, peranguste limbata, integerrima, apice anguste truncato dentata. Cellulae hyalinae multifibrosae, interiore folii superficie poris in cellularum angulis obsitae, dorso poris minutissimis saepe in series breves prope commissuras dispositis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae; cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Habituell *S. amblyphyllum* var. *parvifolium* oder *S. balticum* ähnlich und in meist gelblichen, in den Köpfen zuweilen blässrötlichen oder bräunlichen, selten gänzlich rostbraunen Rasen. Stämmchen meist dick; Epidermis desselben 2- bis 3-schichtig, sehr engzellig und vom dicken Holzkörper nicht überall deutlich differenziert. Stammblätter meist dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,7—1,6 mm lang und 0,5—0,9 mm breit, zuweilen breiter als hoch, an der breit abgerundeten Spitze durch Resorption hyaliner Zellen ähnlich wie bei *S. Girgensohnii* oder *S. fimbriatum* zerrissen-gefranst, faserlos und der unterwärts schmale Saum nach oben sich meist vollkommen verlierend; seltener zeigen zum Teil die oberwärts stumpfen Blätter ein sehr kurzes aufgesetztes Spitzchen, reiche Faserbildung und auf der inneren Blattfläche große, runde Poren in der Mitte der Zellwände. Astbüschel 4- bis 6-ästig, 2 oder 3 dickere, nach der Spitze verdünnte, 5-reihig dicht beblätterte Äste abstehend und meist bogig herabgekrümmt. Astblätter eilanzettlich, 0,8—1,34 mm lang und 0,3—0,55 mm breit, allmählich oder rasch in eine sehr schmal gestutzte, trocken zierlich zurückgekrümmte Spitze auslaufend, an den überaus schmal oder kaum deutlich gesäumten, nicht serrulierten Seitenrändern oberwärts eingebogen; im trockenen Zustande nicht oder kaum wellig und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit vielen oder spärlichen, ziemlich großen Eckporen; rückseitig mit sehr kleinen beringten Eckporen, die gegen die Spitze hin zuweilen in kurzen Reihen an den Commissuren auftreten; außerdem finden sich in der basalen Blatthälfte, vorzüglich in der Randzone, nicht selten große Spitzenlöcher ähnlich wie bei *S. recurvum*. Die Porenverhältnisse in den kleineren, eilänglichen, plötzlich zugespitzten Blättern der hängenden Ästchen ganz ähnlich, nur auf dem Blattrücken die großen Löcher in den oberen Zellecken fast über die ganze Lamina verteilt. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der inneren Blattfläche in der unteren Hälfte von den an den zusammenstoßenden, eine Strecke miteinander verwachsenen Wänden der hyalinen Zellen vollkommen überdeckt. — Fig. 38 D.

Monsungebiet: Nordwestmalayische Provinz: Khasia 950—1250 m ü. d. M. (Hooker et Thomson!); Sikkim (Kurz!); Distr. Darjeeling 2134—4181 m ü. d. M. (Long mis.); Tonglo 2750—3050 m ü. d. M. (Nortulanus); Chuntagiri 3355 m ü. d. M. (Clarke!); Bhotan 1830—3050 m ü. d. M. (Gammie); Birma (Fea!). Südwestmalayische Provinz: Siam 2250—2650 m ü. d. M. (Hosseus n. 349a!).

Zentralmalayische Provinz: Celebes, Bua Kraeng 1525—2745 m ü. d. M. (Frühstorfer!).

Var. *α. malaccense* (Warnst.). — *S. malaccense* Warnst. in Hedwigia XXXI. (1892) 175. — Sehr kräftige semmelbräunliche Form. Stammblätter zungenförmig, an der breit abgerundeten Spitze, sowie an den oberen Seitenrändern zerrissen-fransig, faserlos, 1,3—1,6 mm lang und am Grunde bis 1 mm breit. Astblätter bis 1,34 mm lang und 0,5—0,55 mm breit.

Malakka: Perak 1830 m ü. d. M. (Wray — Herb. Brotherus!); Celebes (Warrburg — Herb. Berlin!).

Var. *β. fibrosum* Warnst. — Viel schwächer als var. *α.* und in grünen oder in den Köpfen gebräunten Rasen. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, an der abgerundeten Spitze plötzlich zu einem winzigen Spitzchen zusammengezogen oder dreieckig-zungenförmig und an der abgerundeten Spitze mehr oder minder ausgefasernt, bis zur Mitte, zuweilen bis zum Grunde fibrös und auf der Innenfläche mit großen, runden Löchern in der Mitte der Zellwände; 0,8—0,9 mm lang und 0,6—0,8 mm breit. Astblätter 1—1,44 mm lang und 0,45—0,5 mm breit.

Sikkim Himalaya: Distr. Darjeeling, Sukia Pokhri 2134 m ü. d. M.; Tonglu 3070 m ü. d. M. (Rhom oo — Herb. Levier!).

Var. *fusciscens* Warnst. — *Planta gracilis*, ferrugineo-fusca. Folia caulina ut in var. β ., plerumque efibrosa, tantum 0,7—0,8 mm longa, 0,5—0,7 mm lata. Folia ramulina 0,8—0,9 mm longa, 0,3 mm lata.

Sikkim Himalaya: Distr. Darjeeling, Yampong 4481 m ü. d. M. (Ribu — Herb. Levier!).

86. *S. pulchricoma* C. Müll. in Syn. Musc. frond. I. (1849) 102; Warnst. Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 44. — *S. recurvum* (P. B.) var. *amblyphyllum* (Russ.) Warnst. p. p. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 216. — *S. subpulchricoma* C. Müll. — Habitu *S. recurvo* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, a cylindro lignoso aut distincte aut indistincte diversa. Folia caulina parva, triangulo-lingulata, 0,9—1 mm longa lataque, plerumque efibrosa, apice late rotundato vel rotundato-truncato fimbriata; limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina lanceolata, ad 1,3 mm longa 0,4—0,45 mm lataque, non quinquefaria, sicca plerumque undulata et squarrose recurva, apice anguste truncato dentata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangularae, interiore folii superficie inclusae; cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

In der Tracht sehr veränderlich, aber meist dem *S. recurvum* sehr ähnlich und dem *S. amblyphyllum* nächstverwandt. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, Zellen derbwandig und vom dicken, bleichen oder gelblichen Holzkörper bald unendlich, bald deutlich abgesetzt. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,9—1 mm lang und am Grunde fast ebensobreit, an der breit abgerundeten oder gestutzten Spitze durch beiderseitige Resorption der Membran hyaliner Zellen zerrissen-fransig; Resorptionen nicht selten an den Seitenrändern sich weiter abwärts hinziehend, seltener im ganzen oberen Drittel des Blattes; Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen nur im basalen Blattteile öfter septiert und meist faserlos. Astbüschel 4- bis 5-ästig, bald entfernt, bald gedrängt, meist 2 stärkere kurze oder bis 25 mm lange Äste abstehend; ihre Blätter nicht 5-reihig, schmal-lanzettlich, bis 1,3 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, in eine schlanke, schmal gestutzte, am Rande eingebogene, gezähnte Spitze auslaufend; trocken in der Regel stark unduliert und mit zierlich gedrehten und zurückgekrümmten Spitzen, selten nicht wellig und nur bogig aufrecht-abstehend. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche bald mit zahlreichen großen, runden, meist ringlosen Löchern in fast allen Zellecken der oberen Hälfte, bald nur mit solchen in den oberen und unteren Ecken; rückseitig mit kleinen Spitzenlöchern, die nach unten gegen die Seitenränder hin meist größer werden und von denen zuweilen mehrere in den oberen Zellecken auftreten; Poren auf der Rückseite der Blätter hängender Zweige in den oberen Zellecken überall viel größer. Chlorophyllzellen im Querschnitt stets gleichseitig-dreieckig und auf der Innenfläche des Blattes von eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen ausgezeichnet eingeschlossen. — Diöcisch; ♂ Äste rostbraun; obere Fruchtblätter sehr groß, eiförmig und oben zu einem kurzen, stumpfen, ausgerandeten Spitzchen zusammengezogen; in der basalen Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen, faser- und beiderseits porenlos. — Fig. 38 C.

Nur aus dem Gebiet des atlantischen Nordamerika, dem Gebiet des tropischen Amerika, sowie aus dem afrikanischen Wald- und Steppengebiet bekannt.

Vereinigte Staaten von Nordamerika: Connecticut, Jenett City (Miller; Herb. Nichols!); Virginia (Anna M. Vail u. Elisabeth G. Britton n. 40, 41, 42!); Georgia, südl. von Quitman, südöstl. von Cuthbert u. Dublin (Harper n. 1372a, 1632a, 1760a!); Mc Duffie County (Bartlett n. 944, 942!); Alabama, Auburn (Earle n. 5!); Louisiana, Rivière-aux-Cannes près de Mandeville (Langlois n. 648, 649 — Herb. Cardot!); Florida, St. Augustine (Underwood n. 269 u. Miss Reynolds; Herb. Eaton!); Apalachicola (Chapman n. 4!).

Subaequatoriale andine Provinz: Columbia, Bogota (Lehmann n. 484; Herb. Boissier!, Apollinaire; Herb. General Paris u. Thériot!).

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraes, Ouro Preto (Ule n. 1292!), Morro de S. Sebastião (Damazio n. 1278; Herb. Zahlbruckner!); Rio de Janeiro, Sümpfe bei Theresopolis 1000 m ü. d. M. (Ule n. 2161!); São Paulo (Perdonnet ohne näheren Standort; Herb. Cardot!), S. Vincente (Horeau; Herb. Thériot!; Mosén n. 25, 162; Herb. Stockholm!); Apialy (Puiggari n. 573, 573a, 573b, 1141; Herb. Geheeb!); in der Umgegend der Hauptstadt S. Paulo verbreitet (Usteri, Schiffner n. 290!); zwischen Amaro u. Barra Measa (Schiffner n. 1418, 1441!); Rio Grande u. Cerquerra-Cesar (Schiffner n. 659, 660, 1288, 1811; Herb. Brotherus!); Serra do Itatiaia 2000—2500 m ü. d. M. (Schiffner n. 295; Herb. Brotherus!; Dusén n. 124, 514, 983!, 1900—2200 m ü. d. M., Ule n. 1708, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740!); Paraná, Lago (Dusén n. 4155, Serra do Mar n. 3898!); Curityba (Lalouette; Herb. Levier; Dusén n. 4394!); S. Catharina, Campo de Jaguarone u. Campo de Cambajuba (Ule n. 1109!); Insel S. Catharina beim Wasserfall des Itajahy (Pabst; Herb. Schliephacke!); Rio Grande do Sul, Porto Alegre (Lindman n. 91; Herb. Brotherus).

Paraguay: Piriviby, in Herb. Brotherus!

Zentralafrikanische Seen-Zone: M'pala am Westufer des Tanganyikasees (Guillemeé n. 220; Herb. Brotherus!).

Var. *α. pulcherrimum* Warnst. Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 44. — Äußerst stattliche, bleiche oder grüne, großköpfige Form mit bis 25 mm langen, bogig herabgekrümmten, abstehenden Ästen und undulierten Zweigblättern.

Georgia, Louisiana, Florida u. Brasilien.

Var. *β. caldense-recurvum* C. Müll. als Art in litt. — *S. pulchricoma* var. *pulcherrimum* f. *strictifolia* Warnst. l. c. — Entfernt oder dicht büschelartig und oft mit kugeligen Köpfen; Astblätter nicht unduliert, dachziegelig gelagert und bogig aufrecht-abstehend.

Connecticut: Bethany (Evans n. 153!); Louisiana; Brasilien: S. Catharina, in Torfsümpfen (Ule n. 403!); Minas Geraes, bei Caldas; Herb. Reichenbach!

Var. *γ. serrae* C. Müll. als Art in litt. — Eine kleine, dicht- und kurzästige subalpine Form mit kleinen mehr oder minder undulierten Astblättern.

São Paulo: Serra do Itatiaia 2000—2500 m ü. d. M.; S. Catharina: Serra Geral u. Serra do Oratorio (Ule!).

Var. *δ. sphaerocephalum* Warnst. — Ziemlich kräftig, gelblich bis semmelbraun, Astbüschel weniger dicht, Blätter der abstehenden Zweige trocken stark unduliert und die obersten primären Äste zu einem dicken, kugeligen Kopfe zusammengedrängt.

Nordamerika: Massachusetts (Bartlett n. 1371, Faxon!). — Rio de Janeiro: Serra dos Orgãos 1000 m ü. d. M. (Ule n. 2161!); São Paulo: Serra do Itatiaia (Dusén n. 983!); Campinas (Mosén n. 162!).

Var. *ε. coloratum* Warnst. — Planta gracilis, sursum pallide rufula; ramorum fasciculi remoti; rami expansi tenuis; folia ramulina undulata.

São Paulo: Alto da Serra (Usteri!).

Var. *ζ. tenellum* Warnst. — Planta tenuissima, habitu *S. recurvo* tenero similis; sursum viridis vel pallido-flava. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi tenuissimi; folia ramulina tantum 4—4,4 mm longa, 0,33 mm lata, sicca undulata.

Paraná: Serra do Mar (Dusén n. 3898!); São Paulo: Rio Grande (Schiffner n. 1288; Herb. Brotherus!).

An den von Faxon in Massachusetts bei Bedford in einer Meereshöhe von 640 m im Jahre 1890 gesammelten Exemplaren finden sich nicht selten am Ende keulenförmig verdickte hängende Ästchen, die kurzen ♂ Amentula nicht unähnlich sind. Dieselben enthalten aber keine Antheridien, sondern beherbergen zwischen zahlreichen, sehr gedrängten Hüllblättern an der Spitze des Astes einzelne oder 4—5 verhältnismäßig große, dicke Nematoden und sind deshalb als Anguillulagallen zu betrachten, wie solche bereits bei einer Reihe von Laubmoosen, in zwei Fällen bei Lebermoosen nachgewiesen, bei Torfmoosen aber, soweit mir bekannt, noch nicht beobachtet worden sind. Die Hüllblätter der ausgebildeten Gallen am Ende der hängenden Zweige weichen von den übrigen Blättern der letzteren bedeutend ab: sie sind größer, besonders breiter und bestehen entweder nur in der Spitze oder in der oberen Hälfte aus beiderlei Zellen

und mit Fasern in den Hyalinzellen, während der übrige Teil der Lamina aus lauter Chlorophyllzellen zusammengesetzt ist. Einmal sah ich in einer Galle außer mehreren großen, alten Älchen zahlreiche junge Tiere, die in einer zarten, durchsichtigen, bohnen- oder brotförmigen Membranhülle eingeschlossen waren und sich ähnllich zusammengerollt hatten, wie Trichinen in ihren Kalkkapseln.

87. *S. lonchophyllum* C. Müll. in litt.; apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 152. — Habitu *S. cuspidato* vel *S. recurvo* tenero simile. Epidermis caulina stratis 1—2, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata fere, 1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa, apice rotundato paulum fimbriata; limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,25—1,4 mm longa, 0,4 mm lata, anguste limbata, non serrata, sicca tenuiter undulata, interiore superficie poris in cellularum angulis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae pro parte utrinque liberae.

Habituell dem *S. cuspidatum* oder bleichen, zarten Formen des *S. recurvum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und vom bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, durchschnittlich etwa 1 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, an der abgerundeten Spitze durch Resorption der Membran hyaliner Zellen etwas zerrissen-gefranst und der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen fast sämtlich schmal und wurmförmig gebogen, die untersten septiert und mit je einer großen Pore, alle faserlos oder nur gegen die Blattspitze vereinzelt mit Faseranfängen. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere Äste abstehend; ihre Blätter lanzettlich, etwa 1,25—1,4 mm lang und 0,4 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, die Seitenränder 2- bis 4-reihig schmal gesäumt, nicht serruliert und mehr oder minder eingebogen; trocken mäßig unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit mittelgroßen, schwach oder nicht beringten Löchern besonders dort, wo 3 Zellecken zusammenstoßen, rückseitig mit kleinen Spitzenlöchern und in der oberen Blatthälfte außerdem häufig in den seitlichen Zellecken mit einzelnen Pseudoporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist dreieckig und auf der Innenfläche des Blattes in der Regel gut eingeschlossen, zum Teil trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 38 F.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: St. Catharina, Serra Geral in Torfsümpfen des Campo de Capivare (Ule n. 1105!).

Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador-Zone 2800 m ü. d. M. (Allioni; Herb. Levier!).

88. *S. acutum* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 136. — Habitu *S. recurvo* vel *S. cuspidato* simile. Epidermis caulina a cylindro lignoso indistincte diversa. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata, 0,7—0,75 mm longa, 0,66 mm lata, efibrosa, apice rotundato laciniata fimbriata; limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,14—1,6 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, apiculata, late limbata, non serrata, interiore superficie poris in cellularum angulis, dorso poris singulis plerumque in angulis superioribus sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late trapezoideae, utroque latere folii liberae.

Von gewissen Formen des *S. recurvum* oder *S. cuspidatum* habituell nicht zu unterscheiden. Epidermis des Stämmchens vom Holzkörper nicht oder undeutlich abgesetzt. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig, etwa 0,7—0,75 mm lang und am Grunde 0,66 mm breit und der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen faserlos, in der abgerundeten Spitze beiderseits resorbiert und die letztere dadurch zerrissen-gefranst; auf der Rückseite des Blattes nur mit Membranverdünnungen in der oberen Partie der Zellwände, die meist in kleine Spitzenlöcher übergehen. Astbüschel 4- bis 5-ästig; 2 stärkere Äste abstehend. Astblätter lanzettlich, etwa 1,14—1,6 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, Spitze nicht quer gestutzt und gezähnt, sondern entweder scharf auslaufend oder sehr schmal gestutzt und fast ungezähnt; die nicht gesägten Seitenränder durch 4 bis 8 Reihen enger Prosenchymzellen breit gesäumt und gegen die Spitze eingebogen. Hyalinzellen sehr eng, reichfaserig, auf der Blattinnenfläche

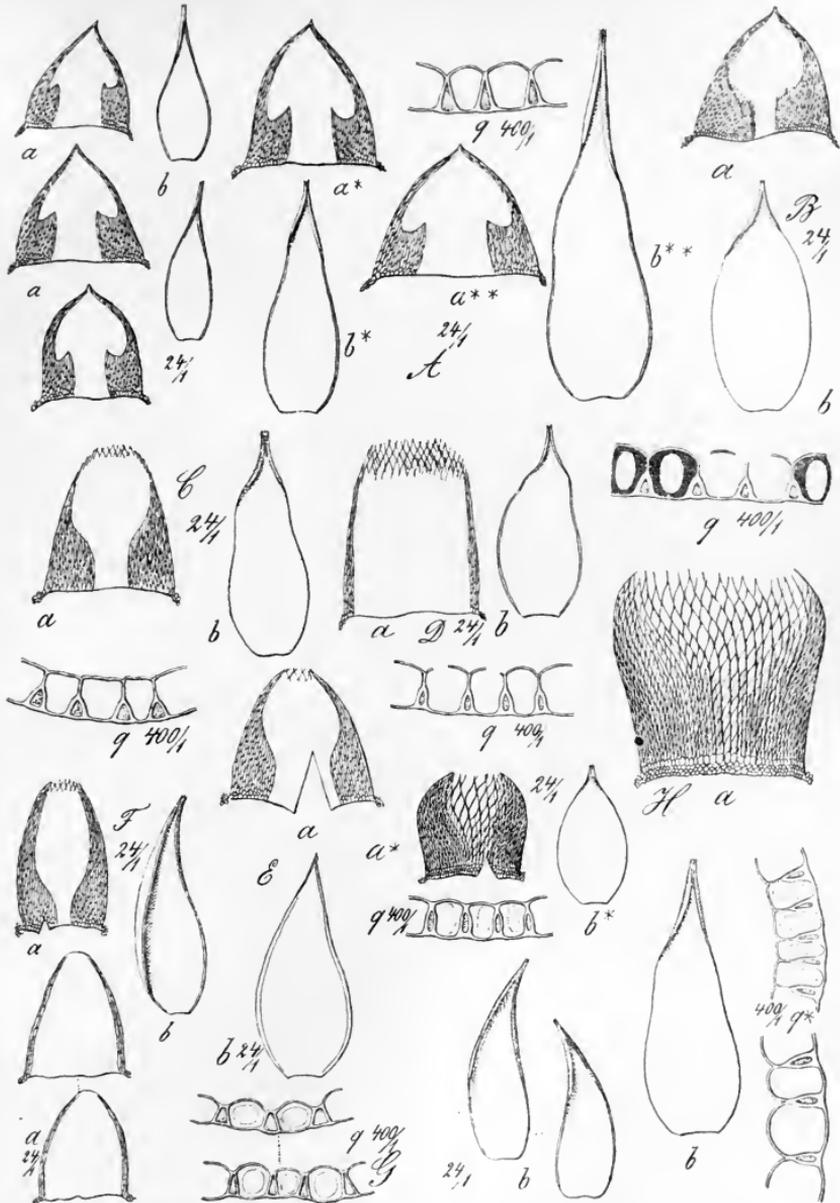


Fig. 38. A *S. recurvum*. a, b) Stamm- u. Astbl. von var. *parvulum*; a*, b*) von var. *majus*; a**, b**) von var. *robustum*; q) Astblattquerschnitt. B *S. pulchrum*. a, b) Stamm- u. Astbl., q) Astblattquerschnitt. C *S. pulchricoma*. a, b) Stamm- u. Astbl., q) Astblattquerschnitt. D *S. cuspidatum*. a, b) Stamm- u. Astbl., q) Astblattquerschnitt. E *S. acutum*. a, b) Stamm- u. Astbl., q) Astblattquerschnitt. F *S. lonchophyllum*. a, b) Stamm- u. Astbl., q) Astblattquerschnitte. G *S. permolle*. a, b) Stamm- u. Astbl., q) Astblattquerschnitte. H *S. Lindbergii*. a, b) Stamm- u. Astbl. von var. *mesophyllum*, a*, b*) desgl. von var. *microphyllum*, q*) Astblattquerschnitte, q) desgl. von var. *microphyllum*.

mit mittelgroßen Poren in fast allen Zellecken, rückseitig dagegen nur mit kleinen Spitzenlöchern, die in der basalen Hälfte des Blattes gegen die Seitenränder ähnlich wie bei *S. recurvum* meist größer werden; die Blattspitze häufig nur mit Chlorophyllzellen. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit-trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 38 E.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz: Borneo, als Packmaterial nach Europa gelangt; Herb. Zickendrath!

Var. *a. hakusanense* Warnst. — Habitu *S. recurvo* tenero simile. Folia ramulina imbricata, sicca plana et apicibus arcuate recurvata vel pro parte squarrosa, anguste limbata.

Temperiertes Ostasien: Japan: Mt. Hakusan (Okamura n. 105!).

Subser. 2. *Erosa* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 244.

89. *S. riparium* Ångstr. in Öfvers. V. Ak. Handl. (1864) 198. — *S. recurvum* var. *robustum* Hartm. in Skand. Fl. ed. 9 (1864) 83. — *S. cuspidatum* γ . *speciosum* Russ. in Beitr. (1865) 97; Figg. 3, 49, 64. — *S. recurvum* var. *riparium* Hartm. in Skand. Fl. ed. 10 (1871) 126. — *S. speciosum* Klinggr. in Schrift. d. phys.-ökon. Ges. Königsb. XIII. (1872) 5. — *S. spectabile* Schpr. in Synops. Musc. eur. ed. 2 (1876) 834. — *S. cuspidatum* b. *riparium* Limpr. in Kryptogamenfl. v. Schles. I. (1876) 224, excl. syn. var. *majus* Russ. — *S. intermedium* subsp. *riparium* Lindb. in Musc. scand. (1879) 12. — *S. variabile* var. 1. *intermedium* *a. speciosum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 62, excl. syn. *S. obtusum* Warnst. — *S. recurvum* var. *spectabile* Schlieph. in Irmischia (1882) 66—67. — *S. recurvum* var. *Preuschoffii* Klinggr. in litt. — *S. Kihlmanii* Bomansson in litt. (1893). — Bauer, Bryoth. boh. n. 88, 89; Broth. Musc. fenn. exs. n. 45; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 84—87.; Fam. Fl. bav. exs. n. 241; Klinggr. Un. itin. crypt. n. 70; Mig. Kryptog. germ., austr. et helv. exs. n. 343; Mikut. Bryoth. balt. n. 4, 5; Prag. Sphagnoth. germ. n. 23, Sphagnoth. sud. n. 27; Rabenh. Bryoth. eur. n. 707, 1350; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 108, 180, Samml. eur. Torfm. n. 88, 178—191, 267—270, 349—358. — Planta plerumque robusta. Epidermis caulina stratis 2—4, a cylindro lignoso pro parte aut distincte aut non diversa: Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata, efibrosa, apice rotundato plus minusve lacerate bifida. Folia ramulina ovato-lanceolata, ad 2,6 mm longa, 1,14 mm lata, sicca plerumque crispato undulata et squarrose recurva, anguste limbata, non serrata, apice angustissime truncato dentato, fere acute acuminata; pori utroque latere foliorum variabiles. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Meist so kräftig wie *S. squarrosom*, seltener zierlich und schwächlich, im Schatten durchaus grün, im Lichte bleich- bis gelbgrün. Epidermis des dicken Stämmchens entweder scheinbar fehlend oder 2- bis 4-schichtig und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper rings- oder nur streckenweis am Umfang deutlich abgesetzt; zuweilen $\frac{1}{5}$ der Peripherie mit einer nach außen stark vorgewölbten Gruppe weiter, dünnwandiger, epidermalen Zellen, die in der Mittelpartie eine Dicke von 4—6, seltener bis 8 Schichten erreichen und dem Querschnitt einen eiförmigen, nicht kreisförmigen Umriss verleihen. Stammblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 1,3—1,4 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, an der zugerundeten Spitze durch beiderseitige Resorption der Membran der mittleren weiten Hyalinzellen zerrissen-zweispaltig, breit gesäumt und der nach unten verbreiterte Saum dreieckig innen nach oben vorspringend; die von der Basis bis zur Spitze des Blattes in der Mediane sich hinziehenden erweiterten Hyalinzellen gehen seitlich fast ohne Vermittelung plötzlich in sehr enge wurmförmige, hyaline Zellen über, sind faserlos und ihre Membran ist in der oberen Blatthälfte fast immer beiderseits resorbiert. Astbüschel bald entfernt, bald gedrängt stehend, 4- bis 5ästig; 2—3 stärkere, zuweilen 30—40 mm lange, allmählich verdünnte Äste sichelförmig herabgebogen, bisweilen kürzer, fast wagrecht-abstehend oder bogig aufstrebend bis steif aufrecht; ihre Blätter breit eilanzettlich, glänzend, bis etwa 2,6 mm lang und

1,44 mm breit, allmählich oder rasch in eine schlanke, sehr schmal gestutzte, gezähnte und nur hier am Rande eingebogene Spitze auslaufend, schmal bis 8-reihig gesäumt und ganzrandig, dicht oder locker gelagert, trocken mehr oder minder gekräuselt und die schlanken Spitzen zierlich zurückgekrümmt. Hyalinzellen meist mit Ringfasern, verhältnismäßig eng, in der Blattspitze oft durch Chlorophyllzellen verdrängt. Auf der Blattinnenfläche mit sehr kleinen oder größeren, spärlichen bis zahlreichen ringlosen Löchern zum Teil in den Zellecken, zum Teil in der Wandmitte zwischen den Fasern; öfter gegen die Blattmitte hin fast in jeder oberen Zellecke mit einer großen Membranlücke, die sich dann ganz oder teilweise mit einer ähnlichen Resorptionslücke auf der Rückseite des Blattes deckt; häufig fehlen aber diese großen Spitzenlöcher der Blattmediane und beschränken sich auf die den Seitenrändern genäherte Zellen; statt der großen Membranlücken in den oberen Zellecken oft 2—3 große oder mehrere kleinere Löcher; auf dem Rücken des apicalen Blatteiles meist mit einzelnen kleinen beringten Eckporen; selten beiderseits nur mit einzelnen kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken. Blätter der hängenden Zweige in der oberen Hälfte bis $\frac{2}{3}$ (exkl. Spitze) mit je einer großen beiderseitigen Membranlücke in den oberen Zellecken, die nicht selten $\frac{1}{2}$ der ganzen Zellwand einnimmt. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und entweder auf der inneren Blattfläche eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Diöcisch; ♂ Äste blassbräunlich, sich später an der Spitze über dem fertilen Teile verlängernd; Tragblätter aus verengtem Grunde nach oben verbreitert und dann fast plötzlich kurz zugespitzt; Saum unten schmal, nach oben stark verbreitert; Hyalinzellen im basalen Blatteile meist faserlos und beiderseits porenlos. Obere Fruchtabblätter breit oval, 4—5 mm lang und 2—3 mm breit, zum größten Teil nur mit Chlorophyllzellen, denen nur vereinzelte enge, schlauchförmige, faser- und porenlose Hyalinzellen zwischengelagert sind. Sporen in Masse dunkelgelb, gekörnelt, im Mittel 25 μ diam. — Fig. 39 A.

In tiefen Sümpfen des nördlichen extratropischen Florenreiches und zwar im arktischen und subarktischen Europa, im subarktischen Asien, sowie im mitteleuropäischen Gebiet und im Gebiet des atlantischen Nordamerika.

Arktische Provinz: Spitzbergen (Berggren); Grönland, Neuherrenhut (Spindler!).

Provinz subarktisches Europa: Skandinavien: Norwegen, Onsö (Ryan!); Lille-Elverdal (Kaurin!); Süd-Varangerfjord (Ramann!); Finnland: Alandia; Isthmus karelicus verbreitet (H. Lindberg!, Kihlman!).

Provinz subarktisches Asien: Sibirien: Tal des Jenisei (Arnell).

Provinz subarktisches Amerika: Alaska: Kotzebue Sound (Seemann!); St. George Island (Merriam!); St. Matthew Island (Coville et Kearney n. 2444!); Canada: Labrador: Venison Tickle und Sandwich Bay (Waghorne!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England?; Schleswig-Holstein, Raut und Sylt (Jaap!); Frankreich, Meuse (Panau!).

Subatlantische Provinz: Dänemark (Jensen!); Pommern (C. Warnstorf, Hintze!); Westpreußen (Klinggraeff!); Ostpreußen (Caspary).

Sarmatische Provinz: Liv- u. Estland nicht selten (Russow!); Mittelrussland, Moskau (Zickendrath!); mitteldeutsches Tiefland: Brandenburg (C. Warnstorf, Winter, Flotow!); Schlesien (Sendtner).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Vogesen: Lispach; Herb. Paris; Epinal (Henry!); Harz: Brocken (Loeske, Mönkemeyer, C. Warnstorf); Torfhaus, Radauer Born (Jaap!); Königr. Sachsen: Zwickau (Schiffner!); Erzgebirge: Gottesgab u. Heinrichsgrün (Bauer!); Sachsengrund (Stolle!); Isergebirge (Schiffner!); Riesengebirge bis 1200 m ü. d. M. (Limpricht, Milde, C. Warnstorf, Prager); Rhön (Geheeb); Fichtelgebirge (Molendo, Schwab!); Böhmen: Böhm. Leipa (Schmidt!).

Provinz der Alpenländer: Steiermark: Am Lasaberg bei Stadl, 1870 m ü. d. M. und Pinzgau 2000 m ü. d. M. (Breidler!); Salzburg (Bartsch).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Hampshire (Faxon!).

... Var. *α. speciosum* Russ. in litt. apud Warnst. in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 361. — Var. *Dusenii* Schlieph. in litt. (1886). — Var. *teres* Russ. in litt. — Sehr stattlich oder zierlich und in meist gelblichen, lockeren Rasen; die abstehenden Äste bald lang, bald kürzer, dicht und rund beblättert; die Blätter im trockenen Zustande kaum oder wenig wellig und mit zurückgekrümmten Spitzen.

Hierher zu stellende Formen sind meist das Produkt besonnter, mäßig feuchter Standorte. Wurde in folgenden Sammlungen ausgegeben: Bauer, Bryoth. boh. 88; Eat. et Fax. Sph. bor-amer. n. 84—87; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 88, 178—187, 267, 268, 350, 351, 353—358.

f. *macrocladum* Warnst. — Planta robusta, capitulis magnis; rami expansi 20—25 mm longi, paulatim attenuati, falcate reflexi.

Hierzu gehört ein großer Teil der von Russow in Archiv für die Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. X. (1894) 451 als »*platyphylla*« mit breiten, relativ kurz dreieckig-zungenförmigen Stammblättern bezeichneten Formen.

f. *brachycladum* Warnst. — Planta gracilis, rami expansi 10—15 mm longi, plerumque brevius acuminati, divaricati vel falcate reflexi, raro ascendentes.

Zu dieser Form sind var. *molle* Russ. in Samml. eur. Torfm. n. 358, sowie var. *stenophyllum* Russ. n. 267 mit schmaleren und lang rechteckig-zungenförmigen Stammblättern zu ziehen.

Var. *β. coryphaeum* Russ. in litt. apud Warnst. in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 362. — Bald äußerst kräftig und robust, bald schwächer und in lockeren, oberwärts mehr oder minder grünen bis gelbgrünlichen, oft sehr tiefen Rasen; abstehende Äste lang, sichelförmig herabgekrümmt, locker (nicht rund) beblättert und die Blätter im trockenen Zustande stark unduliert.

f. *spectabile* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 188—190 (1890). — Sehr stattlich, großköpfig, und mit dicken, zuweilen 30—40 mm langen, abstehenden Ästen.

Hierher gehört auch var. *aporosa* H. Lindb. in litt. (1895) mit beiderseits sehr armporigen Astblättern; bald finden sich auf beiden Blattseiten nur winzige Löcher in den oberen und unteren Zellecken, bald außer diesen in der unteren Blatthälfte nahe den Rändern wenige große Spitzenlöcher.

f. *gracilescens* Russ. apud Warnst. l. c. n. 191 (1890); n. 269, 270 (1892); n. 349, 352 (1894). — Zierlich und schlank und mit dünnen, kürzeren, 15—25 mm langen, abstehenden Ästen.

Hiervon ist var. *iseranum* Schiffn. in litt. (1898) aus der Stolpichschlucht im Isergebirge nicht verschieden. Die meisten Formen der var. *β* stehen zum größten Teile im Wasser und ragen wie die folgende var. *γ* nur mit dem oberen Stammteil über seine Oberfläche empor.

Var. *γ. submersum* Warnst. — Planta submersa, 10—15 cm alta, sursum viridis. Epidermis caulina stratis 2—4 composita, distincte diversa. Rami expansi crassi, paulatim attenuati, paulo laxe foliosi, arcuate reflexi. Folia ramulina 2,4—2,5 mm longa, 1 mm lata, sicca vix undulata apicibus plus minusve torquescentibus atque arcuatis, utroque latere foliorum tantum fere poris minutis singulis in angulis superioribus inferioribusque cellularum instructa.

Riesengebirge: Panschewiese 1350 m ü. d. M. (Prager!).

Var. *δ. fuitans* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 357 (1894) et in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 362. — Var. *aquaticum* Russ. in litt. — Var. *squarrosula* C. Jens. in Cat. des pl. Soc. bot. Copenh. (1883) 23. — Völlig untergetaucht, oberwärts grün, nach unten häufig schmutzig braun, kleinköpfig und locker büschelästig, 60—70 cm lang. Abstehende Äste locker beblättert; Blätter sparrig (f. *squarrosula* C. Jens.) und trocken spiralig gedreht, in der oberen Hälfte fast ausschließlich mit Chlorophyllzellen, die nur hier und da eine enge, schlauchförmige, faser- und porenlose Hyalinzelle einschließen; gegen die Basis hin mit beiderlei Zellen und die hyalinen meist fibrös.

Selten! Finnland: Isthmus kareliens (H. Lindberg!) sub nom. var. *coryphaeum* f. *submersa*; Estland: Kasperwiek (Russow!); Dänemark (C. Jensen!); Erzgebirge (Bauer in Bryoth. boh. n. 89 sub nom. var. *silvaticum* f. *submersa* Warnst.); Isergebirge (Schiffner!).

Liegt auch unter dem Namen *S. subsecundum* im Herb. C. Müller von Hampe bei Emmerstedt gesammelt; vfr. *plumosum* Schiffn. nach Roth in Herb. Stolle n. 351 ist nur eine zartere Form von var. *fluitans*. Über die Anpassung der var. *δ.* an das Vegetieren im Wasser, sowie über das Verhältnis von *S. riparium* zu *S. speciosum* Klinggr. vgl. Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. Bd. I. (1903) 362—364.

Für *S. riparium* sind und bleiben die Stamblätter, wie sie in ähnlicher Art der Ausbildung bei keiner anderen *Sphagnum*-Art wiederkehren, außerordentlich charakteristisch und genügen allein schon, alle hierher gehörigen Formen mit Sicherheit zu erkennen. Die von Ångström in Öfers. V. Ak. Handl. (1864) aufgestellten Varietäten: *apricum* und *silvaticum* sind so ungenau beschrieben, dass man nicht instande ist, sich ein richtiges Bild von beiden zu machen.

90. **S. nano-porosum** Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 8 des Separatabdr. — Tenerrimum, *S. cuspidato* simile. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina anguste lingulata, 1,4—1,7 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, apice rotundato-truncato denticulato, fibrosa; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,14—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, apice anguste truncato dentata, marginibus lateralibus anguste limbata, non serrata, multifibrosa, interiore superficie poris minutissimis, dorso foraminibus minutissimis in superioribus cellularum angulis, nonnunquam pseudoporis singulis amplioribus ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late trapezoideae, utrinque folii liberae.

Pflanzen sehr zart und von einem sehr schwächlichen *S. cuspidatum* habituell nicht zu unterscheiden. Epidermis des Stengels 1-, stellenweis am Umfang auch 2-schichtig, deutlich vom bleichen Holzkörper abgesetzt. Stamblätter mittelgroß, schmal zungenförmig, 1,14—1,7 mm lang und am Grunde 0,56 mm breit, an der Spitze durch die eingebogenen Seitenränder meist fast kappenförmig und beim Ausbreiten hier leicht einreißend, schmal gestutzt und gezähnt oder etwas ausgefaset; bis zum Grunde schmal und fast gleichbreit gesäumt. Hyalinzellen bis zur Mitte und weiter herab fibrös, auch die Basalzellen mit zarten Fasern, fast sämtlich durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt; auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen, oben kleinen, nach unten allmählich größer werdenden, gegen die Spitze teilweise stark beringten Löchern an den Commissuren, resp. zu beiden Seiten der Teilungswände, gegen den Blattgrund in der Wandmitte, rückseitig fast nur mit Spitzenlöchern. Astbüschel 4—5 ästig, 2 etwas stärkere, kurze Ästchen abstehend, die übrigen hängend. Blätter der ersten klein, lanzettlich, 1,14—1,4 mm lang und 0,46 mm breit, durch 3—4 Reihen enger Zellen gesäumt, nicht serruliert, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, trocken kaum oder nicht unduliert, weit herab an den Rändern eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, gegen die Blattspitze hin und wieder 4 Zelle septiert; auf der Innenfläche der Blätter in der oberen Partie mit sehr kleinen Löchern in fast allen Zellecken, welche mitunter bis in die Wandmitte treten, auf der Blattrückenfläche nur mit wenigen, überaus winzigen Spitzenlöchern und gegen die Spitze hier und da mit wenigen größeren Pseudoporen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit-trapezisch, mit der längeren parallelen Seite am Außenrande gelegen und mit den rings gleich starken Wänden beiderseits freiliegend; Hyalinzellen innen etwas stärker vorgewölbt. — Fig. 43 A.

Austral-antarktisches Gebiet Südamerikas: Falklandsinseln: Port Stanley (Herb. Fisher!; C. Skottsberg — 1902; Herb. Cardot!).

91. **S. subcuspidatum** C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 155. — *S. submolliculum* C. Müll. in litt. — Habitu *S. recurvo* tenero simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina ovato-lingulata, circiter 1,14 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, fibrosa, apice rotundato denticulata; limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,5 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, apice anguste truncato dentata, marginibus lateralibus non serrata, interiore superficie poris multis, dorso foraminibus minutis in cellularum angulis superioribus inferioribusque, saepe in lateralibus quoque instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae.

Habituell einem schwächlichen bleichen *S. recurvum* ganz ähnlich. Epidermis des Stengels 2- bis 3-schichtig, vom bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter ziemlich groß, durchschnittlich 1,14 mm lang und am Grunde 0,7—0,75 mm breit, aus der meist etwas verschmälerten Basis oval-zungenförmig, an der Spitze abgerundet; Saum oben schmal, aber unter der Mitte sich fast plötzlich bis zum Grunde stark verbreiternd und hier zwischen sich nur einem schmalen Streifen weiterer Zellen Raum gebend. Hyalinzellen häufig geteilt, in der oberen Blatthälfte mit Fasern, innen mit großen Membranlücken, rückseitig mit einzelnen beringten Poren in den Zellecken. Astbüschel meist 4ästig, 2 stärkere Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Blätter der ersteren lanzettlich, etwa 1,43 mm lang und 0,54 mm breit, an der Spitze schmal gestutzt und stumpflich gezähnt, an den Seitenrändern durch meist 3 enge Zellenreihen schmal gesäumt wie bei *S. recurvum*, nicht gezähnt und oben eingerollt. Hyalinzellen, besonders im oberen Blatteile, durch starke Spiral- oder Ringfasern ausgesteift, auf der Innenfläche mit zahlreichen runden, mittelgroßen, unberingten Poren an den Commissuren oder gegen die Blattspitze in der Wandmitte, am Blattrücken in der apicalen Hälfte mit beringten oder unvollkommen beringten wahren, resp. Pseudoporen in den seitlichen Zellecken und mit kleinen Löchern in den oberen oder unteren Ecken, selten einzelne Hyalinzellen mit einer Querwand; die Blätter locker gelagert, trocken schwach wellig und ohne Glanz. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der inneren Blatfläche von den stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 43 B.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland: Otago, Lake Te Anau in Torfsümpfen (Beckett — 1892; Herb. Berlin!).

Subser. 4. *Triangulolingulata* Warnst.

92. *S. mendocinum* Sull. et Lesq. in Sull. Icon. Musc. Suppl. (1874) 42; tab. 3; Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 12; Taf. IV, Fig. 41 a—41 g. — *S. auriculatum* Lesq. in Mem. Calif. Acad. Sc. I. (1867) 4. — Sull. et Lesq. Musc. americ. exs. n. 23*. — Planta robusta vel gracilior. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangulo-ovata vel lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,8—1 mm lata, fibrosa vel sursum fibrosa porosaque, apice rotundato denticulata. Limbus deorsum aut non aut plus minusve dilatatus. Folia ramulina late lanceolata, 1,3—1,7 mm longa, 0,5—0,6 mm lata vel 3—5 mm longa 1—1,2 mm lataque, anguste vel mediocriter late limbata, non serrata, apice anguste truncato dentata, sicca aut non aut paulum undulata, multifibrosa; dorso pori multi minuti annulati in series ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae; cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Kräftig wie *S. riparium* oder schwächer wie *S. recurvum*, und in grünen bis gelbräunlichen, trocken sehr weichen Rasen. Stämmchen stark, seine Epidermis 2- bis 3-schichtig, seltener stellenweis am Umfang nur 1-schichtig und stets deutlich vom gelblichen bis gelbröulichen oder bräunlichen Holzkörper abgesetzt. Stammblätter dreieckig-oval bis zungenförmig, 1,14—1,35 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit, an der abgerundeten Spitze meist klein gezähnt, seltener etwas ausgefranst; Saum ziemlich breit und entweder bis zum Blattgrunde gleichbreit oder hier mehr oder minder verbreitert; Hyalinzellen faserlos oder in der oberen Blatthälfte fibrös und dann auf der Innenfläche mit zahlreichen mittelgroßen, runden, ringlosen Commissuralporen, die nur zuweilen in der Wandmitte auftreten; rückseitig gegen die Blattspitze hin mit sehr winzigen Ringporen in Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 3- bis 4-(5)-ästig, an kräftigen Wasserformen alle Äste fast von gleicher Stärke und abstehend, an schwächeren Sumpfformen meist 2 stärkere Äste abstehend. Astblätter locker gelagert und in der Größe sehr veränderlich, breit-lanzettlich, 1,3—1,7 mm lang und 0,5—0,6 mm

*. Im Berliner Herbar liegt unter n. 23 *S. simile* Warnst. als *S. auriculatum* Schpr.!

breit, aber auch 3—5 mm lang und 4—1,2 mm breit, sehr hohl, in eine schlanke, schmal gestutzte, klein gezähnte Spitze auslaufend, an den nicht gesägten Seitenrändern 3- bis 5-reihig gesäumt und mehr oder minder eingebogen; trocken nicht oder wenig unduliert und glanzlos. Hyalinzellen eng und lang, reichfaserig, auf der Blattinnenfläche in der oberen Hälfte meist mit kleinen, ringlosen Commissuralporen, die sich zum Teil mit Rückenporen decken, letztere in der oberen Blatthälfte oder weiter herab sehr zahlreich, äußerst klein, beringt und meist in Reihen dicht an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, in der unteren Blatthälfte auf der inneren Fläche derselben von den eine Strecke miteinander verwachsenen hyalinen Zellen eingeschlossen, im oberen Teile des Blattes beiderseits freiliegend. — Fig. 5 m, Fig. 44 D.

Gebiet des pazifischen Nordamerika: Californien, Sierra Nevada circ. 4000 m ü. d. M. »near Kings river« (Brewer; Herb. Renault!); Sümpfe »near Mendocino City« (Bolander; Herb. Dep. of Agricult. Washington!); Nordwest-Amerika (Douglas; Herb. Mitten!); Vancouver Insel (Macoun; Musc. canad. n. 9!).

Var. *α. robustum* Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 13. — So kräftig wie *S. riparium* und die Astblätter 3—5 mm lang und 1—1,2 mm breit.

Var. *β. gracilescens* Warnst. l. c. 14. — *S. alaskanum* Warnst. in Herb. — Nicht kräftiger als *S. recurvum* und die Astblätter nur 1,3—2 mm lang und 0,5—0,6 mm breit.

Staat Washington: Mt. Rainier circ. 2000 m ü. d. M. und Idaho, Priest Lake (Piper n. 8, 12, 21, 22, 222!); in der Nähe von Mt. Rainier (Allen n. 109!).

93. *S. Salvanii* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 149. — Habitu *S. cuspidato* tenero simile. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso indistincte diversa. Folia caulina triangula vel triangulo-lingulata cruribus aequalibus, 1,4—1,7 mm longa, 0,8 mm lata, multifibrosa, apice anguste rotundato-truncato denticulata, interiore superficie poris minutissimis in angulis cellularum instructa. Limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,7 mm longa, 0,6 mm lata, sicca paulum undulata et arcuate divaricata, anguste limbata, integerrima, apice anguste truncato dentata, utroque latere foliorum poris minutissimis multis, dorso plerumque in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae; cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Pflanze einem schwächlichen *S. cuspidatum* habituell ähnlich. Stammepidermis 4- bis 2-schichtig, stellenweis am Umfang vom bleichen, dicken Holzkörper nicht deutlich abgesetzt. Stammbblätter ziemlich groß bis groß, gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1,4—1,7 mm lang und am Grunde bis 0,8 mm breit, an der schmalen, abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt und mit ziemlich breitem, nach unten nicht verbreitertem, ganzrandigem Saume. Hyalinzellen eng verlängert rhomboidisch-sechseckig, bis zur Blattbasis reichfaserig, nur selten hier und da eine Zelle septiert; auf der Innenfläche des Blattes mit sehr kleinen, beringten Poren in fast allen Zellecken und an zusammenstoßenden Ecken häufig zu dreien; die Rückenfläche nur mit sehr kleinen Löchern in den oberen oder unteren Zellecken. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, allmählich zugespitzte Äste abstehend, die übrigen schwächeren Ästchen hängend. Blätter der ersteren trocken schwach unduliert und mit der oberen Hälfte bogig aufrecht-abstehend, lanzettlich, 1,4—1,7 mm lang und 0,6 mm breit, an der schmal gestutzten, am Rande eingebogenen Spitze gezähnt, mit schmalem ganzrandigen Saume. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche mit vielen sehr kleinen, meist beringten Eckporen, die an den zusammenstoßenden Zellecken meist zu 2 oder 3 stehen; auf der Rückseite außer kleinen Eckporen in den meisten Zellen bald mit wenigen, bald mit zahlreicheren, zum Teil unvollkommen beringten, in Reihen stehenden, kleinen Commissuralporen; Porenverhältnisse in den Blättern hängender Ästchen ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig, auf der Rückseite des Blattes zwischen die hier planen Hyalinzellen geschoben und dort unbedeckt; auf der Innenfläche von den schwach vorgewölbten, an den zusammenstoßenden Wänden eine kurze Strecke miteinander verwachsenen hyalinen Zellen allermeist ausgezeichnet eingeschlossen. — Fig. 47 F.

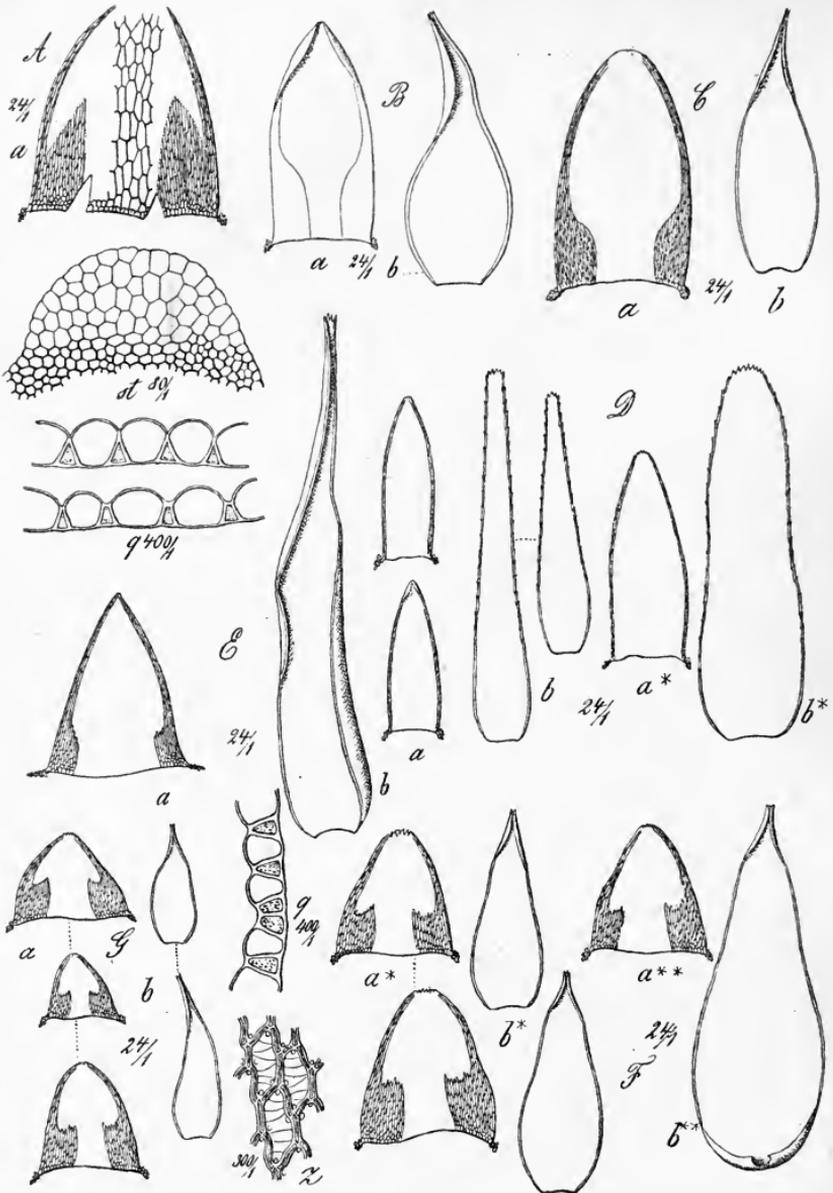


Fig. 39. A *S. riparium*. a) Stammbl., st) Teil eines Stammdurchschnittes mit einseitig hochentwickelten Epidermisschichten, q) Astblattquerschnitte. B *S. faleatum*. a) Stamm-, b) Astbl. — C *S. linguaefolium*. a) Stamm-, b) Astbl. D *S. trinitense*. a) Stamm-, b) Astbl. a*, b*) desgl. von var. *Helleri*. — E *S. Kearneyi*. a) Stamm-, b) Astbl. — F *S. amblyphyllum*. a*, b*) Stamm- u. Astblätter von var. *mesophyllum*, a**, b**) desgl. von var. *macrophyllum*. G *S. amblyphyllum* var. *parvifolium*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, z) obere Zellen eines Astblattes von der Rückseite desselben gesehen.

Malagassisches Gebiet: Madagaskar, Prov. Ambohitro, Ambatokapaitra 1300—1400 m ü. d. M. (Salvan — VIII. 1905; Herb. Paris!).

94. *S. Dusenii* Lindb. fil. in Acta soc. pro Fauna et Fl. fenn. XVIII. (1899) 13 des Separatabdr. et in »Lotos« (1903) 9—10 ampl. Warnst. — *S. laricinum* Ångstr. in Öfvers. Vet. Akad. Förh. XXI. (1864) 197. — *S. controversum* Ångstr. in sched. — *S. cavifolium* var. 2. *laricinum* δ . *lapponicum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 90. — *S. recurvum* var. *porosum* Schlieph. et Warnst. in Flora (1884) 16 des Separatabdr. — *S. mendocinum* Warnst. et *S. porosum* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 210 p. p. — *S. annulatum* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 11 des Separatabdr. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 29, 30; Broth. Musc. fenn. exs. n. 403; Rabenh. Bryoth. eur. n. 712 et 717 p. p. — Planta plerumque robusta, habitu *S. Dusenii* simile, saepe superiore parte flavo-brunnescens. Epidermis caulina stratis 1—2 vel 2—3 composita, a cylindro lignoso aut non aut indistincte aut manifeste diversa. Folia caulina fere aequaliteri-triangula vel triangulo-lingulata, 0,9—1 mm longa, 0,8—1 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque, apice rotundato-truncato denticulata vel paulum fimbriata. Limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina anguste vel late lanceolata, ad 2,3 mm longa, 0,5—0,9 mm lata, anguste limbata, non serrata, sicca non vel valde undulata, apice anguste truncato dentata. Pori interiore superficie foliorum variables; dorso pori minutissimi multi semper in series ordinati. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.

Hygro- und Hydrophyt, meist kräftig, häufig, besonders in den Köpfen, schön semmelbraun und habituell dem *S. Dusenii* ähnlich, mit dem es häufig zusammen vorkommt. Stammepidermis sehr ungleichmäßig ausgebildet, nicht selten auf $\frac{1}{5}$ des Umfangs plötzlich 3- bis 5-schichtig und die sehr erweiterten Zellen vom gelblichen Holzkörper scharf getrennt; die übrigen $\frac{4}{5}$ der Peripherie mit oft kaum weiteren Epidermiszellen als die benachbarten Holzzellen und deshalb die ersteren nicht oder unendlich differenziert; zuweilen die Epidermis 1- bis 2-schichtig, überall deutlich abgesetzt und die Zellen der äußeren Schicht sehr stark erweitert oder rings 2- bis 3-schichtig und zum Teil nur undeutlich vom Holzkörper geschieden. Stammblätter dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 0,9—1 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit, an der meist abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt oder etwas ausgefaset, mit nach unten stark verbreitertem Saume. Hyalinzellen eng schlauchförmig, selten septiert und entweder faser- und porenlos oder oberwärts fibrös und in der äußersten Spitze mit wenigen beiderseitigen Membranlücken. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, oft lange, allmählich verdünnte, 1,5—2 cm lange, dicht oder locker beblätterte Äste abstehend; ihre Blätter meist dachziegelig gelagert, selten zum Teil mehr oder minder einseitswendig, schmal- bis breit-lanzettlich, bis 2,3 mm lang und 0,5—0,9 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, die schmal 2- bis 3-reihig gesäumten Seitenränder nicht gesägt und oberwärts oder weit herab eingebogen, trocken kaum bis stark unduliert und glanzlos. Hyalinzellen eng, in der Lamina von oben nach unten allmählich länger werdend, reichfaserig; auf der Blattinnenfläche bald mit zahlreichen, bald wenigen sehr kleinen, runden, meist ringlosen Löchern in der Nähe der Commissuren oder zum Teil in der Wandmitte, rückseitig stets mit unzähligen sehr winzigen, stark oder schwach beringten, zum Teil ringlosen kreisrunden Poren in 1 oder 2 Reihen in der Nähe der Commissuren und in der Mitte der Zellwände, die sich hier und da mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig, auf der inneren Blattseite von den hyalinen Zellen überwölbt und gut eingeschlossen. — Diöcisch, ♂ Äste rostbraun, Hüllblätter differenziert. Fruchtabblätter zahlreich, die oberen rundlich-oval, etwa 3 mm lang und 2—2,5 mm breit, an der abgerundeten Spitze gezähnt oder durch beiderseitige Resorption hyaliner Zellen etwas ausgefaset, rings breit gesäumt, mit beiderlei Zellen, oberwärts (oft bis zur Mitte herab) fibrös und rückseitig mit kleinen Spitzenlöchern. Sporen blaßgelblich, glatt, bis 30 μ diam. — Fig. 4f, g, Fig. 44F.

Subarktisches Europa: Schweden: Sarekgebiet (Arnell, Jensen); Ångermanland (Jensen); Vesterbotten; Lycksele (Ångstroem!). Norwegen: Tromsø,

69° 20' nördl. Br. (Arnell); Kristiania. Finnland sehr verbreitet (H. Lindberg!). Russland: Guv. Archangelsk (Kihlman); Olonets (Norlin).

Mitteleuropäisches Gebiet: Sarmatische Provinz, russische Ostseeländer (Russow!); Mittelrussland (Zickendrath, Heyden!); Ostpreußen: Angerburg (Wessling — 8. VIII. 1909!).

Subarktisches Asien: Sibirien, Tal des Jenisei, Kureika (Sahlberg).

Temperiertes Ostasien: Japan: Kamagaike, Shinano (Okamura n. 96!).

Var. *α. robustum* Warnst. — Planta robusta ut *S. riparium*. Rami expansi crassi, ad 20 mm longi, plus minusve divaricati. Folia ramulina incubentia, ad 2,4 mm longa, 0,9—0,95 mm lata, utroque latere multiporosa. Folia caulina sursum plerumque fibrosa. Epidermis caulina manifeste diversa.

Finnland: Jorois, Jarvikyla in Gesellschaft von *S. Dusenii*, *cuspidatum*, *balticum*, *amblyphyllum* var. *parvifolium* u. *medium* (H. Lindberg!); Estland: Kasperwick (Russow!).

Var. *β. submersum* H. Lindb. in litt. — Minus robustum et submersum. Planta ad 40—45 cm longa, ramorum fasciculi plerumque ramis 3, remoti; capitulis sordidovel luteo-fuscis, deorsum cano-viridibus. Epidermis caulina tantum pro parte distincte diversa. Folia ramulina utrinque poris perminutis valde numerosis instructa.

An demselben Standorte mit var. *α.* (H. Lindberg!).

Var. *γ. viride* H. Lindb. in sched. — Planta subgracilis ad 20 cm longa; ramorum fasciculi plerumque ramis 4, haud parum remoti; rami expansi falcato-reflexi. Epidermis caulina distincte diversa. Folia ramulina utrinque poris minutis multis instructa.

Standort wie *α.* u. *β.*; sehr selten!

f. *versicolor* H. Lindb. in sched. — Eine ganz ähnliche, oberwärts grüne, aber durch die rostbraunen ♂ Äste mit etwas Braun gemischte, unterwärts bleiche Form.

Var. *δ. flavo-fuscenscens* Warnst. — Planta caespitibus densis, pulchre luteo-fusca, habitu *S. recurvo* robusto similis. Epidermis caulina tantum pro parte manifeste diversa. Folia ramulina utrinque poris minutis multis instructa.

Finnland (H. Lindberg!); Russland: Moskau (Zickendrath, Heyden!).

Var. *ε. propinquum* (H. Lindb.). — *S. propinquum* H. Lindb. in »Lotos« (1903) n. 4. — Kleiner und zierlicher als die vorhergehenden Formen und in blaßgelben bis semmelgelbbraunen, selten graugrünen Rasen, habituell öfter *S. subsecundum* ähnlich. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig und meist undeutlich abgesetzt, zuweilen aber auch 4- bis 2-schichtig und scharf vom Holzkörper getrennt. Astblätter gedrängt, schmal oder breiter lanzettlich, meist etwas unsymmetrisch, etwa 1,4—1,5 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, trocken nicht oder kaum unduliert und nicht selten zum Teil einseitwendig, beiderseitig mit zahlreichen sehr kleinen Poren.

Finnland (H. Lindberg!). Schweden (Ångström!). — Bauer, Musc. eur. exs. n. 37, 38. — Rabenh. Bryoth. eur. n. 712.

Var. *ζ. annulatum* (H. Lindb.). — *S. annulatum* H. Lindb. in Act. soc. pro Fauna et Fl. fenn. XVIII. (1899) n. 3. — Unterscheidet sich von var. *ε.* nur durch die auf der Innenfläche der Astblätter fast fehlenden oder sparsam auftretenden kleinen Poren.

Finnland (H. Lindberg!). — Bauer, Musc. eur. exs. n. 6, 7, 8.

f. *tereti-ramosum* (Warnst.) — Var. *tereti-ramosum* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 12 des Separatabdr. — Kräftig und in dichten, schön semmelbraunen, trocken etwas starren Rasen; abstehende Äste lang, allmählich verdünnt und dicht drehrund beblättert; Astblätter 2—2,4 mm lang und 0,8—0,9 mm breit.

Russland: Moskau (Zickendraht u. Heyden!).

Var. *η. dusenioides* Warnst. in Herb. — Habitu *S. Dusenii* simile; planta plerumque sursum flavo-fusca fere 10 cm altaque. Epidermis caulina stratis 2—3, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia ramorum superiorum laxa, sicca arcuate patentia atque valde undulata, tantum dorso poris minutis permultis instructa.

Moskau: Am Heiligen- u. Masirins-See (Zickendrath n. 1728, 1742!).

Form eines trockeneren Standortes!

Nachdem mir ein reichhaltiges Material von Lindberg's *S. Jensenii*, *propinquum* und *annulatum* zur Untersuchung und Vergleichung vorgelegen hat, bin ich zu der Überzeugung gelangt, dass diese 3 von Lindberg als Ardentypen betrachteten Formen denselben Formenkreise angehören, der folgende gemeinsame Merkmale aufweist: 1. Gleiche Größe, Form und Struktur der Stammbblätter; 2. stets schmal gesäumte, schmal gestutzte und klein gezähnte, ganzrandige, sehr einzellige Astblätter; 3. auf der Rückseite der letzteren in der Nähe der Commissuren oder in der Mitte der Zellwände auftretende, äußerst zahlreiche, sehr kleine, stark oder z. T. schwach beringte, kreisrunde gereilte Poren und 4. auf der Blattinnenfläche stets gut eingeschlossene Chlorophyllzellen.

Die Poren auf der Innenfläche der Astblätter, auf die Lindberg bei der Unterscheidung von *S. Jensenii*, *annulatum* und *propinquum* Gewicht legt, sind in bezug auf ihre Zahl sehr veränderlich und können zur Unterscheidung von Arten ebensowenig herangezogen werden wie die Stammepidermis, die bald deutlich, bald undeutlich oder nur z. T. deutlich vom Holzkörper differenziert ist.

95. *S. obtusum* Warnst. in Bot. Zeit. (1877) 478; Russ. emend. in Sitzungsber. der Naturf. Ges. in Dorpat (1889) 103—108. — *S. cuspidatum* *δ. majus* Russ. Beitr. (1865) 58 p. p. — *S. variabile* var. 4. *intermedium* u. *speciosum*, Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 62 p. p. — *S. recurvum* var. *obtusum* Warnst. in Flora (1884) 544. — *S. recurvum* var. *fallax* Warnst. in Hedwigia (1884) 122. — *S. Limprichtii* Röll in Flora (1886) 42 des Separatabdr. p. p. — *S. Surisčići* Katić in litt. (1907) p. p. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 34, 533, 550; Fam. Fl. bav. exs. n. 236, 626, 627; Grav. Sphagnoth. belg. n. 16, 21, 32; Klinggr. Un. itin. crypt. n. 58 sub. *S. Lindbergii*; Mig. Kryptog. germ., austr. et helv. exs. n. 296; Prag. Sphagnoth. germ. n. 25, 27, 28; Warnst., Sphagnoth. eur. n. 45, Samml. eur. Torfm. n. 193, 274—277, 365—367. — Habitu *S. recurvo robusto* vel *S. ripario* simile. Epidermis caulina stratis 2—4 composita, a cylindro lignoso distincte vel indistincte diversa. Folia caulina triangulolinguolata vel linguolata, 0,9—1,3 mm longa, 0,8—1,28 mm lata, plerumque efibrosa, apice rotundato paulum fimbriata. Limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina late lanceolata, 2—3 mm longa, 0,7—1 mm lata, anguste vel late limbata, non serrata, apice anguste truncato dentata, utrinque plerumque poris minutissimis indistinctis multis in medio cellularum instructa, nonnunquam aposita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae.

Häufig so stattlich wie *S. riparium* und diesem ähnlich, zuweilen schwächlicher und dann wie ein kräftiges *S. recurvum*. Epidermis des meist dicken Stämmchens 2- bis 4-schichtig und entweder rings oder nur stellenweis am Umfang vom bleichen oder gelblichen Holzkörper deutlich getrennt, selten fast rings undeutlich abgesetzt. Stammbblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,9—1,3 mm lang und am Grunde 0,8—1,28 mm breit, an der abgerundeten Spitze meist durch beiderseitige Resorption der Membran hyaliner Zellen durchlöchert und etwas gefranst; Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen fast immer faserlos, sehr selten im oberen Blattteil fibrös. Astbüschel bald genähert, bald entfernt, 4- bis 5-ästig; 2—3 stärkere, oft geschwollene und rundbeblätterte, nach der Spitze verdünnte lange Äste sichelartig herabgekrümmt; ihre Blätter breit-lanzettlich, 2—3 mm lang und 0,7—1 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den Rändern eingebogen, trocken nicht oder deutlich unduliert; Saum 2- bis 4-, selten bis 6-reihig, ganzrandig. Hyalinzellen eng und lang (gegen die Spitze hin sehr eng, zuweilen im oberen Drittel oder in der oberen Hälfte des Blattes nur mit Chlorophyllzellen), reichfaserig, in der oberen Blatthälfte, seltener weiter herab auf der Innenseite mit überaus kleinen, verschwommenen, nur durch intensive Tinktion des Blattes wahrnehmbaren, vereinzelt oder zahlreichen Löchern in der Nähe der Commissuren oder in der Wandmitte; rückseitig mit eben-solchen Poren in Mehrzahl meist in der unteren Blatthälfte und zwar oft nur auf die Zellen in der Nähe der Seitenränder beschränkt, mitunter 2-reihig in der Nähe der Commissuren oder einreihig in der Wandmitte, außerdem fast stets mit winzigen beider-seitigen Spitzenlöchern, sehr selten auf beiden Blattflächen ohne die kleinen verschwommenen

Poren. Blätter der hängenden Zweige nicht selten rückseitig in der Nähe der Seitenränder mit größeren runden, ringlosen Löchern in allen Zellecken, die sich dann zum Teil mit Poren der Innenseite decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und auf der Innenfläche des Blattes zum Teil eingeschlossen, zum Teil beiderseits freiliegend. — Diöcisch; ♂ Äste rostbraun; Tragblätter länglich-oval, viel kleiner als die übrigen Astblätter. Obere Fruchtabblätter breit-oval, bis 4 mm lang und 2 mm breit, in der unteren Hälfte fast nur mit Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen eng, wurmförmig, meist zart fibrös und oft septiert, porenlos. Sporen gelb, fein papillös, 18—25 μ diam. — Fig. 41A.

In tiefen Moor- u. Carexsümpfen des nördlichen extropischen Florenreiches und zwar sehr selten im arktischen, häufig im subarktischen u. mitteleuropäischen Gebiet, aber doch viel seltener als *S. recurvum*.

Arktische Provinz: Arktisches Nordamerika, Grönland (Berggren) nach H. Lindberg; Sibirien, Dudinka u. Tolstinos.

Provinz subarktisches Europa: Skandinavien, Schweden: Nerike (Hartmann); Södermanland (Cleve, S. O. Lindberg, Fridstedt); Upland (Dusén); Helsingland (Wichbom?); Gästrikland (Dusén). Norwegen: Kristiania (Blytt, Kiaer). Finnland: Alandia (H. Lindberg, Bomansson); Regio aboënsis (H. Lindberg); Nylandia (Häyrén, Brotherus, Nervander); Isthmus karelicus (H. Lindberg!); Karelia ladogensis (Sahlberg, Juslin); Karelia ononetsensis (Elfving, Lindroth et Cajander); Tavastia borealis (Brotherus); Savonia borealis (H. Lindberg!); Ostrobottnia kajanensis (Lackstroem); Ostrobottnia borealis (Brenner); Lapponia enontekiensis (Norrlin); Lapponia murmanica 69° 15' nördl. Br. (Brotherus).

Subarktisches Amerika: Canada, Ontario (Macoun!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England, West-Lancashire (Wilson et Wheldon).

Subatlantische Provinz: Hannover (Beckmann); Königreich Sachsen (Gerstenberger!); Prov. Sachsen (Schliephacke!); Mecklenburg (Hahn!); Pommern (Hintze, Ruthe, C. Warnstorf!); nordwestl. Westpreußen (Hintze, Klinggraeff!); Dänemark (Jensen!).

Sarmatische Provinz: Oeland (S. O. Lindberg); Östergötland (Dusén); Ostpreußen (Caspary, Sanio!); Livland (Ilster, Klinge, Russow!); Estland (Russow!); Brandenburg (Hartmann, Loeske-Prager, S. Schultz, R. et O. Schulz, Sydow, C. Warnstorf!); Mittelrußland: Moskau u. Wladimir (Zickendrath!).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Bayern; Oberpfalz (Paul!); Fichtelgebirge (Schwab!); Metten (Lickleder!); Nürnberg (Kaulfuß).

Provinz der Alpenländer: Steiermark (Braidler!).

Provinz der Karpathen: Siebenbürgen (Csató!).

Provinz der westpontischen oder illyrischen Gebirgsländer: Südöstl. Serbien, Vlassina-Hochmoor 1280 m ü. d. M. (Katić!).

Var. *a. riparioides* Warnst. in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 376.

— Var. *aquaticum* f. *riparioides* Warnst. in Schrift. naturw. Ver. des Harzes (1892) 90. — Kräftigste Form und habituell wie ein stattliches *S. riparium*. Großköpfig und im oberen Teile grünlich oder gelbbraunlich. Astbüschel bald dicht, bald entfernt, die abstehenden Zweige dick, bis 20 mm lang, nach der Spitze verdünnt und bogig oder straff zurückgekrümmt; ihre Blätter meist bis 3 mm lang und 1 mm breit, entweder dicht gelagert und nur mit der oberen etwas welligen Hälfte abgehend oder locker stehend und unduliert; die winzigen verschwommenen Löcher auf der Innenfläche in der oberen Hälfte der Blätter bald zahlreich, bald sparsam, rückseitig solche in der ganzen basalen Blatthälfte oder nur in der Nähe der Seitenränder.

f. *laxifolium* Warnst. l. c. 377. — Oberwärts meist grünlich, 25—40 cm lang. Astbüschel entfernt; abstehende Zweige locker beblättert, Blätter trocken wellig verbogen und die kleinen, verschwommenen Poren fast nur auf die Mitte der hyalinen Zellen in

der Nähe der Seitenränder im unteren Teile der Blattrückenfläche beschränkt. Blätter der hängenden Äste rückseitig häufig in der Nähe der Ränder mit größeren ringlosen Löchern in fast allen Zellecken.

Hierher gehört aus Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 367 von Neuruppin (Warnstorf).

f. *pseudo-Lindbergii* (C. Jensen) Warnst. l. c. 377. — *S. intermedium* var. *pseudo-Lindbergii* C. Jens. in Cat. des pl. Soc. Copenh. (1883) 23. — *S. obtusum* var. *pseudo-Lindbergii* C. Jens. in litt. — Im oberen Teile schön gelbbraun; Astbüschel genähert, Blätter der dicken, wagrecht abstehenden oder herabgekrümmten Äste dicht gelagert und trocken nicht bis mehr oder minder unduliert; die sehr kleinen verschwommenen Poren auf beiden Blattseiten sehr zahlreich.

Finnland: Isthmus karelicus (H. Lindberg!).

Dänemark: Hvalsø (C. Jensen!).

Westpreußen: Forst Alsen im Kaatzmoor an der Grenze Pommerns (Hintze!).

Hierher gehört aus Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 275, die unter dem Namen *S. obtusum* var. *pseudo-Lindbergii* f. *speciosa* subf. *dasy-drepanoclada* ausgegeben wurde.

f. *aquaticum* Warnst. — Var. *aquaticum* Warnst. in Verh. bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 224. — Weniger kräftig als die beiden vorhergehenden Formen. Astbüschel meist entfernt, abstehende Äste schlank, etwa 15 mm lang, nach der Spitze verdünnt und sichelförmig herabgekrümmt; ihre Blätter trocken dicht anliegend, mit abgogener, etwas welliger Spitze; Blätter der hängenden Ästchen rückseitig in der Nähe der Seitenränder ohne größere Eckporen. Porenverhältnisse der Blätter abstehender Zweige wie bei f. *lacifolium*.

Verbreitet: Finnland, Dänemark, Pommern, Westpreußen, Brandenburg, Provinz und Königreich Sachsen, russische Ostseeprovinz: Livland; Mittelrussland: Moskau.

Hierher gehören aus Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 272, 273, 274, 276, 277, 365.

f. *teres* Warnst. l. c. 377. — ?*S. Limprichtii* var. *teres* Röll in Syst. (1886). — Var. *teres* Warnst. Verh. bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 377. — Abstehende Äste drehend dicht beblättert; Blätter nur mit den Spitzen oder mit der oberen Hälfte aufrecht- bis fast sparrig abstehend, trocken nicht oder schwach wellig; Porenverhältnisse ähnlich wie bei f. *pseudo-Lindbergii*.

Finnland; Mittelrussland: Wladimir; Brandenburg.

In »Anträge« zu den Nomenklaturregeln beantragt Röll, var. *teres* Warnst. (1890) zu streichen und dafür *S. obtusum* var. *teres* Röll (1886) zu setzen, verschweigt aber, dass er seine Varietät nicht bei *S. obtusum*, sondern bei seinem *S. Limprichtii* eingestellt hat, in das er in Syst. (1886) widerrechtlich das *S. obtusum* Warnst. umgetauft hat.

Hierher gehört aus Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 366.

Var. *β. Zickendrathii* Warnst. in litt. (1896); Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 377. — *S. Zickendrathii* Warnst. in litt. (1894); Zickendrath in Beitr. zur Kenntn. der Moosfl. Russl. II. in Bull. d. Nat. de Moscou (1900) 273. — Sehr robust, dunkelgrün, untergetaucht und von der Statur eines kräftigen *S. riparium*. Epidermis vom starken Holzkörper des Stammchens nicht differenziert, die der abstehenden, bis 25 mm langen, allmählich verdünnten Äste 2-schichtig; Zweigblätter locker gelagert, aufrecht-abstehend, zum Teil sparrig, etwa 3 mm lang und bis 1,28 mm breit, fast spitz zulaufend, an der stumpflich gestutzten Spitze sehr klein gezähnt, 4- bis 5-reihig gesäumt, trocken nicht oder schwach wellig, beiderseits porenlos oder rückseitig hier und da mit sehr kleinen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend.

Mittelrussland: Moskau, Torfmoor beim Chutor (Zickendraht!).

Var. *γ. fluitans* Warnst. l. c. 378. — Schwächer als var. *α*, oberwärts grün, nach unten braun, kleinköpfig und einem kräftigen *S. cuspidatum* ähnlich. Astbüschel etwas entfernt, abstehende Äste bogig bis straff zurückgeschlagen; Blätter bis 3 mm lang und 1 mm breit, locker gelagert und trocken unduliert; Saum zuweilen bis 6-reihig; beiderseits sehr armporig; auf der Innenfläche meist nur gegen die Spitze mit einzelnen

sehr kleinen verschwommenen Löchern zwischen den Fasern, rückseitig fast nur mit sehr winzigen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch, auf der inneren Blattseite eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. Stammepidermis 2- bis 4-schichtig und nur stellenweis deutlich vom Holzkörper abgesetzt.

Livland: Woisek (Russov!); Pommern: Gr. Linichen (Hintze!); Brandenburg: Arnswalde, Moorgräben im »Hohenbruch« (C. Warnstorf!), Spandau, »Teufels- und Giebelfenn« (Prager!); Bayern: Fichtelgebirge, Torfstich bei Kemnath (Schwab!), Ebenbachtalmoore bei Wernberg (Paul!).

Nordamerika: Canada, Ontario (Macoun!).

Var. δ . *Loeskeanum* Warnst. l. c. 378. — Periodisch unter Wasser; oberwärts graugrün, nach unten gebleicht und oft zum Teil von Ästen entblößt, kleinköpfig, viel graciler als die vorhergehenden Formen. Stämmchen bleichgrün; Epidermis 3- und 4-schichtig und teilweise unklar differenziert. Astbüschel entfernt; die beiden stärkeren, etwa 20 mm langen, schlanken, nach der Spitze verdünnten Äste bogig herabgekrümmt; ihre Blätter 2—2,5 mm lang und bis 4 mm breit, an den unteren Zweigen dicht anliegend und trocken nicht wellig, an den oberen meist deutlich unduliert. Poren auf beiden Blattseiten bis auf zuweilen auftretende beiderseitige winzige Spitzenlöcher entweder gänzlich fehlend oder die kleinen verschwommenen Löcher nur auf wenige Zellen der Rückenfläche in der Nähe der Ränder des basalen Blatteiles beschränkt. Stammblätter 4,3 mm lang und am Grunde bis 4 mm breit, oberwärts oft mit zarten Fasern und rings meist gleichbreit gesäumt.

Brandenburg: Spandau, kleines Waldfenn in der Stadtforst (Loeske!); Waldtümpel bei Chorin (Loeske, R. et O. Schulz!); Glambecker Forst in einem Sphagnetum (Loeske!); Pommern: Swinemünde (Ruthe!); Bayern: Metten (Lickleder!).

Var. ϵ . *recurviforme* Warnst. l. c. 379. — Habituell wie ein kräftiges *S. recurvum* und in lockeren semmelbraunen oder oberwärts grünen, lockeren, weichen Rasen. Stämmchen dick und meist gelblich; Epidermis 2- bis 3-schichtig und rings in der Regel deutlich differenziert. Astblätter nur etwa 1,7 mm lang und 0,7 mm breit; schmal 2- bis 3-reihig gesäumt, trocken stark unduliert; auf der Innenfläche die kleinen Poren bald zahlreich, bald sparsamer, ebenso wie auf der Rückseite des Blattes, außerdem mit beiderseitigen winzigen Spitzenlöchern. Blätter der hängenden Ästchen rückseitig in der Nähe der Ränder häufig mit großen Eckporen. Stammblätter bis 4 mm lang und 0,8—0,95 mm am Grunde breit, faserlos und der Saum nach unten stark verbreitert.

Mecklenburg: Neukloster (Hahn!); Pommern: Herzberg (Hintze!); Westpreußen: Forst Alsen, Kaatzmoor (Hintze!); Danziger Niederung und Kreis Neustadt (Klinggraeff!); Brandenburg: Arnswalde (C. Warnstorf); Spandau (Prager!); Grunewaldsümpfe (Sydow, C. Warnstorf); Bayern: Fichtelgebirge, Grünlas und Zeckenberg (Schwab!).

Hierher gehört aus Warnst. Sphagnoth. eur. n. 45 von tiefen Moorsümpfen des »Hohenbruchs« unweit Arnswalde, die unter dem Namen *S. variable* var. *intermedium* u. *speciosum* Russ. ausgegeben worden ist. Unter den normalen sporogontragenden Pflanzen beobachtete ich schwächere Individuen mit sogenannten Mikrosporogonen, die mit den sehr kleinen polyedrischen Sporen von *Tilletia sphagni* angefüllt waren. In den Formenkreis der var. *recurviforme* gehört auch var. *Schwebianum* Warnst. in litt., sowie wahrscheinlich auch var. *mollis* C. Jens. in De danske Sphagn.-Arter (1890) 444.

Var. ζ . *pulchrum* H. Lindberg in litt. (1898); Warnst. l. c. 380. — Schlank und zierlich, bis 16 cm hoch, oberwärts gelblich, nach unten ausgebleicht, klein- und rundköpfig. Stammepidermis nur zum Teil von dem starken Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter normal, faserlos. Astbüschel entfernt, die beiden abstehenden Zweige dünn, etwa 18 mm lang, nach der Spitze sehr verdünnt und sichelförmig herabgebogen. Blätter der unteren Asthälfte trocken kaum unduliert, mit bogig abstehenden Spitzen, bis 1,7 mm lang und 0,6 mm breit, die der oberen trocken stärker wellig und die Spitzen zierlich zurückgekrümmt; beiderseits entweder vollkommen porenlos

oder rückseitig in der oberen Blatthälfte mit vereinzelt winzigen Spitzenlöchern, sowie hier und da mit einer kleinen Ringpore in den seitlichen Zellecken; die kleinen verschwommenen Löcher in der Wandmitte gänzlich fehlend. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der Innenfläche des Blattes eingeschlossen.

Finland: Isthmus karelicus, in Sümpfen bei Sakkola (H. Lindberg!).

Var. *γ. fuscescens* C. Jens. in De danske Sphagn.-Arter (1890) 111. — Kräftig, dicht büschelästig, kleinköpfig und schmutzig-bräunlich, im Habitus an var. *α. f. pseudo-Lindbergii* erinnernd. Epidermis des dicken Stämmchens 2- bis 3-schichtig, nur streckenweis vom gelblichen Holzkörper deutlich gesondert. Stammblätter normal, faserlos. Abstehende Äste dick, kurz zugespitzt, locker dachziegelig beblättert; Blätter breit lanzettlich, 1,7—1,9 mm lang und 0,8 mm breit, trocken nicht unduliert, zum Teil einseitswendig, beiderseits mit sehr kleinen verschwommenen Löchern in der Wandmitte und winzigen Poren in den oberen und unteren Zellecken; außerdem rückseitig in der oberen Blatthälfte mit oft in kurzen Reihen stehenden, kleinen Ringporen an den Commissuren.

Finland: Isthmus karelicus, Mohla (H. Lindberg!); Dänemark (C. Jensen).

Originale dieser Form aus der Hand des Autors habe ich nicht gesehen; meine Beschreibung bezieht sich auf die von Lindberg erhaltene Probe.

Var. *δ. tenellum* Warnst., Hedwigia XXIII. (1884) 121; in Verh. Bot. Ver. Brandenburg XXXII. (1890) 224; Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 379. — Habituell wie ein gewöhnliches *S. recurvum* und in bleichen, gelbgrünen oder grünen, in den Köpfen öfter semmelbraunen, trocken weichen Rasen. Stammepidermis 2- bis 4-schichtig, und rings meist deutlich differenziert. Astblätter schmal-lanzettlich, 1,3—1,6 mm lang und 0,5 mm breit, dicht oder locker gelagert, trocken fast nicht wellig und zum Teil deutlich einseitswendig; beiderseits mit sehr kleinen, verschwommenen Löchern und zwar auf der Innenfläche in Mehrzahl in der oberen, auf der Rückseite vorzüglich in der unteren Hälfte, außerdem mit beiderseitigen Spitzenlöchern.

Finland: Savonia borealis, Jorois (H. Lindberg!); Brandenburg: Neuruppin (C. Warnstorff); Finsterwalde (A. Schultz!).

f. *sphaerocephalum* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 224. — Eine kleine, ziemlich dicht- und kurzästige, bis 10 cm hohe Form mit dicken, kugeligen, gelblichen Köpfen. Die kleinen, verschwommenen Poren auf der ganzen Rückseite der Blätter zahlreich, im apikalen Teile in einer Reihe in der Wandmitte, in der unteren Hälfte meist in 2 Reihen in der Nähe der Commissuren.

Brandenburg: Neuruppin (C. Warnstorff).

f. *anisoporum* Warnst. — In dichten, bis 15 cm hohen, oberwärts graugrünlich gelblichen Rasen; Stämmchen ziemlich dicht büschelästig. Die kleinen, verschwommenen Löcher auf der Blattinnenfläche sparsam, rückseitig in der oberen Hälfte und weiter abwärts in der Nähe der Ränder zahlreich; auf der Rückenfläche der Blätter hängender Ästchen in der Randzone mit größeren ringlosen Löchern, die sich zum größten Teil mit Innenporen decken.

Pommern: Kreis Lauenburg (Klinggraeff!).

In den Formenkreis der var. *δ*, gehört aus Warnst. Samml. eur. Torfm. auch n. 493, die unter dem Namen var. *microphyllum* f. *obscura* subf. *homaloclada* Warnst von Böhm. Leipa (Schmidt!) ausgegeben worden ist.

Var. *ι. angustifolium* Russ. in litt. (1888). — Forma minutissima, canoviridis vel pallide sublutea, 8—10 cm alta, sicca plus minusve rigida. Epidermis caulina stratis 2—4, plerumque distincte diversa. Folia caulina parva, 0,8—0,9 mm longa lataque, efibrosa. Limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,3 mm longa, 0,4—0,5 mm lata.

f. *teretiusculum* Warnst. — f. *pyenocephala* sf. *homaloclada* Russ. — Var. *teres* f. *angustifolia* sf. *homaloclada* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 271. — Astbüschel etwas entfernt, abstehende Äste dünn, allmählich zugespitzt, 12—14 mm lang, sichelförmig herabgebogen und größtenteils drehrund dicht beblättert; die kleinen

verschwommenen Löcher beiderseits sparsam; Rückseite der Blätter hängender Ästchen in der Nähe der Seitenränder mit größeren Löchern, die sich oft mit Innenporen decken.

Estland: Wosö (Russow!); Pommern: Forst Dennewitz, im Moor vor dem Springsee (Hintze!).

f. *minimum* (H. Lindb.). — Var. *minimum* f. *flavescens* H. Lindberg in litt. — Habituell *S. balticum* sehr ähnlich. Abstehende Äste kürzer, nur 5–8 mm lang, zugespitzt, sichelförmig herabgekrümmt, nicht drehrund beblättert; auf der Rückseite außer sehr kleinen Löchern in der Wandmitte in der oberen Hälfte mit einzelnen oder mehreren gereihten Ringporen an den Commissuren.

Finnland: Isthmus karelicus, Mohla (H. Lindberg!); Ostpreußen (Dietzow!).

Var. z. **Winteri** Warnst. — *Planta robusta*, fere 10 cm alta, laxe caespitosa, capitulis magnis et ramis longis. Rami expansi laxe foliosi, paulatim attenuati. Folia ramulina late lanceolata, ad 2,3 mm longa, 0,9–1 mm lata, sursum cellulis chlorophylliferis, deorsum utrinque poris in cellularum angulis superioribus.

Westfalen: Arnsberger Wald (Dr. Winter!).

Var. **λ. plumosum** Warnst. — *Planta robusta*, immersa, sordide fusca, habitu plumae similis. Ramorum fasciuli densi; rami expansi imbricate foliosi, rigide divaricati. Folia ramulina sicca non undulata, utrinque pori minutissimi perpauci.

Königr. Sachsen: Dresdener Heide in Tümpeln (Gerstenberger!).

96. **S. Dusenii** C. Jens. in litt. (1888) apud Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg. I. (1903) 397. — *S. cuspidatum* *δ. majus* Russ. in Beitr. (1865) 58 p. p. — *S. cuspidatum* var. *deflexum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 424. — *S. laxifolium* var. *Dusenii* C. Jens. in litt. (1885). — *S. cuspidatum* var. *Nawaschinii* Schlieph. in litt. (1887). — *S. obtusum* var. *Dusenii* (Jens.) Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 97 (1888). — *S. Dusenii* (Jens.) Russ. et Warnst. in Sitzungsber. d. Dorpater Naturf. Ges. (1889) 107. — *S. majus* (Russ.) C. Jens. in De Danske Sph.-Art. (1890) 106. — *S. mendocinum* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenburg. XXXII. (1890) 210 p. p. — *S. cuspidatum* var. *Peckii* Austin in Herb. et in Musc. appal. n. 31. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 21, 513; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 100, 101; Fam. Fl. exs. bav. n. 522; Mac. Canad. Musc. n. 8; Mikut. Bryoth. balt. n. 235; Prag. Sphagnoth. sud. n. 44, 45; Rabenh. Bryoth. eur. n. 211c p. p., 712 p. p., 716, 717 p. p., 952 p. p.; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 97, 192, 278–281, 368, 369. — *S. cuspidato robusto* plerumque simile. Epidermis caulina stratis 2–3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata vel lingulata, 0,8–1,3 mm longa, 0,86 mm lata, raro minor, apice plerumque rotundata paulum fimbriata, saepe superne fibrosa; limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina magna, late lanceolata, 2–3 mm longa, fere 1 mm lata, anguste vel late limbata, non serrata, apice truncato dentata. Cellulae hyalinae multifibrosae, interiore folii superficie saepe vix porosae, dorso multiporosae; pori 4–7 μ diam. in medio parictum cellularum seriatum. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utrinque folii liberae.

Meist Hydrophyt und oft nur die Köpfe über Wasser; untergetauchte Formen dem *S. cuspidatum*, die stärksten großköpfigen dem *S. riparium* ähnlich; Färbung graugrün, schmutzig bräunlich bis semmelbraun, seltener fast bleich oder in den Köpfen dunkel violett angehaucht. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper rings deutlich getrennt. Stammblätter in der Größe sehr veränderlich, gleichschenkelig-dreieckig oder dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,8–1,3 mm lang und am Grunde 0,86 mm breit, selten kleiner, an der meist abgerundeten Spitze schwach gezähnt oder ein wenig ausgefaset, nicht selten an den Rändern oberwärts eingebogen; Saum breit und nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte häufig septiert, in der oberen meist fibrös und auf der Innenfläche öfter mit Membranlücken. Astbüschel bald dicht, bald entfernt,

4- bis 5-ästig, 2 stärkere, oft 2- oder 2,5 cm lange, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend; ihre Blätter 2—3 mm lang und bis 1 mm breit, seltener größer oder kleiner, breit lanzettlich, an der gestutzten Spitze gezähnt und an den 2- bis 4-, selten bis 6-reihig gesäumten, unverschärften Rändern mehr oder minder eingebogen, trocken meist unduliert und häufig einseitig sichelförmig. Hyalinzellen eng und reichfaserig; auf der Blattinnenfläche fast porenlos oder in der apikalen Hälfte mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken; selten die letzteren zahlreicher und besonders als Zwilling- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken. Poren auf der Rückseite des Blattes stets zahlreich, in der oberen Hälfte meist in einer Reihe zwischen den Fasern in der Wandmitte und hier zuweilen in große Membranlücken übergehend; in der unteren Hälfte meist in 2 Reihen in der Nähe der Commissuren, ihre Größe veränderlich (4—7 μ diam.), aber stets mit scharfen Konturen und bald mit, bald ohne Ringe. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend. — Diöcisch; ♂ Äste braun, Tragblätter nicht differenziert. Obere Fruchtablätter breit-oval, 4—5 mm lang und 3 mm breit, sehr hohl, unterwärts meist nur mit Chlorophyllzellen, in den oberen $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ mit dimorphen Zellen; die hyalinen mit Fasern und auf der inneren Fläche des Blattes mit großen Löchern oder Membranlücken. Sporen gelbbraun, glatt, 36—38 μ diam. — Fig. 4h, Fig. 41B.

In tiefen Waldmoorbrüchen des nördlichen extratropischen Florenreiches, besonders im subarktischen Gebiet, sowie im Gebiet von Mitteleuropa und im Gebiet des atlantischen Nordamerika.

Provinz subarktisches Europa: Schweden; Norwegen; Finnland.

Provinz subarktisches Asien: Westsibirien (Wainio).

Provinz subarktisches Amerika: Labrador (Lowe!); Neufundland (Wag-horne!); Insel Anticosti (Macoun!); Neu-Braunschweig (Fowler!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: Belgien (Cardot!); Frankreich, St. Germain bei Paris (Dismier!).

Subatlantische Provinz: Curauer Moor hinter Lübeck (Timm!); Dänemark (C. Jensen!); Pommern (Hintze, Karl, Ruthe!).

Sarmatische Provinz: Westpreußen (Klinggraeff!); Ostpreußen (Sanio!); russische Ostseeländer (Russow!); Mittel-Russland (Nawaschin, Zickendraht!); Wilna (Schafnagel!); Brandenburg (C. u. Joh. Warnstorf, Sydow, Prager, Bünge, Loeske, Schultz, Kuhlbrodt!).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Erzgebirge (Stolle!); Fichtelgebirge (Schwab!); Nürnberg (Kaulfuß, Zahn!); Oberbayern, 535 m ü. d. M. (Paul!); Böhmen (Schiffner); Frankreich, Haute Saône (Hillier!).

Provinz der Alpenländer: Steiermark, 4260—4870 m ü. d. M. (Breidler!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Maine; New Hampshire (Faxon!); New York; Connecticut (Nichols!); Wisconsin (Cheney!).

Var. *α. majus* (Russ.) Jensen in litt. (1885) apud Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXI. (1890) 212. — Untergetaucht, kleinköpfig, oft sehr robust und nicht selten 30—40 cm lang, oberwärts meist schmutzig graugrün, trocken meist starr. Astbüschel bald gedrängt, bald entfernt und die beiden stärkeren zugespitzten Äste fast wagerecht abstehend; ihre Blätter meist 5—6 mm lang; aufrecht-abstehend, trocken nicht oder schwach wellig; auf der Innenfläche mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken; Poren auf der Rückseite bald zahlreich, bald fast nur auf die Zellecken beschränkt; Spitzenlöcher meist 2-seitig.

Die in Samml. eur. Torfm. von mir unter n. 492 als *S. mendocinum* var. *aquaticum* ausgegebene Pflanze ist nur eine etwas schwächliche Form dieser Varietät!

Var. *β. plumosum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 399. — Untergetaucht, kleinköpfig, ziemlich robust, 20—30 cm lang, bis auf die Köpfe fast bleich, von federartigem Habitus wie die gleichnamige Varietät von *S. cuspidatum*, trocken sehr weich. Astbüschel entfernt, die stärkeren Äste wagerecht abstehend und nach der Spitze nicht oder kaum verdünnt, die wenig schwächeren, hängenden Ästchen

schräg vom Stengel abwärts gerichtet. Blätter 5—6 mm lang, weit aufrecht-abstehend, an der breit gestutzten Spitze 5-zählig, durch die weit herab eingebogenen, breit gesäumten, nicht gesägten Ränder oberwärts röhrig hohl, trocken nicht oder schwach unduliert; auf der Innenfläche mit Poren an den zusammenstoßenden Zellecken; Poren der Rückenfläche bald spärlich, bald zahlreich und meist in einer Reihe in der Wandmitte; selten im oberen Teile von Zellbreite oder mit großen Membranlücken.

Selten: Finnland (H. Lindberg!).

Var. γ . *leptocladum* Warnst. l. c. — Nicht untergetaucht, kleinköpfig, graugrün, ziemlich kräftig. Astbüschel entfernt, 2 abstehende, bis 2,5 cm lange, schlanke, nach der Spitze verdünnte, stärkere Äste zierlich bogig abwärts gekrümmt, die übrigen dem Stengel anliegend. Blätter dicht dachziegelig gelagert, etwa 3 mm lang und bis fast 1 mm breit, trocken mit zierlich abgebogener, etwas welliger Spitze; auf der Innenfläche mit kleinen Ringporen hauptsächlich an zusammenstoßenden Zellecken; Poren auf der Rückseite des Blattes in der unteren Hälfte meist 2-reihig.

Pommern: Swinemünde (Ruthe!).

Var. δ . *falcatum* Jensen in litt. (1885) apud Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) als var. *fallax*. — *S. cuspidatum* var. *plumulosum* Russ. in Beitr. (1865) 60. — *S. mendocinum* var. *molle* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 369 (1894). — Nicht untergetaucht, ziemlich groß und dichtköpfig, meist licht semmelbraun, trocken weich. Astbüschel genähert, zwei stärkere, bis 1,5 cm lange, an der verdünnten Spitze meist sichelförmig herabgebogene Äste abstehend; ihre Blätter bald dicht, bald locker gelagert, 2,5—3 mm lang, trocken stark unduliert, gegen die Astspitzen hin einseitig sichelförmig; auf der Innenfläche fast porenlos, rückseitig mit sehr zahlreichen, meist in 2 Reihen stehenden kleinen unberingten Löchern in der Nähe der Commissuren.

Brandenburg (Bünger, Sydow!).

Var. ϵ . *deflexum* (Warnst.) Jensen in litt. (1885). — *S. cuspidatum* var. *deflexum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 124. — In lockeren, bis 25 cm tiefen, grünen oder oberwärts bräunlichen Rasen, dicht- und rundköpfig, trocken etwas starr. Blätter der oberen kurzen Schopfstäbe trocken mit der oberen Hälfte sparrig abstehend, die unteren Kopfstäbe bis 2,5 cm lang, allmählich verdünnt und straff zurückgeschlagen; ihre Blätter trocken stark wellig und gedreht, etwa 2—2,5 mm lang, nicht einseitwendig; auf der Innenfläche mit Ringporen zu 2 und 3 an zusammenstoßenden Zellecken; Poren der Rückenfläche meist weniger zahlreich und oft nur in einer unterbrochenen Reihe in der Wandmitte oder in der Nähe der Zellecken.

Brandenburg (Schultz!).

Var. ζ . *macrocephalum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 401. — *S. cuspidatum* β . *riparium* ** *fallax* Klinggr. apud Sanio in sched. (1879). — Sehr stattlich wie *S. riparium* und diesem auch habituell ähnlich, mit den großen, gelbbraunlichen, dichten Köpfen über Wasser. Astbüschel ziemlich entfernt; abstehende Äste bis 2,5 cm lang, dick, nach der Spitze verdünnt, dicht anliegend beblättert und sichelförmig abwärts gebogen; ihre Blätter bis 3 mm lang und 1 mm breit, trocken nicht oder schwach wellig, nicht einseitig gekrümmt; auf der Innenfläche fast porenlos; Poren auf der Rückseite sehr zahlreich, klein und meist 2-reihig, oberwärts nur in einer Reihe in der Wandmitte.

Ostpreußen: Lyck (Sanio!).

Var. η . *parvifolium* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 281 (1892) u. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 401. — Zart und in gedrängten, gelbbraunlichen Rasen, nur mit den unteren Stammteilen im Wasser. Astbüschel genähert und 2 kurze, an der Spitze sichelförmig herabgebogene Äste abstehend; ihre Blätter nur 1,14—1,37 mm lang und 0,54 mm breit, meist einseitig sichelförmig, schmal gesäumt und trocken nicht unduliert; auf der Innenfläche fast porenlos; Poren auf der Rückseite sehr zahlreich und oberwärts häufig in ziemlich große Membranlücken von

Zellbreite übergehend. Stamtblätter nur 0,54—0,6 mm lang und am Grunde ebenso breit, faserlos oder gegen die Spitze etwas fibrös.

New Hampshire: Mt. Lafayette, 1280 m ü. d. M. (Faxon!). — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 101.

S. cuspidatum var. *crispulum* Warnst. — Var. *squarrosulum* Warnst. in litt. (Hedwigia XXIII. (1884) 124) — ist eine zierliche, etwa 5 cm hohe, trocken etwas starre Jugendform von *S. Dusenii* mit dimorphen Stamtblättern, die im Schopfe dreieckig-zungenförmig sind und einen nach unten verbreiterten Saum besitzen. Die mittleren und unteren Stamtblätter erreichen eine Länge von 2,6 mm bei einer Breite von 1,7 mm, sind aus verengter Basis breit eilanzettlich, an der Spitze gestutzt und gezähnt und ihr Saum ist nach unten nicht verbreitert; im oberen Drittel des Blattes finden sich meist nur Chlorophyllzellen und in den übrigen zwei Dritteln sind die Hyalinzellen faserhaltig. Astbüschel 2- und 3-ästig; Astblätter etwa 1,4—1,5 mm lang und 0,5—0,55 mm breit, rückseitig mit zahlreichen kleinen Poren in der Wandmitte der hyalinen Zellen. — Will man diese Form benennen, so müsste sie als *S. Dusenii* var. *crispulum* (Warnst.) bezeichnet werden.

Brandenburg: Finsterwalde (Schultz!).

Auf der weißen Wiese im Riesengebirge fand Prager eine zarte, etwa 10 cm lange, sehr schlaffe, astlose oder mit einzelnen abstehenden Ästen besetzte, völlig untergetauchte, isophylle Jugendform mit lanzettlichen Stamtblättern, die in Faser- und Porenbildung mit den Astblättern übereinstimmen.

97. *S. elegans* C. Müll. in Flora (1887) 413; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 224; Taf. VIII, Fig. 17—19; Taf. X, Fig. 9. — Helms, Neuseel. Moose n. 45. — Habitu *S. recurvum viridi* simillimum. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, partim a cylindro lignoso haud distincte diversa. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,4 mm circiter longa, 0,8 mm lata, apice rotundato-truncato denticulata vel tenere laciniata, efibrosa; limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, media ad 1,8 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, apice anguste truncato et marginibus late limbatis serratulis, sicca aliquantulum undulata nitidaque. Cellulae hyalinae nonnunquam aut fibris nullis aut irregularibus, ab utroque latere foliorum poris minutis in cellularum angulis superioribus, interiore folii superficie superne etiam foraminibus minutis in media parietis parte sitis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utrinque liberae.

Habituell an schlanke, grüne Waldformen des *S. recurvum* erinnernd. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, undeutlich oder zum Teil deutlich von dem gelblichen Holzkörper abgesetzt. Stamtblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, etwa 1,4 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt oder zart ausgefasert bis mehr oder minder unregelmäßig eingerissen, der ziemlich breite Saum nach unten verbreitert. Hyalinzellen eng, etwas gewunden und schlauchförmig, faserlos, aber beiderseits mit kleinen oder größeren Spitzenlöchern und auf der Blattinnenfläche öfter noch mit einigen runden, ringlosen Löchern in der Wandmitte. Astbüschel meist 4-ästig, entfernt gestellt, die beiden stärkeren Äste schlank, nach der Spitze verdünnt und bogig abwärts gerichtet; ihre Blätter schmal lanzettlich, die unteren bis 1,4, die mittleren 1,8 und die oberen 3—3,5 mm lang und 0,4—0,5 mm breit; sie sind locker anliegend, wenig hohl, an der schmal gestutzten Spitze, sowie an den auffallend breit gesäumten Rändern klein gezähnt, trocken mäßig wellig verbogen und mattglänzend. Hyalinzellen eng, etwas gebogen, zuweilen ganz faserlos oder unregelmäßig fibrös, mitunter die Fasern in einzelnen Zellen nur angedeutet; die Blattspitze in der Regel nur mit Chlorophyllzellen; auf beiden Seiten des Blattes mit kleinen ringlosen Spitzenlöchern und außerdem auf der Innenfläche der oberen Hälfte mit kleinen ringlosen Löchern in der Wandmitte. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend. — Diöcisch; ♂ Äste schmutzig gebräunt, Deckblätter lanzettlich, rings schmal gesäumt, ganzrandig und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt; Hyalinzellen über der Blattbasis meist faserlos. Sporogone bis jetzt unbekannt. — Fig. 42 D.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland: Greymouth (Helms — 1885; Herb. Berlin!); Nordinsel (Setchell n. 103!).

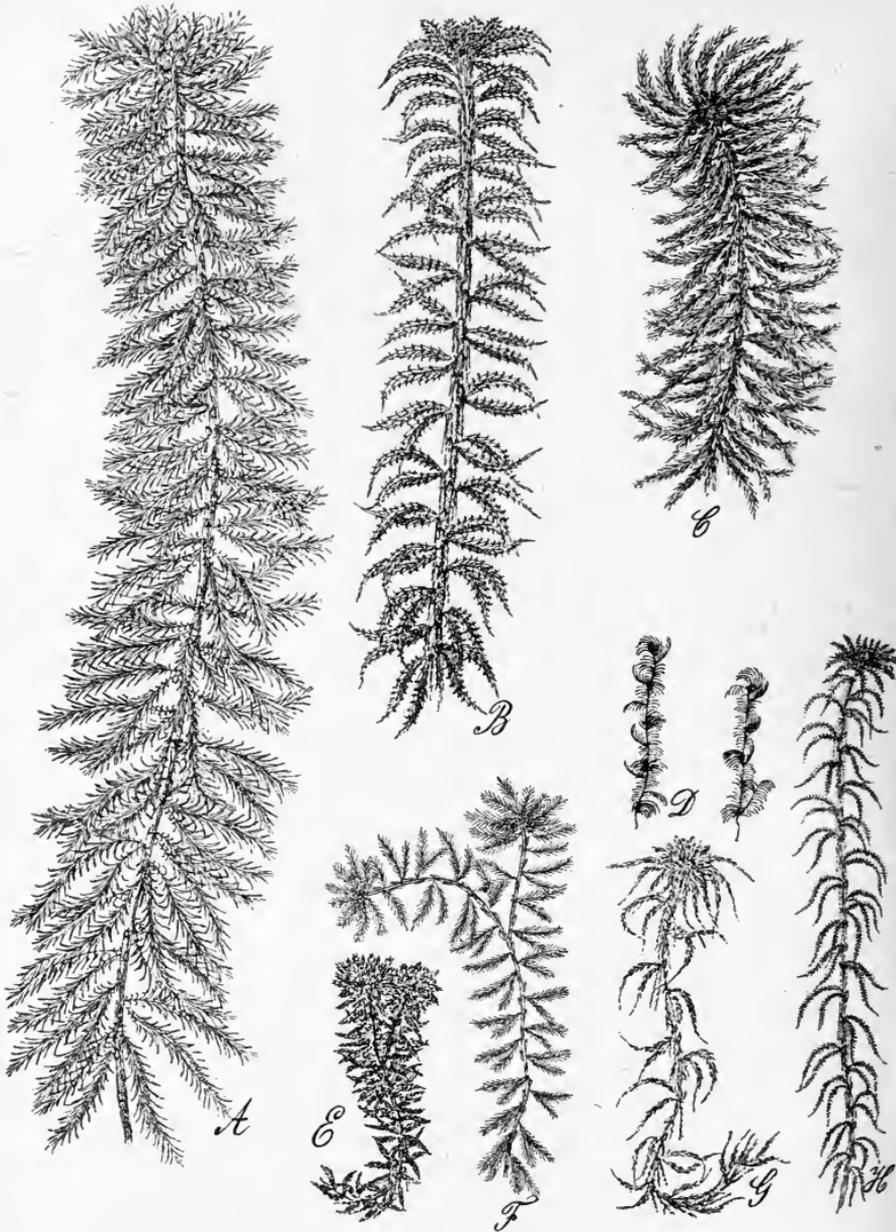


Fig. 40. A *S. Torreyanum* var. *plumosum*. — B *S. pulchrum*. — C *S. recurvum* var. *robustum* f. *strictifolium*. — D *S. hypnoides*. — E *S. Lindbergii* var. *microphyllum*. — F *S. trinitense* var. *Fitzgeraldi*. — G *S. virginianum*. — H *S. recurvum* var. *parvulum*.

98. *S. undulatum* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 187. — *S. cuspidato robusto* vel *S. ripario* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso indistincte diversa. Folia caulina triangulo- vel ovato-lingulata, plerumque 1,14 mm longa, 0,75—0,9 mm lata, apice rotundato dentato nonnunquam paulo lacerato. Limbus latus, deorsum valde dilatatus. Cellulae hyalinae efibrosae. Folia ramulina magna, lanceolata, ad 2 mm longa, 0,28—0,3 mm lata, anguste truncata, superne serrata, late limbata, sicca valde undulata. Cellulae hyalinae contractae, fibris valde irregularibus. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late trapezoideae, utrinque liberae.

Einem kräftigen *S. cuspidatum* oder auch *S. riparium* habituell ähnlich. Stamm-epidermis zweischichtig, Zellen dickwandig und am Stengelumfang vom gelblichen Holzkörper zum Teil nur undeutlich abgesetzt. Stammbblätter dreieckig- oder oval-zungenförmig, etwa 1,14 mm lang und an der Basis 0,75—0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze meist etwas eingerissen, mit breitem, nach unten stark verbreiterem Saume. Hyalinzellen eng, schlauchförmig und faserlos; auf der Blattaußenfläche in den oberen Zellecken mit Membranverdünnungen oder durchbrochen, sonst porulos. Astbüschel 3- bis 5-ästig, 2 stärkere Äste abstehend, nach der Spitze stark verdünnt und locker beblättert. Astblätter groß, lanzettlich, bis 2 mm lang und 0,28—0,3 mm breit, schmal gestutzt und gezähnt, an den breit gesäumten Seitenrändern oberwärts gesägt und wenig eingebogen bis fast flach; trocken stark unduliert und etwas glänzend. Hyalinzellen sehr eng, schlauchförmig und mit sehr unregelmäßig ausgebildeten Faserbändern; letztere bald nur in einzelnen Zellen, bald zahlreicher auftretend, bisweilen auch gänzlich fehlend; auf der Blattoberfläche, besonders im mittleren Teile, mit mittelgroßen oder kleinen ringlosen Löchern in der Wandmitte oder in den Zellecken; rückseitig in den oberen Zellpartien mit Membranverdünnungen, die ganz allmählich in den Zellecken in ein wirkliches kleines Loch übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit trapezisch, rings dickwandig und beiderseits freiliegend. — Fig. 43 F.

Austral-antarktisches Gebiet Südamerikas: Patagonien (Cunningham; Herb. Brotherus!); Insel Desolation in den westlichen Teilen des Feuerlandes (Dusén n. 852!).

99. *S. Kirkii* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 53. — Habitu *S. recurvo* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina magna, triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, 1,5—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, plerumque efibrosa, apice rotundato-truncato dentata vel paulum fimbriata; limbus deorsum vix dilatatus. Folia ramulina lanceolata, ad 2,14 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, sicca paulo undulata, non quinquefaria, anguste limbata, superne tenuiter serrulata, interiore superficie poris multis minutis annulatis instructa, apice truncato dentata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere folii plerumque liberae.

Habituell dem *S. recurvum* ähnlich. Epidermis des dünnen Stämmchens 2- bis 3-schichtig und vom Holzkörper deutlich getrennt. Stammbblätter groß, gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1,5—1,7 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt oder etwas ausgefaset, an den bis zum Blattgrunde fast gleich breit gesäumten Seitenrändern oberwärts meist eingebogen. Hyalinzellen eng schlauchförmig, öfter septiert und auf der Blattoberfläche in allen oberen Zellecken mit Membranverdünnungen oder kleinen Löchern; zuweilen im oberen Teile des Blattes oder in der Nähe der Seitenränder mit beiderseitigen Spitzenlöchern; faserlos oder einzelne bis zahlreiche Zellen in der apikalen Blatthälfte mit zarten Fasern und dann auf der inneren Fläche der Lamina mit großen, runden Löchern. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, schlanke, allmählich zugespitzte Äste abstehend. Astblätter lanzettlich, bis 2,14 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an den schmal gesäumten, gegen die gestutzte, gezähnte Spitze äußerst schwach gesägten Seitenrändern eingebogen, trocken wenig unduliert, glanzlos und nicht 5-reihig. Hyalinzellen reichfaserig, auf der inneren Blattoberfläche mit vielen kleinen bis sehr kleinen, meist beringten Poren in den Zellecken und an den Commissuren zwischen den Fasern; rückseitig nur mit winzigen

Spitzenlöchern und im oberen Blattteil noch mit vereinzelt Ringporen in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und meist beiderseits freiliegend. — Fig. 42 B.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Auckland (Kirk n. 7; Herb. Mitten!).

100. **S. amblyphyllum** Russ.*) Sphagnol. Stud. (1889) 112. — *S. recurvum* var. *amblyphyllum* (Russ.) apud Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. (1890) 216 p. p. — *S. pseudocuspdatum* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 28, 32, 75 p. p. — *S. pseudorecurvum* Röll apud Roth l. c. 74—75; apud Röll in Hedwigia XLVI. (1907) 217, 228; apud Roth in Hedwigia XLVII. (1908) 324 excl. Syn. *S. recurvum* var. *laxum* Schlieph. — *S. Rothii* Röll in Hedwigia XLVI. (1907) 227 nom. nud., apud Roth l. c. XLVII. (1908) 324 p. p. — *S. ligulatum* Röll apud Roth in Die eur. Torfm. (1906) 31, apud Röll in Hedwigia XLVI. (1907) 230. — Bauer, Bryoth. boh. n. 276 p. p.; Braithw. Sphagn. brit. exs. n. 47; Eat. et Fax. Sphagn. bor.-americ. exs. 7—9; Fam. Fl. exs. bav. n. 525, 629; Grav. Sphagnoth. belg. n. 16, 19 p. p., 20, 21 p. p., 34, 35 und 36 p. p.; Mig. Kryptog. germ. austr. et helv. exs. n. 344; Macoun, Canad. Musc. n. 9; Mikut. Bryoth. balt. n. 234, 234a; Prag. Sphagnoth. germ. n. 26; Sphagnoth. sud. n. 40—43; Rabenh. Bryoth. eur. n. 209; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 91; Samml. eur. Torfm. n. 258, 259. — Habitu *S. recurvo* persimile. Epidermis caulina stratis 2—4 composita, aut non aut pro parte diversa. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 0,5—1 mm longa, plerumque 0,45—0,9 mm lata, apice rotundato denticulata vel paulum fimbriata, plerumque efibrosa. Limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina variabilia, lanceolata, aut paulatim aut subito apiculata, 1—1,8 mm longa, 0,3—0,65 mm lata, apice peranguste truncato dentata, anguste limbata edentataque, sicca non quinquefaria, plerumque undulata. Pori foliorum ramorum perinde quasi ut in *S. recurvum*. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque late aequilateraliter triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel liberae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium non coalitae.

In Tracht und Habitus ebenso veränderlich wie *S. recurvum*. Stammepidermis 2- bis 4-schichtig und meist nur streckenweise am Umfang des Stengels deutlich differenziert oder scheinbar fehlend. Stammblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,5—1 mm lang, 0,45—0,9 mm breit, nicht selten breiter als hoch, an der stets abgerundeten Spitze gezähnt oder durch beiderseitige Resorption der Wände hyaliner Zellen etwas ausgefaset; Saum fast immer nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der Regel faser- und porenlos. Astbüschel 4- bis 5-ästig, meist 2 stärkere Äste abstehend, nicht 5-reihig beblättert. Astblätter in der Größe sehr veränderlich, schmal- bis breit-lanzettlich, bald allmählich bald rasch in eine schmal gestutzte und gezähnte, an den Rändern im feuchten Zustande nach innen eingebogene Spitze auslaufend, 1—1,8 mm lang und 0,3—0,65 mm breit, schmal gesäumt, ganzrandig, im trockenen Zustande gewöhnlich unduliert und die oberen Seitenränder nach außen gebogen, öfter auch dachziegelartig gelagert oder die obere Hälfte fast hakig zurückgebogen. Faser- und Porenbildung ähnlich wie bei *S. recurvum*, nur die Spitzenlöcher auf der Rückseite der Blätter hängender Zweige häufiger viel größer als in denen der abstehenden Äste. Chlorophyllzellen im Querschnitt der unteren Blatthälfte meist breit gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig und auf der Innenfläche von den nicht eine Strecke miteinander verwachsenen Wänden der Hyalinzellen in der Regel eingeschlossen. Im Übrigen wie *S. recurvum*. — Fig. 39 F.

Verbreitung in Europa, Asien und Nordamerika ähnlich wie *S. recurvum*, doch seltener als das letztere.

Var. **α. macrophyllum** Warnst. — Forma robustissima, viridis vel flavo-fuscescens, caespitibus plerumque laxis profundis. Ramorum fasciculi plus minusve remoti; rami

*) Nach H. Lindberg (Lotos [1903] n. 4) haben *S. albescens* Hüben. in Deutschl. Leberm. fasc. 3, n. 73 (1837), sowie *S. flexuosum* Doz. et Molkb. in Prodr. Fl. batav. tab. III. (1854) 76 die Priorität!

expansi longi, paulatim attenuati, falcate reflexi. Folia ramulina 1,5—1,8 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, sicca undulata.

f. *silvestre* Warnst. — Planta canoviridis, plerumque capitulis magnis. Rami expansi ad 2,5 cm longi; folia ramulina paulatim acuminata, apice anguste truncato dentato. — Form schattiger wasserreicher Waldsümpfe.

Estland: Kasperwiek (Russow!).

subf. *hydrophilum* Warnst. — Forma capitulis minutis, submersa, viridis; rami expansi paulo breviores. — An demselben Standorte; Perm, unweit der Uralbahn (Zickendrath!).

f. *breviapiculatum* Warnst. — Caespites virides vel luteo-fusci. Folia ramulina sursum fere subito coarctata et breviter acuminata, ad margines laterales sicca recurva, humida incurvata.

Livland: Techelfer bei Dorpat (Russow!); Steiermark: Mandlinger Moor 810 m ü. d. M. (Breidler!).

Var. β . *mesophyllum* Warnst. — Folia ramulina tantum 1,2—1,4 mm longa, 0,3—0,5 mm lata.

f. *silvaticum* Russ. in Warnst. Europ. Torfm. n. 259 (1892). — Planta canoviridis. Rami expansi longe paulatim attenuati, arcuate recurvati. Folia ramulina aut paulatim aut subito apiculata, sicca plus minusve undulata.

subf. *imbricatum* (Grav.). — *S. recurvum* var. *imbricatum* Grav. in litt. — Rami expansi dense tereti-foliosi; folia ramulina vix vel paulo undulata, apicibus eleganter recurvatis.

f. *molle* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 258 (1892). — Caespites mollissimi, sursum plerumque luteo-virides vel luteo-fusci, nonnunquam valde profundi; folia ramulina undulata.

f. *albescens* Warnst. — Planta pallido-virescens vel albicans, 6—15 cm longa, caespitibus laxis vel densis. Folia caulina saepius sursum fibrosa; folia ramulina sicca plerumque paulo undulata.

f. *Renauldii* Warnst. in Herb. — Caespites densi, 5—6 cm profundi, sursum sublutei. Folia caulina anguste triangulo-lingulata, 0,6—0,7 mm longa, 0,5 mm lata, sursum plerumque fibrosa. Ramorum fasciculi densi; rami expansi haud satis longi, laxe foliosi; folia ramulina sicca paulo vel non undulata.

Provinz der Pyrenäen 1500 m ü. d. M. (Renauld n. 53!).

Var. γ . *parvifolium* (Sendt.). — *S. recurvum* var. *parvifolium* Sendt. apud Warnst. in Flora (1883) 374. — *S. intermedium* (Hoffm.) Lindb. var. *angustifolium* Jens. in litt. (1884). — *S. brevifolium* Röhl in Bot. Centralbl. (1889) n. 38 p. p. (nom. nud.). — *S. recurvum* subsp. *angustifolium* (Jens.) Russow in Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. Dorpat (1889). — *S. parvifolium* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 46. — Aust. Musc. appal. n. 12, 38; Bauer, Musc. eur. exs. n. 3—5; Bryoth. boh. n. 87; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 110, 111; Fam. Fl. bav. exs. n. 238, 239; Grav. Sphagnoth. belg. n. 15, 17, 29, 30; Jack, L. et St. Kryptog. Bad. n. 244; Mig. Kryptog. germ. austr. et helv. exs. n. 340; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 48, 179, Samml. eur. Torfm. n. 93, 94, 251—257. — Meist gracil, gras-, grau- bis gelbgrün, seltener (besonders in den Köpfen) semmel- bis rotbraun, trocken meist mehr oder minder starr und brüchig. Stamtblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,45—0,8 mm lang und 0,45—0,8 mm breit, nicht selten breiter als hoch, an der abgerundeten Spitze gezähnt oder etwas ausgefaset, meist faserlos und der Saum nach unten stark verbreitert. Blätter der abstehenden Zweige schmal lanzettlich, 0,8—1,2 mm lang, selten länger und 0,3—0,4 mm breit, trocken häufig nicht unduliert, aber mit den schlanken Spitzen zierlich zurückgebogen. Poren ähnlich wie bei den vorhergehenden Formen, in den Blättern der hängenden Ästchen bald wenig verschieden, bald auf der Blattrückenfläche mit sehr großen Spitzenlöchern. — Fig. 39 G.

In denselben Gegenden verbreitet wie die anderen Formen.

f. *tenuis* (Klinggr.). — *S. recurvum* var. *tenuis* Klinggr. in Beschr. d. in Preußen gef. Art. u. Var. d. Gatt. Sphagn. (1871) 5. — Var. *squamosum* Ångstr. apud Grav. in Sphagnoth. belg. n. 30. — Var. *gracile* Grav. l. c. n. 29. — Var. *Broeckii* Card. in Rev. bryol. (1884). — Var. *imbricatum* Russ. in litt. (1888). — Var. *semiundulatum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 93, 94; n. 252—254, 256, 257. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 110, 111. — Meist sehr zierlich und *S. quinquefarium* oder *S. Warnstorffii* oft zum Verwechseln ähnlich; grün oder gelblichgrün, seltener in den Köpfen bräunlich, trocken etwas starr. Astblätter schmal lanzettlich, trocken fast gar nicht unduliert, entweder dicht anliegend oder mit der oberen Hälfte bogig abstehend, seltener etwas einseitwendig. Die sehr kleinen, meist unvollkommen beringten Poren auf der Rückseite der oberen Blatthälfte meist nur einzeln in den Zellecken, seltener gegen die Spitze des Blattes in kurzen Reihen an den Commissuren.

subf. *capitatum* (Grav.). — *S. recurvum* var. *capitatum* Grav. in litt. — *S. parvifolium* var. *tenuis* f. *capitata* Grav. apud Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 394. — Pflanzen mit dichten, runden Köpfen.

subf. *brachycladum* (Russ.). — *S. parvifolium* var. *tenuis* f. *brachyclada* (Russ.) Warnst. l. c. — Mit kurzen, meist fast wagrecht abstehenden, stärkeren Ästen.

subf. *crispulum* (Russ.). — *S. parvifolium* var. *tenuis* f. *crispula* (Russ.) Warnst. l. c. — Schopfstäbe stielrund, dicht anliegend beblättert und nach verschiedenen Richtungen gekrümmt, wodurch das Köpfchen kraus erscheint.

f. *Warnstorffii* (Jens.). — *S. recurvum* var. *Warnstorffii* Jens. apud Warnst. in Hedwigia (1884) 122. — Var. *Roellii* Schlieph. (1884) in litt. — Var. *rubellofulvum* Russ. (1886) in litt. — ? Var. *rubricaulis* Card. Sphaign. d'Europe (1886) 81 (97). — Habituell wie ein schwächliches *S. recurvum* und in lockeren, bis 20 cm tiefen, oberwärts meist schön licht- bis semmelbraunen, in den Köpfen zuweilen rötlich angehauchten Rasen, deren Haupt- und Nebenachsen zuweilen ebenfalls einen Stich ins Rötliche zeigen. Astblätter, vorzüglich an den Kopfästen, trocken stark unduliert und zurückgekrümmt; auf der Rückseite oberwärts außer kleinen Spitzenlöchern meist noch mit winzigen, zum Teil gereihten Commissuralporen.

Etwas seltener als f. *tenuis*!

Aus Samml. eur. Torfm. gehören hierher n. 251 und 255. — Varietät *parvifolium* steht zu *S. amblyphyllum* in demselben Verhältnis wie var. *parvulum* zu *S. recurvum*, und solange man *S. amblyphyllum* bei *S. recurvum* beließ, konnte man auch die kleinsten Formen des letzteren mit spitzen Stammblättern zu *S. parvifolium* rechnen.

Außer den oben angeführten Synonymen gehören in den Formenkreis des *S. amblyphyllum* nach Originalproben der betreffenden Autoren noch folgende:

S. recurvum var. *majus* f. *pallens* Grav. et var. *deflexum* Grav. in litt. p. p.; *S. cuspidatum* var. *contortum* Grav. in litt.; *S. recurvum* var. *paludosum* Russ. in litt.; *S. intermedium* Hoffm. var. *dimorphum* Schlieph. in litt.; *S. recurvum* var. *indiamense* Röhl in Bot. Centralbl. 1894) et in Hedwigia (1893) 307.

Außerdem ist zu vergleichen Warnst. Vegetationsskizze von Schreiberhau in Verh. Bot. Ver. Brandenb. II. (1907) 487—488, wo eine Reihe von Bestimmungen aus dem Herb. Stolle namhaft gemacht werden, die von Roth und Röhl herkommen, die aber nach Stichproben meiner Ansicht nach als Synonyme zu *S. amblyphyllum* gelten müssen. Dieser Formenkomplex steht einerseits zu dem amerikanischen *S. pulchricoma*, andererseits zu dem europäischen *S. obtusum* in enger Beziehung; das erstere kann mit voller Sicherheit nur durch Astblattquerschnitte unterschieden werden, deren kleine, dreieckige Chlorophyllzellen auf der inneren Blattfläche in der unteren Hälfte durch die eine Strecke miteinander verwachsenen hyalinen Zellen verdeckt werden, während *S. obtusum* größere Stammblätter, sowie in den meisten Fällen besonders auf dem Rücken der Astblätter in den Zellwänden sehr kleine verschwommene Poren besitzt.

In »Anträge« zur Nomenklatur der *Sphagna* beansprucht Röhl für sein *S. brevifolium* in Bot. Centralbl. (1889) n. 38 die Priorität vor *S. angustifolium* Jens. (1889) und *S. parvifolium* Warnst. (1900). Sehen wir zu, ob dieser Name überhaupt Berechtigung hat und was für eine Formengruppe er bezeichnet. Das Epitheton »*brevifolium* Lindb.« wird zuerst in Braithw., The Sphagn. (1880) 84 als Varietätenname bei *S. recurvum* benutzt und bezeichnet hier, wie ich

nach Originalen feststellen konnte, eine Form von *S. balticum* Russ. = *S. cuspidatum* v. *molliissimum* Russ. in Beitr. (1865, 61. In Syst. (1886) überträgt Röhl nun irrtümlich diesen Lindberg'schen Namen »*brevifolia*« auf eine Abteilung des *S. recurvum*, die von *S. balticum* durchaus verschieden ist und deren 49 Varietäten (nicht 44, wie Röhl angiebt!) und 18 Formen aus verschiedenen Elementen zusammengesetzt sind und ein Mixtum compositum darstellen, das nur an der Hand von Originalproben analysiert werden kann. In Bot. Centralbl. (1889) n. 38 erscheint nun der Name *S. brevifolium* Röhl als nom. nud.; wenigstens habe ich dort eine Diagnose vergeblich gesucht, die diese Gruppe so charakterisierte, dass man wüsste, was für einen Formenkreis der Autor eigentlich darunter versteht. Nach vorstehender Darlegung des Sachverhaltes ist, wenn *S. recurvum* var. *brevifolium* Lindb. zur Art erhoben und *S. brevifolium* (Lindb.) Röhl genannt wird, dieses identisch mit *S. balticum* Russ.; wenn sich Röhl aber, wie in »Anträge«, mit diesem Namen auf die »*brevifoliae*« in Syst. (1886) stützt, so bezeichnet er eine große Gruppe von *S. recurvum*, deren Formen nur z. T. dem *S. angustifolium* resp. *S. parvifolium* angehören. Hiernach ist der Name *S. brevifolium* Röhl, weil er mehrdeutig ist und nur als nom. nud. betrachtet werden kann, überhaupt abzulehnen.

101. *S. connectens* Warnst. et Card. in Bull. de l'Herb. Boissier VII. (1907) 714 et Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 123. — Species inter *S. fallax* Klinggr. et *S. cuspidatum* Ehrh. p. p. intermedia; a primo foliis caulinis efibrosis, limbo basi dilatato, foliisque ramulinis longioribus, illis *S. cuspidati* quam illis *S. recurvi* similioribus; a secundo epidermi caulina nulla vel indistincta, foliisque caulinis breviter triangularibus efibrosis distincta. Cellulae chlorophylliferae foliorum ramorum sectione transversali trapezoidales, utroque latere emergentes. Pori utraque pagina pauci (Cardot).

Einem schwächlichen *S. recurvum* habituell sehr ähnlich. Stammepidermis vom bleichen Holzkörper undeutlich abgesetzt. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig, 0,7—0,75 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, an der abgerundeten Spitze etwas ausgefaltet, mit nach unten verbreitertem Saume. Hyalinzellen nicht geteilt und beiderseits porenlos; nur in der Spitze öfter mit resorbierter Membran, faserlos oder oberwärts mit schwachen Faseranfängen. Astbüschel entfernt (ob immer?), meist mit 2 stärkeren, gegen das Ende verdünnten Ästchen abstehend und ebensoviele schwächeren hängend. Blätter der ersten denen von *S. recurvum* ähnlich und trocken etwas wellig, die mittleren etwa 1,7 mm lang und 0,6 mm breit, durch die aufgebogenen, nicht gesägten, rings durch 3—4 Zellenreihen gesäumten Ränder mäßig hohl und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen reichfascrig, am Rücken der Blätter nur mit kleinen Spitzenlöchern, auf der Innenfläche außer diesen hier und da mit eben solchen in den seitlichen Zellecken. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Zweige ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist breit trapezisch, mit der längeren parallelen Seite am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend, seltener zum Teil dreieckig und dann von den auf der Blattinnenfläche stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen. — Fig. 41C.

Japan: Aomori (Faurie 1902!).

102. *S. linguaeifolium* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 421. — Habitu *S. cuspidato* vel *S. recurvo* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso diversa. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,3 mm longa, 0,86 mm lata, plerumque efibrosa, apice rotundato denticulata; limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina lanceolata, ad 1,5 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, superne non serrulata, sicca vix undulata, interiore superficie poris multis in series ordinatis ad commissuras, dorso superne saepe pseudoporis in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoidae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Habituell einem schwächlichen *S. recurvum* oder gewissen Formen von *S. cuspidatum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig und vom bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter ziemlich groß, bis 1,3 mm lang und am Grunde 0,86 mm breit, dreieckig-zungenförmig, an der abgerundeten Spitze klein gezähnt und mit nach unten stark verbreitertem Saume. Hyalinzellen eng, schlauchförmig und häufig durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt; in der apicalen Hälfte des

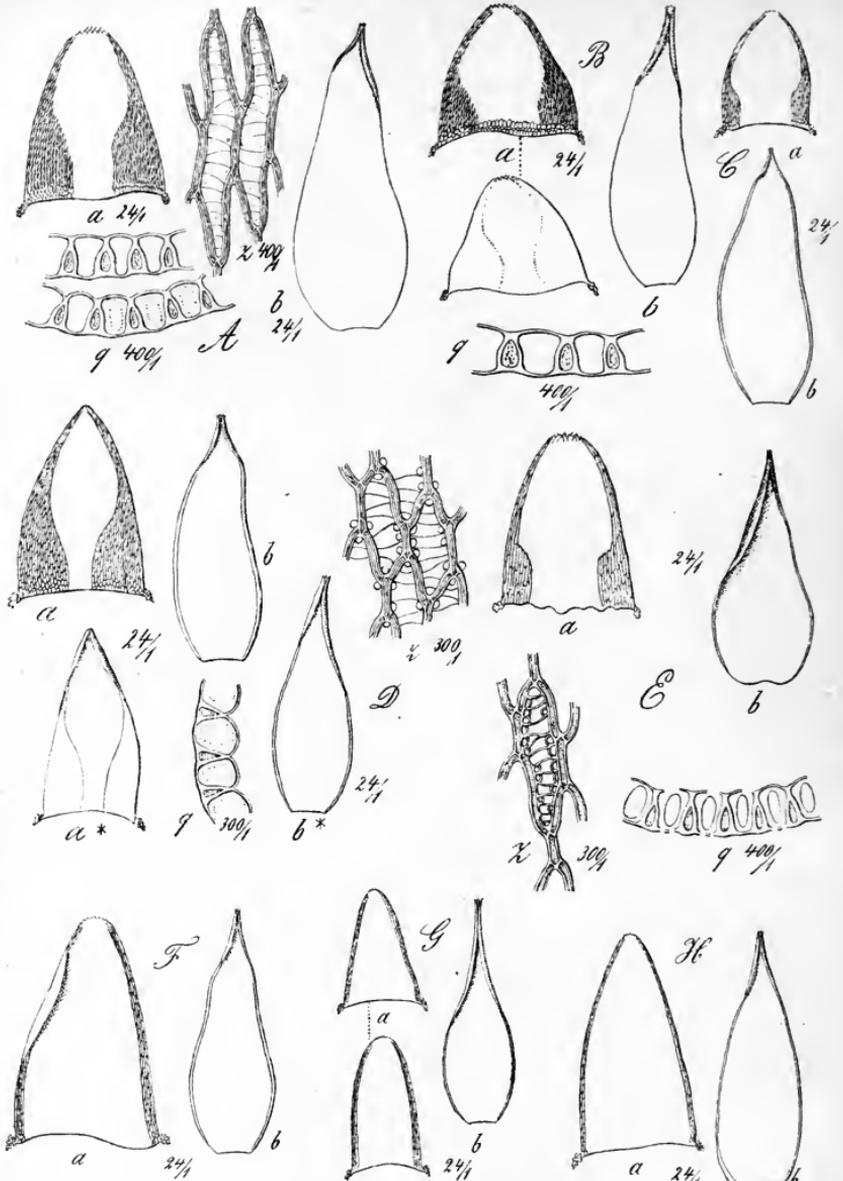


Fig. 44. *A* *S. obtusum*. *a*) Stamm-, *b*) Astbl., *g*) 2 Astblattquerschnitte, α) 2 Zellen aus der basalen Hälfte eines Astblattes von der Rückseite gesehen. — *B* *S. Dusenii*. *a*) 2 Stammbl., *b*) 1 Astbl., *g*) Astblattquerschnitt. — *C* *S. connectens*. *a*) Stamm-, *b*) Astbl. — *D* *S. ruppinense*. *a*, *a**) 2 Stamm-, *b*, *b**) 2 Astbl., *g*) Astblattquerschnitt, α) 2 Zellen aus dem oberen Blatteile von der Rückseite gesehen. — *E* *S. subbalticum*. *a*) Stamm-, *b*) Astbl., *g*) Astblattquerschnitt, α) Zelle aus dem oberen Teile eines Astbl. von der Rückseite gesehen. — *F* *S. Seemannii*. *a*) Stamm-, *b*) Astbl. — *G* *S. subundulatum*. *a*) 2 Stammbl., *b*) Astbl. — *H* *S. pseudocuspdatum*. *a*) Stamm-, *b*) Astbl.

Blattes vereinzelt Zellen mit Faserbändern oder sämtliche hyaline Zellen faserlos; auf der Blattinnenfläche meist ohne Löcher, auf der Rückenfläche in der oberen Hälfte mit vereinzelt größeren oder kleineren Membranlücken in der Wandmitte. Astbüschel 4-ästig, 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen schwächeren dem Stämmchen angedrückt. Blätter der ersteren in den Köpfen, trocken etwas wellig und mit der oberen Hälfte fast sparrig zurückgebogen, an den unteren Ästen fast gar nicht unduliert und dachziegelig gelagert, lanzettlich, bis 1,15 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze 3- bis 4-zählig und an den Rändern eingebogen; letztere durch meist 4 Reihen enger Zellen gesäumt, aber nicht gesägt. Hyalinzellen mit breiten Faserbändern ausgesteift, zuweilen hier und da septiert; auf der Blattinnenfläche mit vielen runden, mittelgroßen, meist beringten, in Reihen stehenden Commissuralporen, in den septierten Zellen auch zu beiden Seiten der Querwand; auf der Rückseite mit wahren kleinen Spitzenlöchern und außerdem in der Regel in der oberen Blatthälfte mit meist in kurzen Reihen an den Commissuren stehenden, gewöhnlich stark beringten Pseudoporen, gegen die Blattbasis hin nur mit einem oder mehreren etwas größeren wahren Löchern in den oberen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt 3-eckig bis trapezisch und auf der Blattinnenfläche von den hier stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 39 C.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland (Dall; Herb. Brotherus!); Antipodeninsel (Herb. Goebel und Herb. Geheeb!).

103. *S. subbalticum* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 116. — *Planta tenera*, 7—8 cm alta. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangulo-lingulata, fere 1,14 mm longa, 0,85 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque, apice rotundato paulum fimbriata. Limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina lanceolata, ad 1,6 mm longa, 0,4 mm lata, sicca undulata, mediocriter late limbata, integerrima, multifibrosa, apice anguste truncato dentata, utroque latere foliorum poris multis, dorso minutissimis saepe in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, utroque latere folii plerumque liberae.

Pflanzen bleichgelblich und zart, 7—8 cm hoch und in lockeren Rasen. Stammepidermis 2-, sporadisch auch 3-schichtig und vom bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt, mit dünnwandigen Zellen. Stammblätter aus verbreiteter Basis dreieckig-zungenförmig, etwa 1,14 mm lang und am Grunde 0,85 mm breit, an der meist abgerundeten Spitze gewöhnlich etwas ausgefaset und der breite, ganzrandige Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen über der Blattbasis ziemlich eng und verlängert, oberwärts erweitert und kurz rhomboidisch bis rhombisch, entweder sämtlich faserlos oder gegen die Blattspitze hin mit zarten Faseranfängen, nicht septiert und beiderseits porenlos. Astbüschel 4- bis 5-ästig, meist 2 stärkere, nach dem Ende verdünnte Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Blätter der ersteren trocken unduliert und locker aufrecht-abstehend, lanzettlich, bis 1,6 mm lang und 0,4 mm breit, 3- bis 5-reihig gesäumt, ganzrandig, durch die besonders oberwärts eingebogenen Ränder mehr oder minder hohl und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen durch zahlreiche breite Faserbänder ausgesteift und beiderseits sehr reichporig. Poren auf der Innenfläche der Blätter größer, ringlos und in allen Zellecken, selten vereinzelt auch in der Wandmitte zwischen den Fasern; auf der Rückseite sehr klein, beringt, ebenfalls in den Zellecken oder auch (besonders in der oberen Blatthälfte) häufig gereiht an den Commissuren. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Ästchen ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Rückenfläche des Blattes zwischen die innen etwas mehr vorgewölbten Hyalinzellen gekellt und dort stets unbedeckt; auch auf der Innenseite in der Regel mit schmäler, verdickter Außenwand freiliegend. — Fig. 44 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Subäquatoriale andine Provinz: Peru, zwischen Huaraz und Chavin de Huantar, 3900—4000 m ü. d. M. (Weberbauer n. 3291; Herb. Berlin!).

Dem *S. balticum* Russ. nächstverwandt, unterscheidet sich vorstehender Typus durch größere, porenlose Stamtblätter, sowie durch die trocken wellig verbogenen Astblätter, deren kleine Ringporen häufiger in geschlossenen Reihen an den Commissuren auf der Rückenfläche auftreten.

104. *S. trinitense* C. Müll. in Synops. Musc. frond. I. (1849) 102. — *S. serratum* Aust. in Bull. Torr. Bot. Club VI. (1877) 145 p. p. — Habitu *S. cuspidato tenero* simile. Epidermis caulina stratis 1—2 vel 2—3 composita, a cylindro lignoso plerumque manifeste diversa. Folia caulina plus minusve anguste lingulata, 0,9—1 mm longa, 0,3—0,4 mm lata, nonnunquam 1,3—1,6 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque multifibrosa, raro fibrosa pauciporosaque, apice rotunde truncato denticulato. Limbus plerumque deorsum non dilatatus. Folia ramulina anguste vel late lineari-lanceolata, 1,7—1,85 mm longa, 0,3—0,33 mm lata, etiam 2,4—2,7 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, paulum concava, anguste vel late limbata, superne acute serrata, utrinque paene aporosa, apice truncato dentato. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere foliorum liberae.

Habituell wie ein sehr zierliches *S. cuspidatum* var. *submersum*, zuweilen gewissen *Subsecundis* ähnlich. Stammepidermis oft ungleichmäßig, 1- bis 2-, auch 2- bis 3-schichtig und vom Holzkörper meist deutlich abgesetzt. Stamtblätter aus nicht oder kaum verbreiteter Basis mehr oder minder schmal dreieckig-zungenförmig bis fast spatel- oder zungenförmig, nach oben wenig verschmälert und an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt, 0,9—1 mm lang und am Grunde 0,3—0,4 mm breit, aber auch 1,3—1,7 mm lang und an der Basis 0,5—0,6 mm breit, durch die oberwärts nicht selten eingebogenen Ränder oft kappenförmig; Saum schmal und in der Regel nach unten nicht verbreitert. Hyalinzellen, besonders in der basalen Blatthälfte, häufig septiert, nicht selten bis gegen den Grund des Blattes fibrös, sehr selten faserlos und rückseitig nur mit kleinen Löchern in den oberen und unteren Zellecken oder auch wohl völlig porenlos. Astbüschel meist 2- bis 4-ästig und gewöhnlich 2 nach der Spitze verdünnte Äste abstehend; ihre Blätter schmal- bis breit-lineal-lanzettlich, entweder 1,7—1,85 mm lang und 0,3—0,33 mm breit oder 2,4—2,7 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, meist wenig hohl, an der bald schmal, bald breit gestutzten Spitze gezähnt, durch 2—3, selten 4—6 Reihen enger Prosenchymzellen gesäumt, oberwärts an den Seitenrändern scharf gesägt und beiderseits fast porenlos. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 39 D.

Gebiet des atlantischen Nordamerika und des tropischen Amerika.

Var. *α. Fitzgeraldii* (Ren. et Card.). — *S. Fitzgeraldii* Ren. et Card. in Lesq. et James Man. of the Moss. of N.-Americ. (1884) 23 et in Rev. bryol. (1885) 46. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 112. — Pflanze äußerst zart; Äste einzeln oder zu zwei in Büscheln, abstehend. Stamtblätter schmal zungen- bis fast spatelförmig, 1—1,5 mm lang und am Grunde 0,3—0,4 mm breit. Astblätter schmal oval-linealisch, 1,4—1,47 mm lang und 0,3—0,4 mm breit. — Fig. 40 F.

Florida, meist auf abgestorbenen Blättern und Stämmen von Palmen (*Fitzgerald!*); Orange County (*Baker!*).

f. *immersum* Warnst. — Forma immersa caespitibus densis. Epidermis caulina, stratis 2. Folia caulina et ramulina interiore superficie poris multis instructa.

Nordamerika: Georgia, in seichten Tümpeln auf Sandhügeln am »Satilla River« (*Harper n. 1448¹!*).

Var. *β. angustifolium* Warnst. — Planta gracilis; ramorum fasciculi ramis 3—4. Folia caulina angustissima, 0,9—1,3 mm longa, 0,3—0,4 mm lata. Folia ramulina 1,6—2 mm longa, 0,3—0,5 mm lata.

Insel Trinidad (*Crüger!*; *Herb. Berlin!*); Florida (*Smith!*; *Herb. Austin* sub nom. *S. serratum!*; *Underwood n. 18, 82!*; *Herb. New York!*); Alabama: Mobile (*Mohr!*); Bermudas: Pembroke Marsh (*E. G. Britton n. 340 — 1905!*; *Herb. New York!*).

Var. *γ. Helli* (*Warnst.*). — *S. Helli* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. XI. (1905) 100. — Ganze Pflanze kräftiger; Stamtblätter größer, 1,3—1,6 mm lang und

am Grunde 0,5—0,6 mm breit. Blätter der abstehenden Zweige 2,4—2,7 mm lang und 0,6—0,7 mm breit.

New Jersey: Atsion (Evans n. 249 — 16. VIII. 1892!); Bermudas: Dermshire (Heowe — VII. 1900; Herb. New York!); Portorico: Vega Baja (Heller n. 1340!; Underwood u. Griggs n. 943, 950!; Herb. New York!).

Var. δ . **Mohrianum** (Warnst.). — *S. Mohrianum* Warnst. in Hedwigia XXXI. (1892) 179; Taf. XVI, Fig. 13—15. — Pflanzen graugrün, 3—5 cm hoch und von der Statur eines schwächlichen *S. rufescens*. Stammbblätter schmal zungenförmig, 1,4—1,7 mm lang und am Grunde 0,4—0,5 mm breit, an der breit abgerundet gestutzten Spitze gezähnt und rings sehr schmal gesäumt; Hyalinzellen fast sämtlich durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt und in der Regel bis zum Blattgrunde fibrös; auf der Innenfläche oberwärts mit kleinen beringten Eckporen, unterwärts mit etwas größeren ringlosen Löchern meist in der Wandmitte zwischen den Fasern; rückseitig fast nur mit kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken. Astbüschel 2- und 3-ästig, die abstehenden Äste dick, stumpflich, rundbeblättert und 5—8 mm lang; ihre Blätter in der unteren Asthälfte ei- bis länglicheiförmig, sehr hohl und 1,3—1,7 mm lang und 0,6—0,8 mm breit, in der oberen linealisch lanzettlich, flacher und 2—2,2 mm lang und 0,7—1 mm breit, sämtlich sehr schmal gesäumt, oberwärts schwach gesägt und an der breit abgerundet gestutzten Spitze 6- bis 8-zählig. Poren auf beiden Blattflächen klein, beringt und nur vereinzelt in den Zellecken.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Alabama: Mobile (Mohr; Herb. Washington!).

Wurde von mir früher irrtümlich zu den *Subsecundis* gestellt!

S. serratum Aust., das von C. Müller in Flora (1887) 406 mit seinem *S. trinitense* identifiziert wird, umfasst 2 verschiedene Typen: die eine Form mit am Grunde nicht oder wenig verbreiterten, schmalen, fast zungenförmigen, rings gleichbreit gesäumten Stammbblättern, sowie mit gezähnten, meist nur 2- bis 3-reihig gesäumten Zweigblättern stimmt mit den Proben von *S. trinitense* von Trinidad vollkommen überein; die andere Form mit am Grunde stark verbreiterten, nach oben allmählich verschmälerten, also gleichschenkelig-dreieckigen, großen, meist rings gleichbreit gesäumten Stammbblättern, sowie mit gezähnten, meist 6- bis 12-reihig gesäumten Astblättern steht dem *S. cuspidatum* näher und wird von mir jetzt als *S. serratum* Aust. p. p. von *S. trinitense* getrennt.

105. **S. irritans** Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 173. — *S. molliculum* Wils.; Hampe in Herb. Berlin! — Habitu *S. cuspidato* tenero simile. Epidermis caulina a cylindro lignoso aut non aut indistincte diversa. Folia caulina magna triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, 1,5—1,6 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, fibrosa, apice rotunde truncato denticulata, anguste limbata, limbo deorsum aut non aut paulum dilatato. Folia ramulina lanceolata, 1,7—1,75 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, angustissime limbata, sursum tenuiter serrata, sicca vix undulata; pori utraque superficiei variabiles. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Habituell wie ein schwächliches *S. cuspidatum*. Epidermis des dünnen Stämmchens vom Holzkörper nicht oder undeutlich abgesetzt. Stammbblätter groß, 1,5—1,6 mm lang und am Grunde 0,7—0,75 mm breit, gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt; Saum schmal und nach unten nicht oder wenig verbreitert; Hyalinzellen sämtlich schmal und lang schlauchförmig, häufig septiert, die oberen allmählich enger, in der Regel bis zur Blattmitte herab fibrös, seltener in der oberen Hälfte des Blattes nur mit Faseranfängen oder bis zum Grunde mit Fasern; auf der inneren Blattseite mit zahlreichen großen, runden Löchern zwischen den Fasern in der Wandmitte, rückseitig nur mit wenigen Spitzenlöchern. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere Äste bogig abstehend. Astblätter lanzettlich, durchschnittlich 1,70—1,75 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, 1- bis 2-reihig gesäumt und oberwärts an den Seitenträgern sehr zart gezähnt, trocken wenig unduliert und glanzlos. Hyalinzellen öfters vereinzelt durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, auf der Blattinnenfläche mit vielen,

zum Teil stark beringten, mittelgroßen bis sehr kleinen Poren zwischen den Fasern in der Nähe der Commissuren oder sehr armporig; rückseitig meist nur mit einzelnen sehr winzigen Löchern in den oberen und unteren, sowie häufig noch mit vereinzelt Pseudoporen oder kleinen wahren Poren in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt in der basalen Blatthälfte dreieckig und auf der inneren Seite des Blattes eingeschlossen, im oberen Blatteile trapezisch und beiderseits freiliegend. — Zweihäusig. Obere Fruchtabblätter breit-oval, sehr hohl, 4—5 mm lang und 2,5—3 mm breit, an der abgerundeten kappenförmigen Spitze gezähnt und beim Ausbreiten leicht einreißend; ziemlich breit gesäumt, mit beiderlei Zellen; obere Hyalinzellen rhombisch und kurz rhomboidisch, mit Fasern und auf der inneren Blattfläche mit großen, runden, ringlosen Löchern. — Fig. 42 E.

Neuseeländisches Gebiet: Neuseeland: Chatham-Insel (Travers n. 130; Herb. Brotherus!).

106. *S. trichophyllum* Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 400. — Habitu *S. cuspidato tenuissimo* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina anguste triangulo-lingulata vel lingulata, 1,14—1,2 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, superne fibrosa porosaque, apice plerumque rotundato denticulato vel paulum fimbriato; limbus deorsum distincte dilatatus. Folia ramulina 2 mm longa, 0,5 mm lata, anguste limbata, superne serrulata, apice truncato dentato; folia superiora multo longiora, anguste lanceolato-subulata, acute acuminata, marginibus lateralibus superne spinoso-serrata, utraque superficie fere aporosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late trapezoideae, utrinque liberae.

Pflanzen nur etwa 5—7 cm hoch, überaus zart und habituell zierlichen Formen von *S. cuspidatum* durchaus ähnlich. Epidermis des Stengels 2-schichtig, Zellen derselben relativ weit und vom gelblichen Holzkörper gut abgesetzt. Stammblätter schmal dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, durchschnittlich 1,14—1,2 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, an der meist zugerundeten Spitze etwas gezähnt oder ausgefaseret und mit nach unten deutlich verbreiterter Saume. Hyalinzellen bis gegen die Spitze hin eng, schlauchförmig und gewunden, häufig durch eine Querwand geteilt, in der oberen Blatthälfte fibrös, entweder nur innen mit großen, runden, ringlosen Löchern in der Mitte der Zellwand und rückseitig nur mit Spitzenlöchern oder auch beiderseits mit sich deckenden größeren Poren, resp. Membranlücken, wodurch dann die obere Blatthälfte vollkommen perforiert erscheint. Astbüschel gewöhnlich aus zwei etwas stärkeren und zwei schwächeren Ästchen bestehend, welche sämtlich mehr oder minder abstehen und an der Stammspitze zu einem kleinen Köpfchen vereinigt sind. Äste des letzteren kurz, spitz und rundlich gleichmäßig beblättert. Blätter der tiefer stehenden stärkeren Zweige vom Grunde der letzteren bis zu ihrer Spitze allmählich größer und schmaler werdend, die obersten sehr lang schmal-lanzettlich und in eine lange, haarfeine, pfriemenförmige, an den Rändern dornig gesägte Spitze auslaufend, mittlere Astblätter kürzer, schlank-lanzettlich, etwa 2 mm lang und bis 0,5 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze grob gezähnt und hier häufig nur mit Chlorophyllzellen; Seitenränder meist weit herab breit eingebogen, ganzrandig oder klein gezähnt und mit aus 3—4 Reihen enger Zellen bestehendem Saume; in trockenem Zustande sämtliche Blätter (excl. die der Schopfäste) an den Seitenrändern schwach unduliert und mehr oder minder spiralig gedreht. Hyalinzellen eng schlauchförmig und gewunden, durch Ring- und Spiralfaserbänder ausgesteift; auf der Blattinnenfläche mit einzelnen runden, mittelgroßen, ringlosen Löchern in den Zellecken oder in der Mitte der Zellwand, außen fast porenlos und nur hin und wieder mit sehr winzigen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit trapezisch und nirgends von den innen etwas stärker konvexen Hyalinzellen eingeschlossen. — Fig. 43 D.

Provinz Tasmanien: Mt. Wellington (R. A. Bastow n. 2213 — X. 1887; Herb. Brotherus!).

107. *S. falcatum* Besch. Mouss. nouv. de l'Amér. austr. in Bull. de la Soc. bot. de France LXVII. (1885) et in Mission scient. du Cap Horn V. (1889) 306; Pl. 6,

Fig. XXI; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 236; Taf. IX, Fig. 14—17; Taf. X, Fig. 20 et in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 188. — *S. Spegazzinii* Schlieph. in sched. — Habitu *S. cuspidato* var. *falcato* simile. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso plus minusve distincte diversa. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 1,3—1,45 mm longo, 0,6—0,7 mm lata, plerumque fibrosa, apice rotundato dentato vel fimbriato; limbus deorsum late dilatatus. Folia ramulina ovato-lanceolata vel lanceolata, fere 2 mm longa, 0,7—0,72 mm lata, late limbata, sursum serrulata; sicca ad non aut paulo undulata, interiore superficie plerumque poris minutis annulatis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, utroque latere folii liberae vel interiore superficie inclusae.

Pflanze zierlich und weich, bleich oder in den Köpfen grünlich und *S. cuspidatum* var. *falcatum* ähnlich. Stammepidermis 1- bis 2-schichtig und vom Holzkörper mehr oder minder deutlich abgesetzt. Stammblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 1,3—1,45 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, an der abgerundeten Spitze gezähnt oder ausgefaset und oberwärts an den Rändern meist eingebogen; Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen überall entweder sehr eng, lang und etwas wurmförmig oder im oberen Blattteile weiter und rhomboidisch, häufig septiert; im apikalen Teile des Blattes auf der Innenfläche mit großen ringlosen Löchern in der Mitte der Zellwände und in der Regel fibrös. Astbüschel meist 3- bis 4-ästig; 2 stärkere Ästchen abgehend, an der Spitze verdünnt und sichelförmig herabgekrümmt. Astblätter einzeltlich bis lanzettlich, etwa 2 mm lang und 0,7—0,72 mm breit, an der gestutzten Spitze gezähnt, am breit gesäumten, oberwärts meist schwach serrulierten Rande meist weit herab eingebogen, mehr oder minder einseitwendig, trocken nicht oder schwach unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig und oft septiert; auf der Blattinnenseite mit meist zahlreichen, sehr kleinen stark beringten oder größeren, schwächer beringten Poren, die zuweilen in nicht geschlossenen Reihen an den Commissuren auftreten; rückseitig nur mit Spitzenlöchern. Blätter der hängenden Ästchen schmaler gesäumt und auf der Innenfläche mit größeren schwach beringten Poren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, beiderseits freiliegend oder besonders in der unteren Blattpartie auf der inneren Fläche von den Hyalinzellen eingeschlossen. — Fig. 39 B.

Australantarktisches Gebiet Südamerikas: Patagonien: Cap Horn, Ile Hoste (Hyades — 1883!); Staten Island, Port Cook, in Bächen der Wälder (Spegazzini n. 93; Herb. Schliephacke!).

Var. *microporum* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 189. — Astblätter nicht einseitwendig und die Poren auf der Innenfläche sehr klein und stark beringt.

Ost-Falkland (Cunningham n. 107 — I. 1868; Herb. Brothrus!).

Die reichliche vegetative Vermehrung erfolgt bei vorstehender Art oft durch Adventivknospen am Grunde des primären Astes in unmittelbarer Nähe des sekundären Zweigbüschels oder auch aus anderen Teilen der basilären Asthälfte. Zuweilen entwickeln sogar die jugendlichen stengelähnlichen Sprosse im mittleren oder oberen Teile flagellenartige Triebe, die sich später ebenso verhalten wie der Mutterspross, d. h. sich zuletzt ablösen und zu selbständigen Individuen auswachsen.

108. *S. planifolium* C. Müll. in Flora (1887) 415; Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 226; Taf. VIII, Fig. 24—27; Taf. X, Fig. 10 u. 11. — Planta robustissima, habitu *S. ripario* similis. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, ad 1,7 mm longa, 1 mm lata, superne fibrosa, apice truncato dentata vel rotundata et paulum fimbriata. Limbus deorsum aut non aut vix dilatatus. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 1,3—2,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, concava, anguste limbata, integerrima, apice anguste truncato dentata, interiore folii superficie superne poris minutissimis in cellularum angulis, dorso plerumque poris majoribus interiore parte folii instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

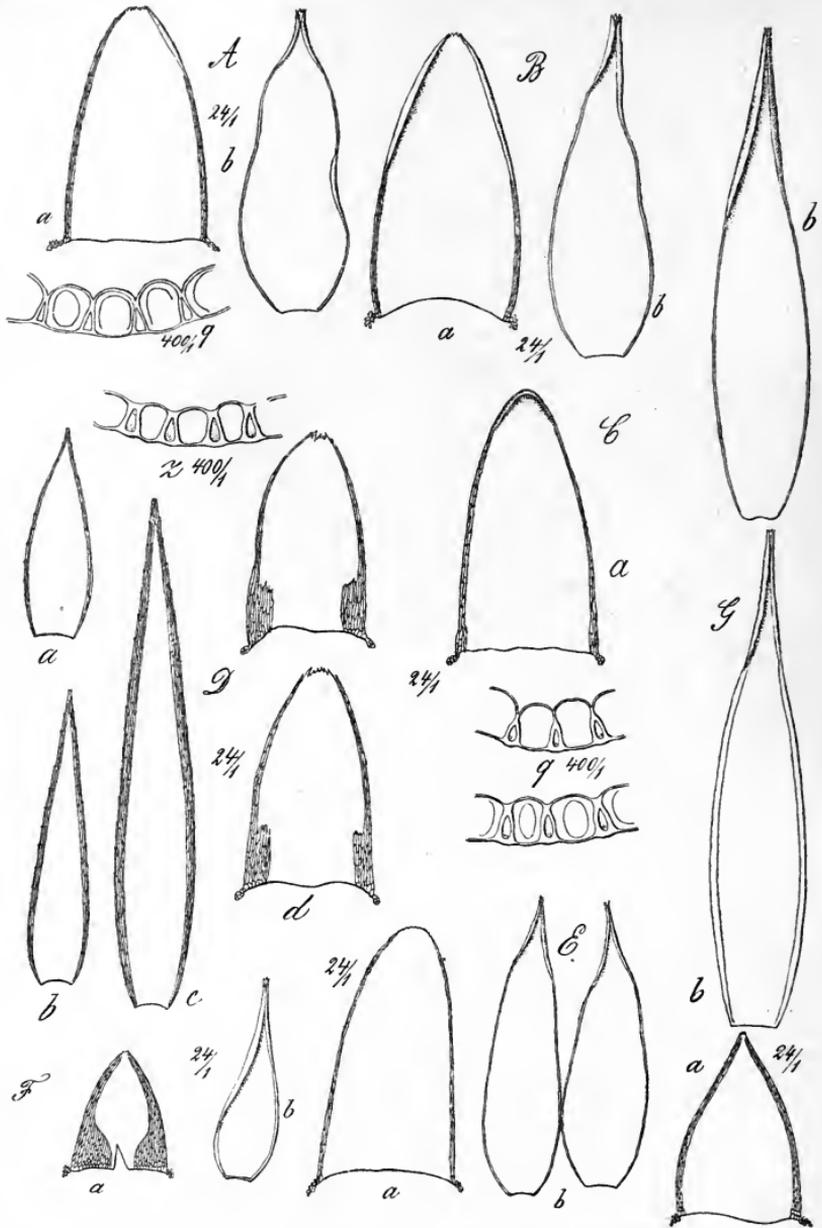


Fig. 42. A *S. madagassum*. a) Stamm-, b) Astbl., g) Astblattquerschnitt. — B *S. Kirkii*. a) Stamm-, b) Astbl. — C *S. Setchellii*. a) Stamm-, b) Astbl., g) 2 Astblattquerschnitte. — D *S. elegans*. a) Unteres, b) mittleres, c) oberes Astbl. d) 2 Stammbl., z) Astblattquerschnitt. — E *S. irritans*. a) Stamm-, b) 2 Astbl. — F *S. virginianum*. a) Stamm-, b) Astbl. — G *S. sor didum*. a) Stamm-, b) Astbl.

Sehr robust, bis meterhoch, graugrün und habituell *S. riparium* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, deutlich vom bleichen Holzkörper abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, bis 1,7 mm lang und 1 mm breit, an der Spitze gestutzt und gezähnt und abgerundet und etwas ausgefaset; 4- bis 6-reihig gesäumt und der Saum nach unten kaum oder deutlich etwas verbreitert. Hyalinzellen schmal und lang, gewunden, in der oberen Blatthälfte und weiter herab mehr oder minder fibrös, auf der Innenfläche mit einzelnen oder zahlreicheren großen, runden, ringlosen Löchern und in der Spitze zuweilen mit beiderseitigen Membranlücken; in der basalen Hälfte des Blattes septiert und auf der Rückseite oberwärts, besonders gegen die Ränder hin mit kleinen Spitzenlöchern und einzelnen Poren in den seitlichen Zellecken. Astbüschel 5-ästig; die 3 stärkeren Äste bis 20 mm lang, locker beblättert, nach der Spitze sehr verdünnt und bogig herabgekrümmt; ihre Blätter aus breit ovaler Hälfte lanzettlich, 1,3—2,3 mm lang und 0,6—0,8 mm breit, hohl, schmal gestutzt und gezähnt, und der schmale, ganzrandige Saum mehr oder minder eingebogen. Hyalinzellen ziemlich eng, lang und reichfaserig; Poren auf der Blattinnenfläche in Mehrzahl in der oberen Hälfte, sehr klein, beringt und in fast allen Zellecken; auf der Rückseite fast ausschließlich im basalen Teile des Blattes, größer und ebenfalls in den Zellecken. Blätter der hängenden Zweige viel kleiner, sonst aber im Baue mit den übrigen übereinstimmend; sämtliche Blätter trocken schwach wellig und glanzlos. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und auf der inneren Fläche des Blattes besonders unterwärts eingeschlossen, oberwärts dagegen beiderseits freiliegend. — Fig. 45 B.

Westafrikanische Waldprovinz; Arthington-Fälle im Kongo (Büttner — 23. I. 1885; Herb. Berlin!).

Var. *congoanum* Warnst. — *S. congoanum* Warnst. in litt. — Forma minor; folia caulina tantum 1,3—1,5 mm longa ad 1 mm lata; folia ramulina imbricata, 1,3—1,6 mm longa, 0,6 mm lata.

Belgisches Kongogebiet: Zwischen Dambo und Kisantu (Gillet!); Kamerun: Johann Albrechtshöhe (Staudt n. 876; Herb. Brotherus!).

Nach Aussage des Dr. Büttner ein wahrer Riese unter den Torfmoosen! Leider sind von der an den Arthington-Fällen vorkommenden Pflanze keine vollständigen Exemplare nach Europa gelangt, sondern nur obere Stammfragmente mit den Köpfen.

109. *S. Setchellii* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 121. — *S. cuspidato* var. *plumosum* simile. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina magna, triangula cruribus aequalibus vel triangulolingulata, apice rotundato, fere cucullata, ad 1,7 mm longa, 0,8 mm lata, fibrosa; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 3—3,5 mm longa, 0,6 mm lata, anguste limbata, integerrima, multifibrosa, interiore superficie poris multis prope commissuras, dorso nullis nisi minutis singulis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, deorsum interiore folii superficie inclusae, sursum utrinque liberae.

Habituell *S. cuspidatum* var. *plumosum* ähnlich und in oberwärts blaßgelblichen, untergetauchten Rasen. Stammepidermis 1- bis 2-schichtig, Zellen dünnwandig und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper rings deutlich abgesetzt. Stammblätter groß, bis 1,7 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit, gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, an der schmal abgerundeten Spitze durch die eingebogenen Ränder fast kappenförmig mit schmalem, nach unten nicht verbreitertem, ganzrandigem Saume. Hyalinzellen sämtlich eng, gestreckt rhomboidisch-sechseckig, in der basalen Blatthälfte meist faserlos und häufig septiert, oberwärts reichfaserig und auf der Innenfläche des Blattes mit zahlreichen, ziemlich großen ringlosen Löchern zwischen den Fasern; auf der Rückseite nur mit Spitzenlöchern. Äste ziemlich gedrängt, meist zu 3 in Büscheln, sämtlich abstehend und das eine nur wenig schwächer als die übrigen. Blätter dachziegelig gelagert und trocken nicht unduliert; die mittleren der stärksten Äste lanzettlich, wenig hohl, etwa 3—3,5 mm lang und 0,6 mm breit, an der schmal gestutzten

Spitze gezähnt, 2- bis 3-reihig gesäumt und ganzrandig. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen kleinen bis mittelgroßen, zum Teil ringlosen, zum Teil beringten, kreisrunden Commissuralporen; auf der Rückseite nur mit je einem kleinen Loch in den oberen oder unteren Zellecken und meist auch dort, wo mehrere Ecken zusammenstoßen. Blätter der schwächeren Ästchen mit ganz ähnlicher Porenbildung. Chlorophyllzellen im Querschnitt in Mehrzahl trapezisch, auf der Rückenfläche des Blattes zwischen die Hyalinzellen geschoben und beiderseits mit stark verdickten Außenwänden freiliegend, seltener zum Teil dreieckig und auf der Innenfläche von den vorgewölbten hyalinen Zellen umschlossen. — Fig. 42 C.

Neuseeländisches Gebiet: Neuseeland: Nordinsel, Waotapu (Setchell n. 102 — 28. VI. 1904; Herb. der Univ. von Californien!).

110. **S. Seemannii** C. Müll. Musc. polynes. Graeffeani in Journ. des Mus. Godeffr. VI. (1875) 8. — *S. cuspidatum* Mitt. in Bonplandia IX. (1864) 366. — *S. recurviforme* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 116. — Habitu *S. cuspidato* tenero simile. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,25—1,4 mm longa, 0,72—0,9 mm lata, superne plerumque fibrosa, apice rotunde obtusato denticulato vel paulum fimbriato, anguste limbata, limbo deorsum vix dilatato. Folia ramulina lanceolata, 1,5—1,8 mm longa, 0,7 mm lata, mediocriter anguste limbata, integerrima; sica undulata, apice anguste truncato dentata. Pori utroque latere foliorum varii. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali inferiore parte folii triangulae et interiore superficie inclusae.

Habituell einem zarten *S. cuspidatum* oder *S. recurvum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und vom Holzkörper deutlich getrennt. Stamtblätter dreieckig-zungenförmig, 1,26—1,4 mm lang und am Grunde 0,72—0,9 mm breit, an der abgerundet-stumpfliehen Spitze gezähnt, seltener etwas zerrissen-fransig, rings schmal und fast gleich breit gesäumt; Hyalinzellen, besonders in der unteren Blatthälfte septiert, im oberen Drittel mit oder ohne Fasern; auf der Innenfläche des Blattes mit großen Löchern oder Membranlücken, in manchen Zellen die Membran gänzlich resorbiert; rückseitig nur mit undeutlich begrenzten Spitzenlöchern. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Äste abstehend. Blätter lanzettlich, etwa 1,5—1,6 mm lang und 0,7 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und hier an den nicht gesägten Seitenrändern eingebogen, meist 4-zellreihig gesäumt, trocken unduliert und glänzend. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit meist ringlosen, mittelweiten Löchern in fast allen Zellecken oder fast porenlos; rückseitig spärlich mit schwach beringten meist Pseudoporen in einzelnen Zellecken, hauptsächlich gegen die Blattspitze oder im unteren Teile des Blattes, zuweilen auch nur mit kleinen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, in der basalen Blatthälfte auf der inneren Seite eingeschlossen, in der oberen beiderseits frei. — Fig. 44 F.

Melanesische Provinz: Fidjchi-Inseln: Ovalau (Seemann; Herb. Brotherus; Herb. Berlin!).

Var. **Weberi** (Warnst.). — *S. Weberi* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 217. — Kräftiger und dicht büschelästig. Stamtblätter im oberen Drittel oder bis zur Hälfte fibrös, entweder in den oberen (oft auch in den unteren) Zellecken auf der Blattinnenfläche mit großen oder kleineren Membranlücken oder mit großen, runden, ringlosen Poren zwischen den Fasern. Astblätter bis 1,9 mm lang und 0,7 mm breit.

Samoa-Inseln: Am See »Draunu« circ. 1370 m ü. d. M. (Weber — 1881; Herb. Berlin!).

111. **S. madegassum** C. Müll. apud Jaeg. et Sauerb. in Adumbr. Fl. Musc. II. (1879) nom. nud.; in Flora (1887) 415. — *S. pseudocuspidatum* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 218. — *S. Cardotii* Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 5; Taf. I, Fig. 4^a, 4^b; Taf. II, Fig. 4^c—4^e. — Ren. Musc. masc.-mad. exs. n. 198. — Habitu *S. cuspidato* tenero simile. Epidermis caulina stratis plerumque 2 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, 1,4—1,6 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, apice rotunde truncato denticulato saepe cucullato,

multifibrosa; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,7—2,8 mm longa, 0,5—0,75 mm lata, apice anguste truncato dentato, anguste limbata, integerrima, interiore superficie poris praesertim in cellularum angulis connatis, dorso consimilibus, hic illic etiam pseudoporis in series breves prope commissuras ordinatis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.

Einem schwächlichen *S. cuspidatum* ganz ähnlich. Epidermis des Stämmchens meist 2-schichtig und deutlich vom Holzkörper abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1,4—1,6 mm lang und am Grunde 0,7—0,75 mm breit, an der abgerundet stumpfen Spitze gezähnt, oft kappenförmig und die rings gleichbreit gesäumten Seitenränder oberwärts häufig eingebogen. Hyalinzellen im basalen Blatteile nicht selten septiert und meist auf der ganzen Lamina fibrös; auf der Innenfläche des Blattes oberwärts mit kleinen bis ziemlich großen, schwach oder unvollkommen beringten, runden Poren in den Zellecken; rückseitig mit kleinen Löchern in den oberen und unteren, zum Teil auch in den seitlichen Zellecken. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Äste abstehend. Astblätter lanzettlich, 2—2,08 mm lang und 0,7—0,75 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und hier an den Rändern eingebogen, schmal gesäumt und ganzrandig; trocken nicht unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche des Blattes mit vielen mittelgroßen, zum Teil beringten Poren besonders an zusammenstoßenden Zellecken, außerdem häufig noch mit viel kleineren starkberingten Löchern; rückseitig mit Spitzenlöchern, mit Eckporen vorzüglich da, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen, sowie zum Teil mit Pseudoporen in kurzen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichschenkelig-dreieckig und auf der Blattinnenfläche gut eingeschlossen. — Fig. 42 A.

Malagassisches Gebiet: Provinz Madagaskar: »circa Fianarantsoa«, Betsileo (Besson; Herb. Cardot!); Imerina, mit *S. tumidulum* (Hildebrandt — XII. 1880; Herb. Berlin!).

In Hedwigia XXX. (1891) 428 wird das *S. madegassum* irrtümlich als Synonym bei *S. tumidulum* zitiert. Dieser Irrtum ist darauf zurückzuführen, dass die erste Probe, die Verf. aus der Hand C. Müller's erhielt, fast ausschließlich dem *S. tumidulum* angehörte, in dessen enger Gesellschaft das *S. madegassum* gesammelt worden ist. Erst im Berliner Herbar fanden sich einige reinere Rasen des wahren *S. madegassum*, die schon habituell sofort ihre Zugehörigkeit zu den *Cuspidatis* erkennen ließen.

412. *S. subundulatum* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 452. — Habitu *S. recurvo tenero* simile. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata vel lingulata, ad 0,8 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, apice rotundato-truncato dentata, superne fibrosa, rarius efibrosa, limbus deorsum aut non aut paulum dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,4—1,5 mm longa, 0,4—0,45 mm lata, apice anguste truncato dentata, anguste limbata, integerrima, multifibrosa, ultraque superficie poris fere nullis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.

Einem bleichen, schwächlichen *S. recurvum* habituell ähnlich. Stammepidermisschichten 1—2, vom gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt, letzterer von den Markzellen scharf geschieden. Stammblätter klein, schmal dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, bis 0,8 mm lang und am Grunde 0,45—0,5 mm breit, an der abgerundeten stumpfen Spitze gezähnt und häufig am Rande eingebogen, entweder rings schmal und gleichbreit gesäumt oder der Saum nach unten sehr wenig verbreitert. Hyalinzellen nur in der unteren Blatthälfte ein- bis mehrfach geteilt, bis gegen die Spitze des Blattes verlängert-rhomboidisch, in der apikalen Hälfte meist mit Fasern und dann auf der Innenfläche mit vereinzelt größeren Poren in den Zellecken, rückseitig gegen die Spitze hin mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken, seltener faserlos und nur in der Mitte des basalen Blatteiles einzelne Hyalinzellen mit Fasern. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere Ästchen abstehend. Blätter derselben schmal-lanzettlich, 1,4—1,5 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt, schmal gesäumt, ganzrandig und an den Seitenrändern oberwärts oder weiter herab eingebogen:

reichfaserig und beiderseits fast porenlos; nur auf der Innenfläche gegen die Basis mit einzelnen kleinen Poren in den Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der inneren Blattfläche gut eingeschlossen. — Fig. 41 G.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Minas Gerais, Serra de Ouro Preto im Itacolumitgestein (Ule n. 1298!).

443. *S. balticum* Russ. in litt. (1888); in Sitzungsber. der Naturf. Ges. in Dorpat (1889) 414 als Subsp. von *S. recurvum*. — *S. boreale* Russ. in litt. — *S. cuspidatum* η *mollissimum* Russ. in Beitr. (1865) 61. — *S. recurvum* var. *brevifolium* Lindb. apud Braithw. in The Sphagn. (1880) 84. — *S. recurvum* var. *mollissimum* (Russ.) Warnst. in Verb. Bot. Ver. Brandenb. XXXII (1890) 221. — *S. livonicum* Roth in Hedwigia XLVII (1908) 325. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 14. — Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 194, 195, 250. — Planta tenera ad mediocriter robusta, saepe flavo-fuscescens et habitu *S. recurvo* vel *S. amblyphylo* var. *parvifolio* similis. Epidermis caulina stratis plerumque 2—3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina varia, saepe triangula lateralibus aequalibus vel triangulo-lingulata vel paene ovalia, 0,9—1,2 mm longa, infra 0,5—0,8 mm lata, semper fere obtusa vel rotundata, denticulata, raro apiculata, superne plerumque plus minusve fibrosa. Limbus deorsum aut non aut indistincte dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1—1,7 mm longa, 0,33—0,6 mm lata, apice anguste truncato dentato, limbata, integerrima, multifibrosa, saepe utraque superficie multiporosa, sicca non nitida, vix undulata, nonnunquam falcato-subsecunda; dorso nonnunquam pseudopori minutissimi multi in series breves ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.

So zart etwa wie *S. molluscum* oder so kräftig wie *S. recurvum* var. *majus* und diesen beiden Arten habituell ähnlich, licht- bis semmelbraun oder bleich- bis gelbgrün und in lockeren oder auch sehr gedrängten, weichen Rasen. Stammepidermisschichten 2—3, selten mehr und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper rings deutlich getrennt. Stammblätter sehr veränderlich, gleichseitig-dreieckig, dreieckig-zungenförmig, zuweilen zungenförmig oder aus verengter Basis fast oval, in der Regel an der Spitze stumpflich oder breit abgerundet, seltener zugespitzt und die Seitenränder oberwärts eingebogen; 0,9—1,2 mm lang und am Grunde 0,5—0,8 mm breit, oberwärts fast immer fibrös und die Fasern nicht selten nur als Stümpfe an den Commissuren angedeutet. Astbüschel meist 3- bis 4-ästig (der primäre Ast zuweilen über dem Grunde mit einem sekundären Ästchen!), dicht od. entfernt gestellt; die 2 abstehenden Äste bald kurz, bald länger und in verschiedener Richtung abstehend. Astblätter lanzettlich, zuweilen unsymmetrisch, 1—1,7 mm lang und 0,33—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, schmal gesäumt, ganzrandig und die Seitenränder meist weit herab eingebogen; trocken nicht oder schwach unduliert, glanzlos und oft mehr oder minder sichelförmig einseitswendig. Hyalinzellen reichfaserig; Poren sehr variabel; auf der Innenfläche der Blätter entweder mit vielen großen, ringlosen Löchern in allen Zellecken resp. in der Wandmitte oder nur mit kleinen Spitzenlöchern; rückseitig in der oberen Blatthälfte außer winzigen Poren in den oberen und unteren meist solche auch in den seitlichen Zellecken, die nach unten, besonders in der Nähe der Seitenränder, oft in größere Löcher übergehen; bisweilen finden sich im oberen Blatteile in unregelmäßigen kurzen Reihen an den Commissuren stehende, sehr kleine Pseudoporen und die großen Löcher in der Nähe der Seitenränder fehlen mitunter gänzlich. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Ästchen meist ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und in der basalen unteren Blatthälfte gut eingeschlossen. Zweihäusig; Fruchtabblätter groß, breit eiförmig, sehr hohl, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen, faserlos oder nach Russow (Beitr. S. 61) reichfaserig; gegen die Spitze hin bisweilen mit beiderseitigen kleinen Membranlücken, sonst porenlos. Sporen blassgelblich, 30—33 μ diam. — Fig. 43 H.

Arktische Provinz: Grönland (Berggren!, Krause); Baffinland (Boas; Herb. Schliephacke!); Sibirien: Tal des Jenisei, Dudinka u. Tolstoinos 69°35'—70°40' (Arnell); Nordufer der West-Taimyr-Halbinsel (Birula).

Provinz subarktisches Europa: Skandinavien (Bryhn!, Hagen!, Kaurin!, Ryan!); Kola und Finnland (Ångstroem!, Bomansson!, Brotherus!, H. Lindberg!); Russland: Archangelsk (Schtiakow!).

Provinz subarktisches Amerika: Alaska (Trelease et Saunders n. 1584, 1614!; Setchell, Jepson, Hunt, Lawson n. 1954!); Labrador (Waghorne!).

Provinz subarktisches Asien: Westsibirien (Wainio!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England und Schottland; subatlantische Provinz: Pommern (Hintze!); Westpreußen (Preuschhoff!); sarmatische Provinz: Brandenburg (C. und Joh. Warnstorff!); Ostpreußen (Sanio!); russische Ostseeländer: Dorpat (Russow!); Mittelrussland, Wladimir (Zickendrath!); Provinz der europäischen Mittelgebirge: Thüringen (Jaap!); Erzgebirge (Röll, Stolle).

Provinz der Alpenländer: Aargau (Bolle; Herb. Berlin!); Oberbayern: Dielramszell (Holler!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Hampshire (Austin; Herb. New York!).

Var. *α. livonicum* Russ. — *S. boreale* Russ. f. *livonica* Russ. in litt. — *S. recurvum* var. *mollissimum* f. *livonica* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 250 (1892). — *S. livonicum* (Russ.) Roth in Hedwigia XLVII. (1908) 325. — Meist in gelbbraunlichen, tiefen lockeren Rasen und fast so kräftig wie *S. recurvum* var. *majus*. Astbüschel entfernt; abstehende Äste bis 15 mm lang, bogig herabgekrümmt und locker belblättert. Astblätter etwa 1,3—1,5 mm lang, 0,5 mm breit und trocken mehr oder minder unduliert; auf der Rückseite in der oberen Hälfte fast nur mit kleinen Ringporen an zusammenstoßenden Zellecken, in der unteren (besonders in der Nähe der Seitenränder) mit einzelnen oder mehreren großen Löchern in der oberen Wandpartie der Hyalinzellen, die sich z. T. mit Poren auf der Blattinnenfläche decken.

Finnland (H. Lindberg!); Livland (Russow!).

Var. *β. polyporum* Warnst. in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 397. — Habituell wie var. *α*. Stammepidermis 3- bis 5-schichtig. Stammblätter meist dreieckig-zungenförmig, etwa 1 mm breit und hoch und oberwärts oft nur mit unvollständigen Fasern. Astblätter bis 1,6 mm lang und 0,6 mm breit; auf der Rückseite außer wahren Spitzenlöchern mit zahlreichen, meist unvollkommen beringten, in kurzen oft unterbrochenen Reihen stehenden, sehr kleinen Pseudoporen an den Commissuren.

Livland; Techelfer bei Dorpat (Russow!).

In Hedwigia XLVII. (1908) 325 erhebt Roth beide vorstehende Formen unter dem Namen *S. livonicum* zu einer neuen Art, die zwischen *S. balticum* und *S. Jensenii* stehen und »nach den charakteristischen Stengelblättern sehr leicht zu erkennen« sein soll. Daraufhin habe ich nun die zahlreichen, mir von meinem Freunde Russow seinerzeit übersandten Exemplare nochmals eingehend untersucht und muss sagen, dass solche Stammblätter, wie sie Roth l. c. S. 327 in einer einzigen Figur abbildet, zu den Seltenheiten gehören, und es ist deshalb nicht richtig in der Beschreibung von *S. livonicum* zu sagen, dass sich letzteres von *S. balticum* »durch größere, dreieckig-zungenförmige bis zungenförmige, abgerundete Stengelblätter« unterscheidet. Auch hier sind, wie bei den vielen anderen Formen des *S. balticum*, die Stammblätter variabel, die in ihrer Grundgestalt sich bald an die von *S. recurvum*, bald an diejenigen des *S. amblyphyllum* oder *S. obtusum* anlehnen. Die Abbildung eines einzigen Stammblattes einer beliebigen *Sphagnum*-Art wird immer nur imstande sein, ein ungefähres Bild von sämtlichen an einem und demselben Stämmchen sitzenden Blättern zu geben und es dürfte schwer halten, unter all den Stammblättern, die man vorsichtig von einem Stengel losgelöst hat, einige wenige zu finden, die völlig kongruent sind. Die Natur bildet hier ebenso wie die Blätter eines Baumes nur nach einer bestimmten Grundform, die aber in mannigfaltigster Weise abgeändert wird, ohne indessen die Idee, die der ursprünglichen Form des Stammblattes zugrunde gelegen, vollständig aufzugeben.

Var. *γ. dasycladum* (Russ.) — *S. recurvum* var. *mollissimum* f. *dasyclada* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 195 (1890). — In meist gelbbraunlichen, sehr dichten Rasen. Stammblätter häufig dreieckig und mehr oder minder zugespitzt. Astbüschel sehr gedrängt, abstehende Äste meist kurz und dicht anliegend

beblättert. Astblätter trocken nicht oder kaum wellig, aber z. T. meist etwas einseitwendig, 1,14—1,4 mm lang und 0,4—0,5 mm breit; auf der Rückseite in der oberen Hälfte mit sehr kleinen Spitzenlöchern und in der Regel nur mit einzelnen kleinen Poren in den seitlichen Zellecken, die nach unten meist nur wenig größer werden; seltener sehr reichporig.

f. *robustum* Warnst. — Forma robustissima subfusca. Limbus foliorum truncorum deorsum dilatatus. Folia ramulina imbricata, 1,3—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata. Finnland (H. Lindberg!).

f. *elegans* (Russ.) — *S. recurvum* var. *mollissimum* f. *elegans* Russ. apud Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 194 (1890). — Eine schlankere, zierliche, weniger dichtstrasige, semmelbraune Form mit gedrängten, häufig einseitwendigen Astblättern.

Livland (Russow!).

f. *homocladum* Warnst. — *S. recurvum* var. *mollissimum* f. *dasyclada* subf. *homoclada* in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 222. — Stämmchen mit fast wagerecht abstehenden, kurzen, stärkeren Ästen.

f. *anocladum* Warnst. — *S. recurvum* var. *mollissima* f. *dasyclada* subf. *anoclada* Warnst. l. c. — Var. *strictum* Warnst. in Flora (1882). — Var. *erectum* Warnst. in litt. ad Brotherus. — Abstehende Äste kurz und mehr oder minder aufstrebend.

f. *compactum* (Schlieph.) — *S. falcatum* var. *compactum* Schlieph. in litt. — *S. recurvum* var. *compactum* Warnst. in litt. — In niedrigen, nur 3—5 cm tiefen, äußerst dicht gedrängten Rasen, dachziegelig gelagerten, z. T. einseitwendigen, trocken nicht undulierten Astblättern von 1,14—1,3 mm Länge und 0,4—0,6 mm Breite.

Baffinland (Boas!); Lappland (Kihlman! Brotherus!); Brandenburg: Perleberg (Joh. Warnstorf!).

f. *teres* Warnst. — *S. recurvum* var. *teres* Warnst. in litt. — In sehr gedrängten, schmutzig graubräunlichen, bis 6 cm tiefen Rasen. Astbüschel überaus dicht stehend, meist 4-ästig, 2 dickere, rundbeblätterte, etwa 5 mm lange, kurzspitzige Äste z. T. aufstrebend. Astblätter zum größten Teil angepresst dachziegelig gelagert, etwa 1,14 mm lang und 0,4—0,45 mm breit; auf der Rückseite sehr reichporig; Poren z. T. sehr klein und als unberingte Pseudoporen in kurzen Reihen an den Commissuren, z. T. als wahre Löcher in der Wandmitte oder in der oberen Zellpartie; in der unteren Blathälfte größer und sowohl in den Zellecken als auch in der Mitte der Zellwände.

Norwegen: Kristians Amt, Lom, Goldhø 1800 m ü. d. M. (Hagen!).

f. *sphaerocephalum* Warnst. — *Planta caespitibus densis, luteo-subfusca ad 15 cm alta, capitulis rotundis. Folia caulina 0,8—1 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, aequilaterali-triangula vel acuminata vel apice rotundata. Folia ramulina pro parte subsecunda, ad 1,4 mm longa 0,4—0,6 mm lataque.*

Lappland (Brotherus!).

Var. ♂. *delicatulum* Warnst. — *S. recurvum* var. *mollissimum* f. *delicatula* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 222. — Zarteste Form, etwa von der Stärke des *S. molluscum*. Stammblätter häufig aus verengerter Basis oval bis dreieckig-zungenförmig, oben abgerundet oder auch mit aufgesetztem Spitzchen. Astbüschel etwas entfernt, 2- oder 3-ästig, 1 oder 2 kurze, etwa 4—5 mm lange, dicht beblätterte Äste abstehend, das eine dünnere Ästchen zuweilen fehlend. Astblätter z. T. einseitwendig und unsymmetrisch, 1—1,14 mm lang und 0,3—0,4 mm breit; auf der Rückseite oberwärts mit kleinen, nach unten überall mit großen Spitzenlöchern, außerdem meist mit kleinen Poren in den seitlichen Zellecken; auf dem Rücken der Blätter hängender Ästchen auch oberwärts mit großen Löchern in den oberen Zellecken.

Livland: Techelfer bei Dorpat in tiefen, dichten Rasen von *S. rubellum* eingesprengt (Russow!).

In Hedwigia XLVI. (1907) 233 werden von Röhl aus dem Erzgebirge vom Kranichsee bei Carlsfeld folgende Varietäten erwähnt, resp. neu aufgestellt: var. *polyporum* Warnst. und *brunneocens, gracile, longifolium* und *capitatum* Rl.; die neuen Formen sind aber völlig ungenügend beschrieben, so dass es unmöglich ist, von ihnen auch nur annähernd eine richtige Vorstellung

zu erhalten. Außerdem habe ich Ursache, zu glauben, dass nicht alle genannten Formen zu *S. balticum* gehören. Im Herb. Stolle findet sich vom Kranichsee im Erzgebirge nur eine einzige Probe des wahren *S. balticum*, die von Roth als *S. Jensenii*, von Röhl dagegen als *S. Schliephackei* var. *recurvum* a. *microphyllum* f. *homaloelada* subf. *aurea* bestimmt worden ist. Das *S. subcuspidatum* Schpr. mss. in Mandon, Pl. And.-Boliv. n. 1604 (1856) in Herb. Bescherele ist ein Gemisch von *S. balticum* und einer Form aus der *Acutifolium*-Gruppe, deren Zugehörigkeit aber wegen des sehr dürftigen Materiales zweifelhaft bleibt. Das *S. balticum* ist eine Hochmoorpflanze, die die Gesellschaft von *S. rubellum* und *S. molluscum* liebt, zuweilen aber auch auf Übergangsmooren in der Nähe des *S. Warnstorfi* angetroffen wird. Reagiert wie alle *Sphagna* sauer, wie man sich leicht selbst an alten, angefeuchteten Herbarproben durch Berühren mit blauem Lackmuspapier überzeugen kann.

114. **S. Stuhlmannii** Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 172. — Habitu *S. cuspidato* robusto simile. Epidermis caulina a cylindro lignoso non diversa. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,75—0,8 mm lata, fibrosa, apice rotundato denticulata; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina permagna, late lanceolata, 3—4,3 mm longa, 1—1,06 mm lata, late limbata, integerrima, apice truncato dentata, multifibrosa, interiore superficie poris minutis annulatis in cellularum angulis connatis, dorso fere poris nullis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utraque folii superficie liberae.

Habituell einem sehr robusten, grünen *S. cuspidatum* var. *submersum* mit großen Köpfen ähnlich. Epidermis des Stengels scheinbar fehlend und von dem gelblichen, weit-zelligen Holzkörper nicht abgesetzt. Stengelblätter mittelgroß, 1,14—1,28 mm lang und durchschnittlich 0,78 mm am Grunde breit, dreieckig-zungen- bis zungenförmig, an der abgerundeten Spitze im Alter etwas ausgefasernt, an den Seitenrändern durch 4—6 enge Zellenreihen gleichbreit gesäumt; Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte durch je eine schräg verlaufende Querwand geteilt, in der oberen Hälfte fibrös und auf der Innenfläche mit ziemlich großen Löchern in den Zellecken, vorzüglich in den oberen. Astbüschel meist vierästig; abstehende Äste stark und lang, die hängenden nur wenig schwächer. Blätter der ersteren sehr groß, 3—4,3 mm lang und 1—1,06 mm breit, lanzettlich, an der Spitze schmal gestutzt und klein gezähnt, nur an den oberen Rändern umgerollt, durch 4—6 enge Zellenreihen gesäumt, nicht gesägt, trocken straff übereinander liegend und nicht wellig verbogen. Hyalinzellen eng und lang, reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit kleinen beringten Poren da, wo 3 Zellecken zusammenstoßen, außen ganz porulos oder in der apicalen Hälfte hin und wieder mit kleinen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, mit der längeren parallelen Seite am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend. — Fig. 43 C.

Ostafrikanische Steppenprovinz: Bukoba (Stuhlmann — V. 1892; Herb. Brotherus!).

115. **S. Faxonii** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 117 et in Rhodora X. (1908) 40. — Habitu *S. cuspidato* var. *plumulosum* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel fere triangulo-lingulata, 0,75—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, fibrosa, apice truncato dentata; limbus deorsum dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,4—1,45 mm longa, 0,3—0,35 mm lata, apice late truncato dentato, anguste limbata, integerrima, sicca aut non aut vix undulata, utraque superficie poris paucis, dorso rarissime pseudoporis in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae pro parte triangulae, utroque latere folii aut liberae aut interiore superficie inclusae.

In dichtgedrängten, unterwärts graubräunlichen, oben blassgelblichen, bis 12 cm tiefen Rasen und vom Habitu eines *S. cuspidatum* var. *plumulosum*. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig und vom kräftigen, bleichen oder gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Grundgewebezellen erweitert und derbwandig. Stammlblätter klein, trocken und feucht abstehend, gleichschenkelig-dreieckig oder z. T. dreieckig-zungenförmig, 0,75—1 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt, sonst ganzrandig, mit breitem, in der unteren Hälfte stark verbreitertem Saume.

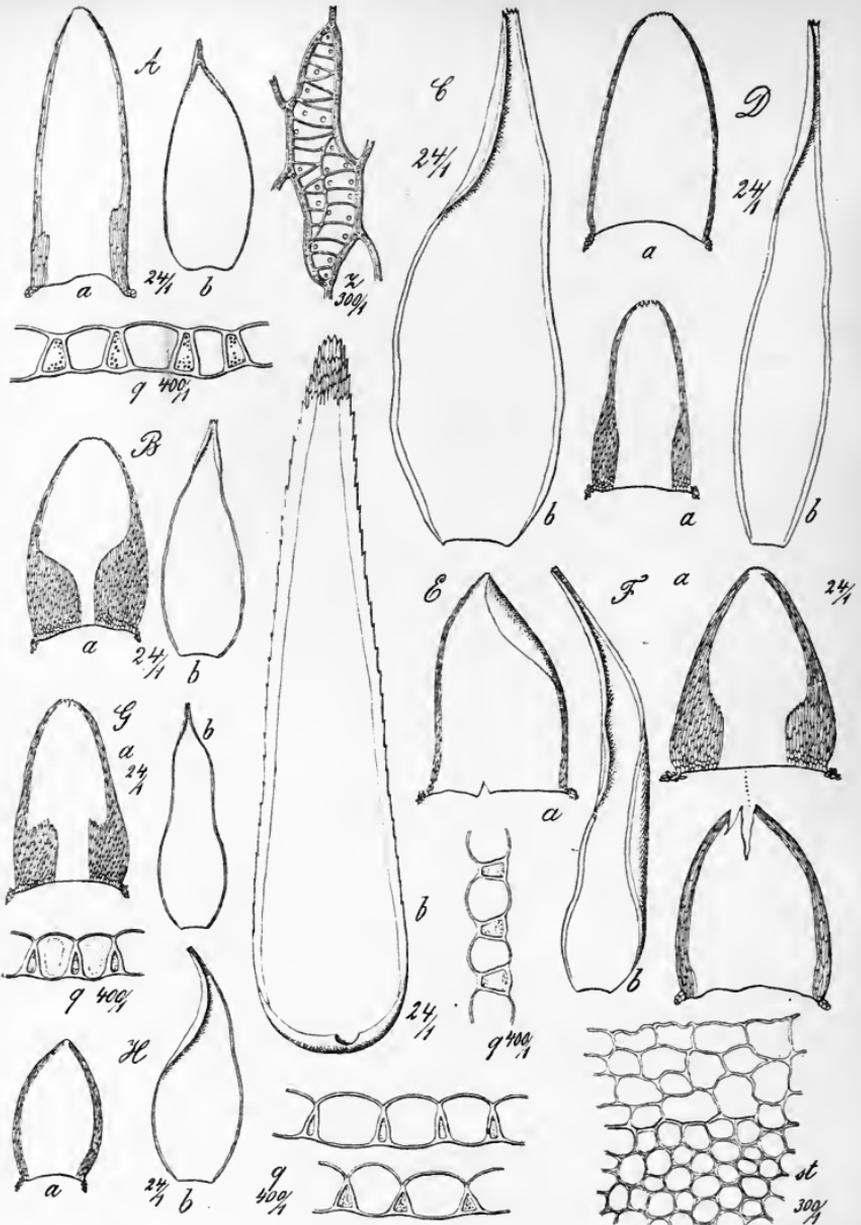


Fig. 43. A *S. nano-porosum*. a) Stamm-, b) Astbl., r) Zelle aus dem oberen Blattteile von der Innenfläche aus gesehen, q) Astblattquerschnitt. — B *S. subcuspidatum*. a) Stamm-, b) Astbl. — C *S. Stuhlmannii*. a) Stamm-, b) Astbl. — D *S. trichophyllum*. a) Stamm-, b) Astbl. — E *S. cuspidatifolium*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. undulatum*. a) Stamm-, b) Astbl. — G *S. Lehmannii*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — H *S. balticum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitte, st) Teil eines Stammquerschnittes.

Hyalinzellen nicht oder selten vereinzelt septiert, im oberen Drittel oder bis zur Mitte des Blattes herab fibrös, auf der Innenfläche meist mit wenigen unberingten Löchern zwischen den Fasern, auf der Rückenfläche gegen die Spitze hin mit wenigen kleinen Eckporen. Astbüschel ziemlich gedrängt, meist 3-, selten 4-ästig, sämtliche Äste fast gleich stark und abstehend, bis 12 mm lang, nach der Spitze verdünnt; ihre Blätter gedrängt, trocken nicht oder kaum unduliert, feucht schwach einseitwendig, schmal lanzettlich, die mittleren 1,1—1,45 mm lang und 0,3—0,35 mm breit, an der breit gestutzten Spitze grob 3- bis 4-zählig, durch 2 oder 3 enge, lauggestreckte Zellenreihen schmal gesäumt und durch bis zum Grunde eingebogene Ränder fast röhrig-hohl, durchaus ganzrandig. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift; auf der Blättinnenfläche mit verhältnismäßig wenigen, meist unberingten mittelgroßen Löchern in den Zellecken, auf der Rückenfläche fast nur mit Poren in den unteren Zellecken, sehr selten kommen in einzelnen Zellen schwach beringte Pseudoporen in kurzen Reihen an den Commissuren vor. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist trapezisch, mit der längeren parallelen Seite am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend, zuweilen hier und da dreieckig und dann auf der Innenfläche des Blattes von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen. — Fig. 44B.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Massachusetts (Faxon — 16. IX. 1891!).

Var. *α. crispatum* Warnst. — Planta submersa, gracillima, sublutea, ad 30 cm longa. Epidermis caulina stratis 3 composita. Folia caulina parva, triangula, plerumque apice rotundato, superne fibrosa aporosaque. Folia ramulina anguste lanceolata, 1—1,3 mm longa, 0,35—0,4 mm lata, anguste limbata, siccitate crispata; utrinque fere apososa.

Maine: Mt. Desert of Island (Faxon!); in Herb. D. C. Eaton sub n. 386!

116. *S. ruppinense* Warnst. in Hedwigia XLVII (1908) 115. — Habitu *S. Dusenii* vel *cuspidato* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel triangulo-lingulata, 1—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, multifibrosa, late limbata; limbus deorsum valde dilatatus, apice anguste truncato vel rotundato denticulata. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,5 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, sicca valde undulata et plus minusve torquata, late limbata, integerrima, apice truncato dentata, utrinque porosa, dorso poris minutis pro parte in cellularum angulis superioribus, pro parte in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali parte inferiore folii triangulae, interiore superficie inclusae.

Hydrophil und im Habitus *S. Dusenii* oder *S. cuspidatum* ähnlich. Stammepidermis ungleichmäßig 2- bis 3-schichtig und vom Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1—1,4, seltener bis 1,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,8 mm breit, an der schmal gestutzten oder abgerundeten Spitze gezähnt und öfter an den Rändern oberwärts eingebogen, breit gesäumt und der Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen selten septiert, bis zur Mitte, seltener bis gegen die Basis fibrös; in der oberen Blatthälfte auf der Innenfläche mit ringlosen ziemlich großen Löchern in der Wandmitte, rückseitig fast porulos. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere zugespitzte Äste abstehend und bogig herabgekrümmt. Ihre Blätter trocken stark unduliert und mehr oder minder gedreht, locker oder gedrängt aufrecht-abstehend, die mittleren lanzettlich, 1,4—1,5 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, an der schmal- oder ziemlich breitgestutzten Spitze gezähnt und oberwärts an den 4- bis 6-, selten 8-reihig gesäumten, nicht gesägten Rändern eingebogen. Hyalinzellen nur 4—5 mal so lang wie breit, auf der inneren Blattseite mit z. T. beringten, z. T. unberingten kleinen Poren in den Zellecken, sowie mit Zwilling- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Ecken; rückseitig außer kleinen Spitzenlöchern häufig mit sehr kleinen beringten oder unvollkommen beringten Commissuralporen, die oft kurze Reihen bilden und dadurch an ähnliche Verhältnisse wie *S. balticum* erinnern. Poren auf beiden Seiten der Blätter hängender Ästchen nicht verschieden. — Zwei-

häusig; ♂ Äste rostbraun, Deckblätter nicht besonders differenziert. — Chlorophyllzellen im Querschnitt durch die basale Hälfte der Astblätter meist dreieckig und auf der Innenseite des Blattes eingeschlossen; in der oberen Hälfte trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 41D.

Mitteleuropäisches Gebiet: Brandenburg, Neuruppin (Kuhlbrodt!) in Gesellschaft von *S. cuspidatum* und *S. Dusenii*; Fichtelgebirge: Torfstich bei Atzmannsberg (Schwab!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Connecticut, Bethany (Evans n. 226!).

In seinem neuesten Aufsatz: Neuere Torfmoosformen (Hedwigia XLVII. [1908] 324—322) identifiziert Roth das *S. ruppinense* mit *S. Schliephackei* und *S. Schultzei* und sagt, es sei ihm ganz unverständlich, wie ihm dazu komme, nicht nur *S. Schliephackei*, sondern auch *S. Schultzei*, mein eigenes Kind, zu verleugnen und als ein neugeborenes Kind unter dem Namen *S. ruppinense* wieder auflieben zu lassen. Auch Röhl sucht in »Anträge« zu den Nomenklaturregeln den Glauben zu erwecken, als habe ich mein *S. Schultzei* (1903) durch *S. ruppinense* (1907) umgetauft. Ich kann den sachkundigen Leser nur bitten, die Beschreibungen beider aufmerksam zu vergleichen und ihm dann das Urteil überlassen.

117. **S. Lehmannii** Warnst. — Habitu *S. recurvo pallido* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,14—1,2 mm longa, infra 0,7—0,75 mm lata, superne fibrosa, utrinque aporosa; apice rotundate truncato paulo fimbriata. Limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,3—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, anguste limbata, integerrima, multifibrosa, pori utrinque varii. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae.

Habituell wie ein bleichgelbliches *S. recurvum*. Stämmchen etwa 40 cm lang, seine Epidermis 2-schichtig und vom gelblichen Holzkörper rings deutlich getrennt. Stammblätter ziemlich groß, dreieckig-zungenförmig, 1,14—1,2 mm lang und am oft verengten Grunde 0,7—0,75 mm breit; der Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen nur am Blattgrunde septiert, im oberen Teil des Blattes fibrös, beiderseits porenlos und nur in der äußersten, abgerundet stumpfen, etwas ausgefaserten Spitze mit wenigen beiderseitigen Löchern. Astbüschel meist 5-ästig, in der Regel 2 stärkere, allmählich verdünnte, dicht beblätterte Äste sichelförmig zurückgebogen; ihre Blätter schmal lanzettlich, 1,3—1,4 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, schmal 2- bis 3-reihig gesäumt, ganzrandig und nur unterhalb der schmal gestutzten, gezähnten Spitze an den Rändern eingebogen, trocken schwach unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig; auf der Blattinnenfläche bald mit zahlreichen, bald weniger zahlreichen großen, runden beringten und unberingten Löchern in den Zellecken, an den Commissuren oder oberwärts z. T. auch in der Wandmitte; rückseitig außer sehr kleinen Löchern in den oberen oder unteren Zellecken, öfter noch mit vereinzelt Ringporen in den seitlichen Ecken oder auch mit zu kurzen Reihen verbundenen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der inneren Blattfläche allermeist gut eingeschlossen. — Fig. 43 G.

Gebiet des tropischen Amerika und zwar in der Colombischen Zone der südäquatorialen andinen Provinz; Paramo de Guanacas 3400 m ü. d. M. (Lehmann n. 2148; Herb. Boissier!).

Var. **robustum** Warnst. — Habitu *S. recurvo robusto* persimile. Folia ramulina late lanceolata, sicca vix vel paulo undulata, 1,7 mm longa, fere 0,6—0,7 mm lata.

Bolivia (Rusby n. 3105; Herb. Bescherelle!)

Subseries 5. *Triangularia* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 214.

118. **S. Torreyanum** Sulliv. in Mem. Americ. Acad. Arts and Sc. New. Ser. IV. (1849) 174; Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 48. — *S. cuspidatum* var. *Torreyanum* Braithw. et var. *miquelonense* Ren. et Card. Rév. des Sph. de l'Amérique du Nord in Bull. de la Soc. royale de Bot. de Belg. XXVI. (1887) 17—18; Warnst. Contrib. to the Knowl. of North. Americ. Sph. in Bot. Gaz. XV. (1890) 220 u. Die

Cuspidatumgruppe der eur. Sph. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 209—210. — Aust. Musc. appal. n. 35, 36; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 88—91; Mikut. Bryoth. balt., n. 232(?); Sull. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. 2. ed. n. 14; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 284, 371. — Habitu *S. cuspidato* robustissimo simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangula lateribus vel cruribus aequalibus, 0,75—1,3 mm longa, 1 mm lata, plus minusve fibrosa vel efibrosa, apice saepe obtusato denticulata. Limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina permagna, late lanccolata, 2—6 mm longa, 0,6—1,5 mm lata, plerumque late vel latissime limbata, integerrima, superne fere fistuloso concava, sicca aut non aut plus minusve undulata, nonnunquam arcuate repanda vel squarrose subsecunda, multifibrosa, apice anguste truncato dentata. Pori varii. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali inferiore parte folii triangulae, interiore superficie inclusae; cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Pflanzen sehr stättlich und die kräftigsten Formen an Größe dem *S. riparium* und *S. squarrosum* gleichkommend, aber habituell wie *S. cuspidatum*, hydrophil, trocken mehr oder minder starr und mattglänzend. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig und vom dicken Holzkörper stets deutlich abgesetzt. Stammblätter gleichseitig bis gleichschenkelig-dreieckig, 0,75—1,3 mm lang und am Grunde etwa 1 mm breit, zuweilen breiter als hoch. Saum breit und nach unten stark verbreitert; an der oft stumpflichen Spitze gezähnt. Hyalinzellen in der Mitte über dem Blattgrunde erweitert, meist septiert und zuweilen mit Faseranfängen, im übrigen Blattteile eng schlauchförmig und faserlos oder gegen die Spitze bis weit herab fibrös; auf der Blattinnenfläche oberwärts meist mit großen Membranlücken. Astbüschel meist 4-ästig, entweder sämtliche Äste fast von gleicher Stärke und abstehend oder 1—2 schwächer und dem Stengel anliegend; die stärkeren bald lang (2—2,5 cm), bald kürzer und die verdünnte Spitze oft sichelförmig herabgebogen. Astblätter in der Größe veränderlich, die mittleren 2—6 mm lang und 0,6—1,5 mm breit, lanzettlich und durch die weit herab eingebogenen, nicht gesägten Seitenränder fast röhrig-hohl, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und die Ränder durch meist 6—8, seltener durch 4 oder 10—15 Reihen enger Prosenchymzellen gesäumt, trocken mehr oder minder unduliert, seltener völlig eben, aufrecht- bis etwas sparrig-abstehend oder zum Teil fast einseitig sichelförmig. Hyalinzellen eng und lang, reichfaserig; auf der Blattinnenfläche im oberen Teile fast ganz porenlos oder mit zahlreichen kleinen bis größeren, beringten Löchern in fast allen Zellecken; rückseitig entweder nur mit winzigen Poren in den oberen und unteren, öfter aber auch noch mit vollkommen oder unvollkommen beringten Löchern in den seitlichen Ecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichschenkelig-dreieckig bis trapezisch, in der unteren Blatthälfte von den eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen auf der inneren Blattseite meist völlig eingeschlossen, in der oberen beiderseits freiliegend. — Diöcisch; ♂ Tragblätter differenziert, aus verengter Basis breit eilanzettlich; Hyalinzellen gegen den Grund der Blätter faserlos oder unvollkommen fibrös. Obere Fruchtblätter sehr groß, 4—5 mm lang und 2,5 mm breit, eiförmig, hohl, unterwärts nur mit Chlorophyllzellen, nach oben mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen sehr eng wurmförmig, meist faser- und porenlos, seltener in der apikalen Blatthälfte auf der Innenseite mit wenigen großen, ringlosen Löchern und rückseitig mit vereinzelten Spitzenlöchern. Sporen bleich, durchscheinend und etwa 27—29 μ diam. — Fig. 40.1.

Provinz subarktisches Amerika: Neufundland (Howe et Lang n. 951!, Macoun n. 137!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England (Holt, Boswell!); Provinz der Alpenländer: Nieder-Österreich: Antenfeinhöfen (Juratzka — Herb. Breidler!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Insel Miquelon (Delamare!); Cap Breton (Macoun!); Massachusetts (Bartlett n. 806, 1541; Faxon, Rehder!); Connecticut (Miller!); New Jersey (Eaton et Evans!, Torrey, Austin); Virginia (Small!).

Austral-antarktisches Gebiet Südamerikas: Südwestl. Teile des Feuerlandes (Dusén n. 249!).

Var. *α. plumosum* Warnst. — *S. cuspidatum* var. *Torreyanum* f. *plumosa* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 210. — Völlig untergetaucht, großköpfig, sehr robust und von federartigem Habitus. Epidermis des dicken Stämmchens 3-, sporadisch auch 4- bis 5-schichtig, vom Holzkörper deutlich gesondert. Stammblätter gleichschenkelig- bis gleichseitig-dreieckig mit stumpflicher Spitze und nach unten kaum oder wenig verbreitertem Saume; Hyalinzellen meist faserlos. Astbüschel gedrängt oder mehr entfernt. Äste fast gleichförmig und sämtlich (die dickeren meist wagerecht) abstehend, 2—2,5 cm lang und bald locker, bald dichter beblättert. Blätter sehr groß, weit herab röhrig-hohl, sehr breit 10- bis 15-reihig gesäumt, 5—6 mm lang und 4 mm breit, trocken kaum oder schwach unduliert und sichelförmig zurückgekrümmt. Hyalinzellen beiderseits armporig und die Chlorophyllzellen im Querschnitt meist überall trapezisch und auf keiner Blattseite völlig eingeschlossen.

Nordamerika: Insel Miquelon (Delamare!); Massachusetts: Canton (Bartlett n. 1543!); Connecticut: Bethany (Eaton!).

Var. *β. miquelonense* (Ren. et Card. p. p.) Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1803) 384. — *S. cuspidatum* var. *miquelonense* Ren. et Card. Rév. des Sph. de l'Amérique du Nord in Bull. de la Soc. royale de bot. de Belg. XXVI. (1887) 18 p. p.; Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 209 p. p. — Schwächer als var. *α.* und nicht von federartigem Aussehen, etwa wie *S. riparium*. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, stets deutlich differenziert. Stammblätter gleichseitig oder kurz gleichschenkelig-dreieckig und meist stumpfspitzig; Saum nach unten stark verbreitert und die Hyalinzellen faserlos oder oberwärts fibrös. Astbüschel bald dicht, bald entfernter gestellt; 2 dickere, 1—2 cm, selten längere, zugespitzte Äste abstehend und 2—3 wenig oder deutlich schwächere hängend. Blätter schmal- bis breit-lanzettlich, nur 2—4 mm lang und 0,6—1,2 mm breit, meist nur oberwärts röhrig-hohl und schmaler, in der Regel 4- bis 8-reihig gesäumt; trocken mehr oder minder unduliert, dachziegelig gelagert oder zum Teil schwach sichelförmig gekrümmt. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche mit beringten Poren in fast allen Zellecken. Chlorophyllzellen in der unteren Blatthälfte innen gut eingeschlossen.

Atlantisches Nordamerika.

f. *submersum* Warnst. — Planta submersa, 20—30 cm longa. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi crassi, breviter cuspidati, arcuate reflexi, fere 4 cm longi et imbricate foliosi. Folia ramulina fistuloso-concava, late lanceolata, late limbata, sicca non undulata, 3—3,5 mm longa, 0,7—0,8 mm lata.

Massachusetts: Norfolk County, Dedham (Bartlett n. 806, 1593!).

f. *brachy-anocladum* Warnst. — Planta ad 15 cm longa, gracilis; ramorum fasciculi densi; rami expansi crassi, acuti, arcuate ascendentes, ferme 4 cm longi, dense foliosi. Folia ramulina plerumque tantum sursum fistulosa, late lanceolata, late limbata, sicca plus minusve undulata et apices arcuate repandi; 2,5—3,5 mm longa, 0,8 mm lata. Folia caulina parva, 4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata.

Insel Miquelon (Delamare!).

f. *gracile* Warnst. — Forma submersa, gracillima, 50—60 cm longa. Ramorum fasciculi deorsum nulli, sursum remoti; rami expansi haud satis tennes, paulatim attenuati, arcuate reflexi, ad 2 cm longi, laxe foliosi. Folia ramulina anguste lanceolata, late limbata, sicca valde undulata, 2—2,5 mm longa 0,6 mm lata. Folia caulina late triangula lateribus aequalibus, 1,4—1,3 mm longa lataque.

Massachusetts: Boston (Faxon!).

Das *S. Torreyanum* umfasst eine sehr charakteristische Formengruppe der *Cuspidata*. Abgesehen von dem robusten Bau und der auffallenden Starrheit der ganzen Pflanze weicht sie von *S. cuspidatum*, der sie sonst habituell noch am ähnlichsten ist, durch die breit gleichseitigen bis kurz gleichschenkeligen, häufig faserlosen Stammblätter, sowie durch die allermeist dreieckigen, in der unteren Hälfte der inneren Astblatthälfte fast immer eingeschlossenen Chlorophyll-

zellen ab. Sehr kräftige, dickstengelige Formen des *S. recurvum*, die gleichgeformte und oft ebenso große Stammblätter, sowie nicht selten 4- bis 5-reihig gesäumte Astblätter besitzen, sind mit Sicherheit nur durch einen Stammquerschnitt zu unterscheiden, der dann die für *S. recurvum* nicht überall am Umfang differenzierte Epidermis zeigt.

An einem Exemplar der var. β . von der Insel Miquelon beobachtete ich an verschiedenen Astbüscheln ein primäres abstehendes Ästchen, das außer dem Büschelast am Grunde über denselben noch ein kräftiges sekundäres Ästchen mit einem kleinen Ästchen 3. Ordnung trug.

119. *S. pulchrum* (Lindb.) Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 42. — *S. laricinum* Schpr. Unio itin. crypt. (1865). — *S. intermedium* var. *pulchrum* Lindb. apud Braitlw. in The Sphagn. (1880) 81. — *S. recurvum* var. *quinquefarium* Warnst. in litt. (1885). — *S. recurvum* var. *Lindbergioides* Aust. mss.; Herb. New York. — *S. cuspidatum* var. *recurvum tenellum* Aust.; Herb. New York. — Braitlw. Sph. brit. exs. n. 48; Eat. et Fax. Sph. bor. americ. exs. n. 102, 103; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 249, 361. — Habitu *S. recurvum* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso plerumque manifeste diversa. Folia caulina parva, aequilateraliter vel breviter aequicruri-triangulara, quasi 0,9 mm longa lataque, apiculata, plerumque efibrosa aporosaque, late limbata, limbo deorsum valde dilatato. Folia ramulina late ovato-lanceolata, certe subito breviter acuminata, apice anguste truncato dentata, 1,4—1,7 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, quinquefaria, sicca undulata, mediocriter late limbata, integerrima, interiore superficie poris in cellularum angulis, dorso nonnunquam poris in series breves ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late triangularae, interiore folii superficie inclusae; cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Pflanze habituell dem *S. recurvum* ähnlich, gewöhnlich kräftig, grau- bis schön gelbgrün, semmelbraun, schmutzig dunkelgrün oder missfarbig. Stämmchen dick, seine Epidermis 2- bis 4-schichtig und in der Regel vom Holzkörper deutlich, zuweilen streckenweis am Umfang undeutlich abgesetzt. Stammblätter klein, breit gleichseitig-bis kurz gleichschenkelig-dreieckig, am Grunde etwa 0,9 mm breit und fast oder genau ebenso lang, mit nach außen gebogenen Seitenrändern und einem kurzen Spitzchen, breit gesäumt und der Saum nach unten sehr stark verbreitert. Hyalinzellen sehr eng, schlauchförmig, meist faser- und porenlos, seltener im oberen Blatteile mit Faseranfängen und auf der Innenfläche mit Resorptionserscheinungen. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, bald kurze, bald längere Äste in verschiedener Richtung abstehend. Astblätter meist breit eilanzettlich, oft unsymmetrisch, 1,4—1,7 mm lang und 0,5—0,8 mm breit, in der Regel fast plötzlich in eine kurze, sehr schmal gestutzte, klein gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend, ganzrandig und 4- bis 5-reihig gesäumt; feucht fast immer ausgezeichnet 5-reihig, trocken nicht bis mehr oder minder unduliert und etwas glänzend. Hyalinzellen kurz, in der Blattmitte etwa 3—4 mal so lang als breit, mit zahlreichen, nach innen weit vorspringenden Faserbändern angesteift; auf der Innenfläche des Blattes in der oberen Hälfte meist mit zahlreichen, ziemlich großen unberingten Löchern in fast allen Zellecken, rückseitig oberwärts mit kleinen Poren in den oberen und unteren, sowie zum Teil auch in den seitlichen Zellecken, zuweilen sogar zu mehreren in kurzen Reihen an den Commissuren; in der unteren Hälfte des Blattes, besonders gegen die Seitenränder hin mit größeren Spitzlöchern, nicht selten mehrere Löcher in der Zellwand. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden, dünneren Zweige ähnlich, zuweilen aber die Spitzlöcher auf der Rückseite fast ganz fehlend. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichseitig-bis gleichschenkelig-dreieckig, die Höhe des Dreiecks etwa gleich dem halben Durchmesser der hyalinen Zellen, letztere an den zusammenstoßenden Wänden auf der Blattinnenfläche eine Strecke miteinander verwachsen und die grünen Zellen auf diese Weise hier vollkommen deckend. — Diöcisch; ♂ Äste rostfarben, Hüllblätter nicht differenziert; obere Fruchtblätter breit-oval, 3—3,5 mm lang und 2 mm breit, oben zu einem sehr kurzen Spitzchen zusammengezogen, bauchig-hohl, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen sehr eng und wurmförmig, faser- und porenlos; Saum breit, aber undeutlich abgesetzt. — Fig. 38 B, Fig. 40 B.

Provinz subarktisches Europa: Finnland: Ostrobotnia australis (H. Lindberg!); Tavastia borealis (Lang); Åland (Bomansson!).

Provinz subarktisches Amerika: Canada: Labrador (Waghorne!); Neufundland (Waghorne!); Cap Breton (Macoun!); Neu-Schottland u. Neu-Braunschweig (Fowler!); Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England: Cornwall (Ley!); Shropshire (Boswell, Ley!); Westmoreland (Barnes, Stabler!); Cheshire (Hunt); Lancashire (Wheldon u. Wilson); Yorkshire (Anderson); Irland (Waddell); Belgien, Louette-St.-Pierre (Gravet!).

Subatlantische Provinz: Niedersachsen: Kehdinger Moor; Saterländisches Westmoor; Burtanger Moor (Weber!); Eppendorfer Moor unweit Hamburg (Timm, Jaap!).

Sarmatische Provinz: Norwegen: Kristiania (Kaalaas — 2. IX. 1901); Schweden: Westgotland (S. O. Lindberg).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Insel Miquelon häufig (Delamare!); Maine; New Hampshire (Faxon, Rand!); New Jersey (Evans!).

Var. *α. fusco-flavescens* (Warnst.). — *S. recurvum* var. *pulehrum* f. *fusco-flavescens* Warnst. in Samml. eur. Torf. n. 361 (1894). — Ganze Pflanze schön gelbbraunlich (semmelbraun) und die Blätter der abstehenden Äste trocken nicht unduliert.

f. *brachy-homalocladum* Warnst. (1894). — Ramorum fasciculi densi; rami expansi breves, imbricate foliosi, breviter acuminati et plerumque divaricati.

f. *brachy-anocladum* Warnst. — Rami expansi breves, 5—7 mm longi et plerumque ascendentes.

Insel Miquelon (Delamare!).

f. *tenue* Warnst. — Planta gracilis, ad 20 cm longa, ramorum fasciculis remotissimis; rami expansi tantum 5—7 mm longi, diverse divaricati. Folia ramulina anguste lanceolata, 1—1,4 mm longa, 0,33—0,4 mm lata, dense imbricata, quinquefaria et paulo subsecunda, sicca non undulata.

Maine: Mt. Desert unter *S. cuspidatum* (Rand n. 1242!).

Var. *β. sordido-fuscum* Warnst. — Robustum; ramorum fasciculi densi; planta sordide fuscescens et paulo cano-viridis; rami expansi paulatim attenuati; folia ramulina plus minusve undulata.

Maine: New Hampshire (Faxon!).

f. *hydrophilum* Warnst. — Planta robusta, 30—40 cm longa, submersa.

Maine: Mt. Desert (Faxon!).

Zu var. *β.* ist auch zu stellen n. 249 aus Samml. eur. Torfm., die unter dem Namen *S. recurvum* var. *pulehrum* f. *obscura* subf. *homaloclada* Warnst. ausgegeben worden ist.

Var. *γ. nigricans* Warnst. — Planta sordide fuscescens et nigro-violascens, nonnunquam pro parte cano-viridis, robustissima; folia ramulina indistincte quinquefaria.

f. *densum* Warnst. — Ramorum fasciculi densissimi.

Maine: Mt. Desert (Faxon!).

f. *homalocladum* Warnst. — Planta robusta; ramorum fasciculi minus densi; rami expansi acuminati, paulo laxe foliosi; folia ramulina erecte patentia, pro parte subsecunda. Neufundland (Waghorne!).

Zu var. *γ.* gehört wahrscheinlich auch var. *proprium* C. Jensen in Nyt Magaz. f. Naturvidenskab. XL. (1902) 420: »Planta subrobusta, superne viridis, plus minusve sordide fusco-violacea, inferne flavescens vel flavo-fuscescens, folia ramulina non vel indistincte quinquefaria, subimbricata vel erecto-patentia vel subfalcato-secunda.«

Var. *δ. pallidum* Warnst. — Planta pallide sublutea. Ramorum fasciculi densi; folia ramulina sicca non undulata.

Maine: Mt. Desert (Faxon, Rand!).

Var. *ε. virescens* Warnst. — Planta superne cano- vel flavo-viridis, deorsum pallida vel sordide subfusca. Ramorum fasciculi aut densi aut remoti; folia ramulina sicca saepe valde undulata.

f. *undulatum* Warnst. — Planta robustissima; ramorum fasciculi plus minusve remoti; folia ramulina undulata.

New Jersey (Evans!); Hamburg: Eppendorfer Moor (Timm, Jaap!).

f. *teres* Warnst. — Forma gracilior; ramorum fasciculi densi; rami expansi plerumque tereti-foliosi.

Maine: Mt. Desert (Faxon!).

Ob die von Roth in Die europ. Torfm. S. 29 erwähnten beiden Röhl'schen Varietäten: *homocladum* und *strictiforme* vom Kranichsee bei Carlsbad im Erzgebirge wirklich zu *S. pulchrum* gehören, lässt sich ohne Untersuchung der betreffenden Proben nicht entscheiden. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal von *S. recurvum* liegt im Astblattquerschnitt. Röhl betrachtet diese schöne, charakteristische Gruppe, die von *S. recurvum* mindestens so weit entfernt ist wie *S. cuspidatum* in »Anträge« zu den Nomenklaturregeln (1909) als Varietät des ersteren!

120. *S. riparioides* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 118. — *S. recurvum* var. *mucronatum* f. *riparioides* Warnst. in litt. — Tam robustum quam *S. riparium*. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso plerumque manifeste diversa. Folia caulina minuta, fere aequilateraliter triangula, apice rotundato-obtuso, 0,85 mm—0,9 mm longa lataque, efibrosa, sursum utraque superficie lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina lanceolata, ad 2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, apice angustissime ac inaequaliter dentato, marginibus anguste limbatis, non serratis; multifibrosa, interiore superficie fere poris nullis, dorso foraminibus nullis nisi minutis in cellularum angulis superioribus inferioribusque obsita. Pori foliorum ramulinorum penduntium illis admodum inaequales. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie plerumque inclusae.

Hydrophyt! Pflanze so kräftig wie *S. riparium*, etwa 45 cm hoch und durch die im trockenen Zustande undulierten Blätter an *S. recurvum* erinnernd. Stämmchen dick, mit 1- bis 2-schichtiger, meist gut differenzierter Epidermis und gelblichem Holzkörper. Stammblätter verhältnismäßig klein, fast gleichseitig-dreieckig, mit abgerundeter, stumpfer Spitze, etwa 0,85—0,9 mm lang und breit, schmal gesäumt und der Saum nach unten mehr oder minder verbreitert. Hyalinzellen überall kurz rhomboidisch-sechsstufig, in der basalen Hälfte septiert, in der Nähe des Saumes deutlich verengt und oberwärts sowohl hier als auch in der Spitze mit beiderseits resorbierter Membran, sonst faser- und porenlos. Astbüschel etwas entfernt gestellt, meist 5-ästig; 2 stärkere, bis 3 cm lange, allmählich zugespitzte Äste abstehend und bogig abwärts gekrümmt, die übrigen viel schwächeren, ebenfalls langen Ästchen dicht an den Stamm geschmiegt. Blätter der ersteren dachziegelig gelagert, feucht aufrecht-abstehend, trocken etwas wellig, lanzettlich, etwa 2 mm lang und 0,77—0,8 mm breit, Ränder durch 3—4 enge Zellenreihen gesäumt und bis gegen die Basis eingebogen, die Blätter deshalb sehr hohl, an der sehr schmal gestutzten Spitze klein 2- bis 3-zählig, und völlig ganzrandig. Hyalinzellen reichfaserig, in der oberen Blatthälfte auf der Rückenfläche nur mit sehr kleinen Löchern in den oberen und unteren Zellecken, auf der Innenfläche fast ganz porenlos. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Ästchen davon ganz verschieden; auf der Rückenfläche entweder mit einzelnen ziemlich großen Spitzenlöchern oder mit mehreren kreisrunden Poren in den oberen Zellhälften, gegen die Seitenränder zahlreicher und in den Ecken oder in der Wandmitte; die Poren der Innenfläche zumeist schmal elliptisch, in Reihen an den Commissuren und häufig innerhalb der schwachen, sie begrenzenden Ringe ohne Membranresorption (Pseudoporen). Chlorophyllzellen im Querschnitt fast gleichseitig-dreieckig, auf der Blattrückenfläche zwischen die hier flachen hyalinen Zellen geschoben und freiliegend; auf der Innenfläche durch die stark vorgewölbten und zusammenstoßenden Wände der Hyalinzellen meist gut eingeschlossen.

Atlantisches Nordamerika: Alabama, Auburn (Earle u. Baker n. 7 — 24. IV. 1897!).

121. *S. recurvum* Pal. de Beauv. in Prodr. (1805) 88 p. p. — *S. intermedium* Hoffm. in Deutschl. Fl. II. (1795) 22 p. p. — **S. mucronatum* Russ. in Sphagnol. Stud. (1889) 109. — *S. recurvum* var. *mucronatum* (Russ.) Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. (1890) 247 p. p. et Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903)

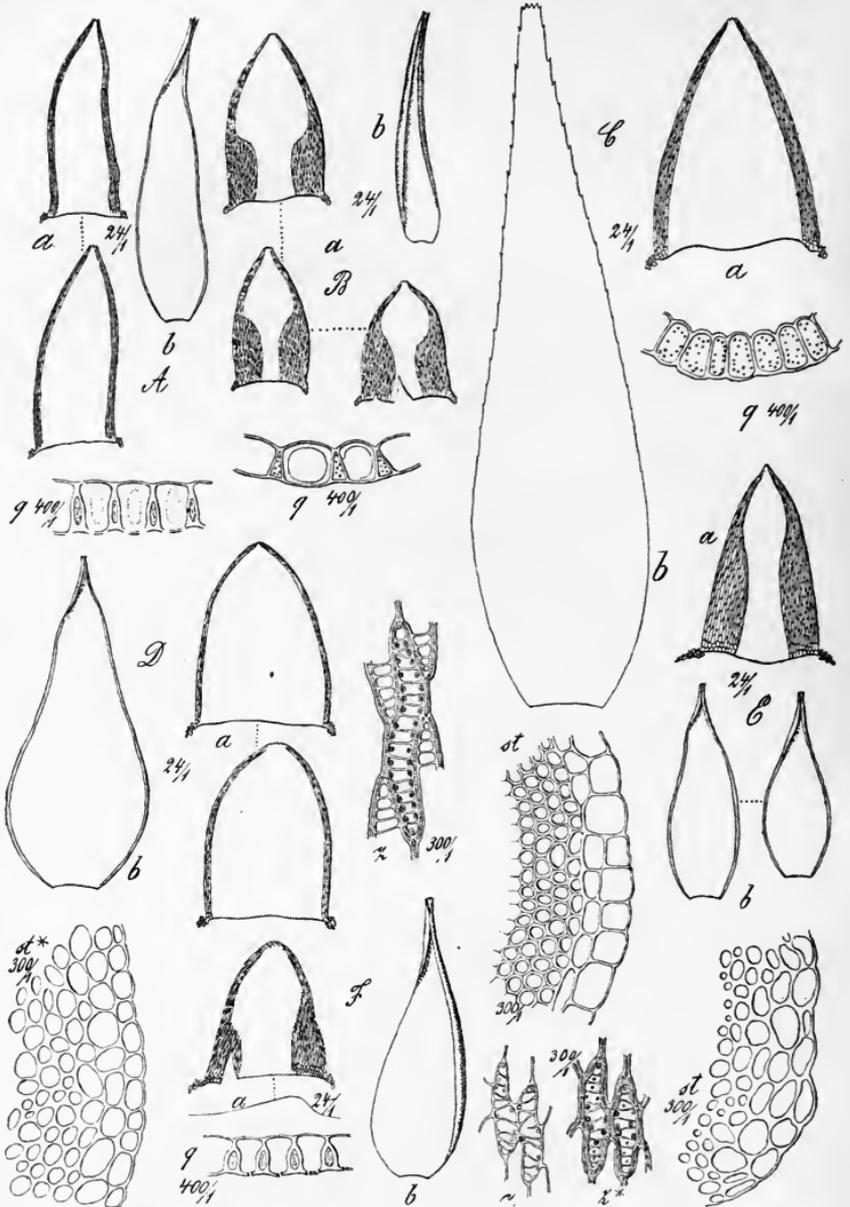


Fig. 44. A *S. lancifolium*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl. — B *S. Faxonii*. a) 3 Stamtbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. serrulatum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. mendocinum*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl.; q) Astblattquerschnitt, st) Teil eines Stammquerschnittes, z) Zelle aus einem Astbl. von der Rückseite gesehen. — E *S. Bernieri*. a) Stamtbl., b) 2 Astblätter. — F *S. Jensenii*. a) Stamtbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, st) Teil eines Stammquerschnittes, st*) desgl. von var. *annulatum*; z) Zellen aus dem oberen Teil eines Astbl. von der Innenfläche, z*) von der Rückseite gesehen.

387 p. p. — *S. apiculatum* H. Lindb. in Lotos (1903) 11. — Aust. Musc. appal. n. 39 p. p.; Bauer, Bryoth. boh. n. 86, 275; Musc. eur. exs. n. 9—12, 505; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 104—106; Fam. Fl. exs. bav. n. 9, ?324, ?424; Grav. Sphagnoth. belg. n. 18, 22—28, 32; Mig. Krypt. germ., austr. et helv. exs. n. 244, 342; Mikut. Bryoth. balt. n. 233, 233^a; Mac. Canad. Musc. n. 7; Prag. Sphagnoth. germ. n. 29—35; Sphagnoth. sud. n. 31—39; Sull. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. 2. ed. n. 12; Warnst. Märk. Laubm. n. 123; Sphagnoth. eur. n. 46, 87—91 p. p., 93—95, 109—111, 114, 177 p. p., 178 p. p., 181; Samml. eur. Torfm., 89—92, 261—266, 362—364. — Planta tenera vel robusta, superne viridis, flavescens vel flavo-fuscescens, nonnunquam pallens. Epidermis caulina stratis 2—4 composita, a cylindro lignoso plerumque indistincte saepius distincte diversa. Folia caulina minuta, aequilateraliter vel breviter aequicurri-triangularia, 0,6—1,4 mm longa et lata, apiculata nonnunquam subobtusata, paene semper efibrosa aporosaque. Limbus deorsum late dilatatus. Folia ramulina anguste vel late lanceolata, 1—2,9 mm longa, 0,3—0,9 mm lata, non quinquefaria, sicca plerumque undulata, anguste limbata, integerrima, apice anguste truncato dentata; pori utrinque varii; dorso semper pori pauci. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali aequicurri-triangularae, interiore folii superficie inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium non coalitae.

Pflanzen zart bis robust und in meist lockeren, oberwärts grünen, bleichen, gelblichen, schmutzig- bis semmelbraunen, oft ausgedehnten Rasen. Stammepidermis 2- bis 4-schichtig und vom bleichen, grünlichen oder gelblichen Holzkörper meist nur zum Teil deutlich abgesetzt oder scheinbar fehlend. Stammbblätter klein, gleichseitig- bis kurz gleichschenkelig-dreieckig, 0,6—1,4 mm lang und am Grunde ebenso breit, zuweilen etwas breiter als lang oder wenig länger als breit, mit aufgesetztem Spitzchen, seltener durch Einreißen des letzteren stumpfspitzig, niemals an der Spitze ausgefaset; Saum fast immer nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der Regel faser- und porenlos. Astbüschel entfernt oder gedrängt, 4- bis 5-ästig; 2 stärkere Äste abstehend, nicht 5-reihig beblättert. Astblätter in der Größe sehr veränderlich, schmal- bis breit-lanzettlich, mit meist ausgeschweiften Seitenrändern und oben in eine schlanke, gestutzte und gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend; 1—3 mm lang und 0,3—0,9 mm breit, schmal 2- bis 4-reihig gesäumt und ganzrandig; im trockenen Zustande gewöhnlich mehr oder minder zierlich unduliert und mit der oberen Hälfte oft fast hakig zurückgekrümmt. Hyalinzellen im allgemeinen kürzer und weiter als bei *S. cuspidatum*, reichfaserig, auf der Blattinnenfläche fast porenlos oder mit zahlreichen, ziemlich großen, meist ringlosen runden Poren in allen Zellecken; rückseitig oberwärts mit sehr kleinen, meist beiderseitigen Spitzenlöchern, die nach unten allmählich größer werden; häufig in der Nähe der Seitenränder mit einer oder mehreren großen Poren in der oberen Hälfte der Zellwand und gegen die Blattspitze hin nicht selten mit vereinzelten sehr winzigen Ringporen in den seitlichen Zellecken. Poren in den Blättern der hängenden Ästchen auf beiden Seiten der Lamina ganz ähnlich (Aequiporosa) oder rückseitig mit großen Spitzenlöchern (Versiporosa). Chlorophyllzellen im Querschnitt der unteren Blatthälfte fast immer schmal gleichschenkelig-dreieckig und auf der Innenseite von den nicht eine Strecke miteinander verwachsenen Wänden der Hyalinzellen eingeschlossen. — Dicotisch; ♂ Äste rostbraun; Tragblätter differenziert, breit länglich-eiförmig, mit kurzer, zusammengezogener Spitze. Fruchtabblätter groß, breit eiförmig, längs zusammengewickelt, oberwärts plötzlich zu einem Spitzchen zusammengezogen, entweder nur in der unteren Hälfte mit Chlorophyllzellen und in der oberen mit beiderlei Zellen oder fast überall mit grünen und hyalinen Zellen; letztere faser- und porenlos; Seitenränder mit breitem, undeutlich abgesetztem Saum. Sporen gelb, glatt oder fein gekörnelt, durchschnittlich 25 μ diam. — Fig. 3g, Fig. 38A, Fig. 40 C' u. H.

Subarktisches Europa, Asien u. Amerika.

Mitteuropäisches Gebiet: In der Ebene und in der Provinz der Alpenländer sehr verbreitet und meist Massenvegetation bildend; in den Alpen bis 2200 m ü. d. M. Provinz des Kaukasus (Levier!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Ebenso häufig wie in Europa; Mt. Washington (New Hampshire) 1580 m ü. d. M.

Temperiertes Ostasien: Japan: Aomori (Faurie n. 131).

Var. *α. robustum* Breidler in litt. (1886). — Tam robustum quam *S. obtusum* vel *riparium*; caespites subvirides vel sublutei, plerumque laxi, submersi. Epidermis caulina a cylindro lignoso plerumque manifeste diversa. Folia caulina efibrosa aporosaque, 0,8—1 mm longa lataque. Folia ramulina magna ad permagna, 1,6—3 mm longa, 0,5—1 mm lata, sicca undulata vel nonnunquam levi-septata.

f. *strictifolium* Warnst. — *S. variabile* subsp. *cuspidatum* var. *majus* Russ. in Sphagnoth. eur. n. 114. — *S. recurvum* f. *fluitans* subf. *strictifolia* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 248. — *S. Torreyanum* var. *strictifolium* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 385. — Habituell wie ein kräftiges *S. cuspidatum* var. *plumosum*. Astbüschel gedrängt, meist 4-ästig, 2—3 stärkere, bis 2 cm lange, nach der Spitze verdünnte, dicht anliegend beblätterte Äste bogig oder steif vom Stengel abwärts gerichtet. Astblätter breit lanzettlich, 2—3 mm lang und etwa 0,6 mm breit, 2- bis 4-reihig gesäumt, ganzrandig, an den Rändern meist weit herab eingebogen und deshalb oberwärts mehr oder minder röhrig hohl, trocken nicht wellig, sondern völlig glatt und steif. — Fig. 40 C.

Sachsen: Dresdener Heide in Tümpeln untergetaucht (Gerstenberger!).

f. *longifolium* Warnst. — *S. variabile* var. *intermedium* δ. *longifolium* Warnst. in Flora (1882) 207. — *S. Torreyanum* var. *leptocladum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 384. — In meist graugrünen, fast ganz untergetauchten Rasen und habituell an ein kräftiges *S. recurvum* oder *S. cuspidatum* erinnernd. Astbüschel etwas entfernt, 4- und 5-ästig, die abstehenden Äste dünn, bis 2,5 mm lang, allmählich verdünnt und bogig herabgekrümmt. Astblätter schlank lanzettlich, 2—2,5 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, 2- bis 4-reihig gesäumt, ganzrandig, an den Rändern meist weit herab eingebogen und deshalb oberwärts fast röhrig hohl; trocken schwach unduliert.

England: Cheshire (Holt n. 167!); Brandenburg: Neuruppin (C. Warnstorf); Sachsen: Vogtland (Stolle n. 350 in Herb.).

Die Form von dem letzteren Standort ist von Roth als *S. fallax*, von Röhl als *S. cuspidatum* var. *submersum* f. *pallidovirens* Röhl bestimmt worden.

f. *nigrescens* (Warnst.). — *S. variabile* subsp. *intermedium* var. *nigrescens* Warnst. in Flora (1882) 550 et in Sphagnoth. eur. n. 113. — Fast gänzlich untergetaucht, 15—20 cm lang, in den Köpfen schmutzig dunkelgrün, sonst im übrigen schwärzlich. Stammepidermis scheinbar fehlend. Stammblätter normal, zugespitzt oder stumpflich, faserlos oder oberwärts mit Faseranfängen. Astbüschel entfernt; abstehende Äste allmählich verdünnt und sichelförmig abwärts gebogen. Astblätter ziemlich breit lanzettlich, 1,6—2 mm lang und etwa 0,6 mm breit, trocken kaum oder wenig unduliert, meist mit zurückgekrümmten Spitzen.

Hannover: Bassum (Beckmann!).

f. *latifolium* (Russ.). — *S. recurvum* var. *mucronatum* f. *latifolia* subf. *spectabilis* Russ. in Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 265. — Nur mit den großen Köpfen über Wasser und in grau- bis grasgrünen oder oberwärts gelbbraunlichen, lockeren, tiefen Rasen. Astbüschel entfernt oder mehr genähert, 4- und 5-ästig; abstehende Äste dick, lang und bogig herabgekrümmt. Astblätter breit lanzettlich, 1,7—3 mm lang und 0,8—1,4 mm breit, schmal gesäumt, meist nur gegen die Spitze an den Rändern eingebogen; trocken mehr oder minder unduliert.

Finnland (H. Lindberg!); Dänemark (Jensen!); Estland (Russow!); England (Whitehead!).

Sachsen: Vogtland (Stolle n. 355 u. 359 in Herb.); Holland (Vandenbroeck!).

Nr. 355 im Herb. Stolle ist von Röth als *S. Roellii*, von Röhl dagegen als *S. fallax flagellare* f. *viridis* bestimmt worden; n. 359 hat Roth als *S. Roellii* (Schlieph.) var. *submersum* Roth, Röhl dagegen als *S. cuspidatum* var. *submersum* f. *fuscescens* Röhl mit der Bemerkung: »Übergang zu *S. Roellii* var. *fallax*« bestimmt.

f. *Limprichtii* (Schlieph.). — *S. recurvum* var. *Limprichtii* Schlieph. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 121. — Eine graugrüne bis gelbbraunliche, mit dem oberen Teil aus dem Wasser ragende Form von der Stärke und dem Habitus des *S. riparium*. Astbüschel entfernt und die abstehenden 2—3 cm langen, allmählich verdünnten Äste bogig herabgekrümmt. Astblätter ziemlich breit lanzettlich, 1,7—2,5 mm lang und 0,5—0,9 mm breit; trocken unduliert oder mit der unteren Hälfte anliegend und die Spitzen zierlich zurückgekrümmt.

Estland (Russow!); Pommern (Ruthe!); Thüringen (Schliephacke!); Bayern: Nürnberg (Kaulfuß!); Bayrischer Wald (Lickleder!); Kärnten: Maltatal 900 m ü. d. M. (Braidler!); Belgien (Gravet!).

f. *fuscescens* Warnst. — Planta sicca subrigida, submersa. Capitula brunnescentia. Ramorum fasciculi paulo densi vel remoti; rami expansi 1—2 cm longi, paulatim attenuati divaricati vel reflexi. Folia ramulina lanceolata, 1,7—2,3 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, sicca plerumque valde undulata.

Europa: Estland (Russow!); Steiermark 1600—1700 m ü. d. M. (Braidler!). Nordamerika: Insel Miquelon (Delamare!).

f. *densum* Warnst. — Caespites densissimi, 5—6 cm profundi, superne luteofusci. Ramorum fasciculi densi; rami expansi longi, paulatim attenuati, imbricate foliosi, distincte deflexi. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,7—2 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, apicibus graciliter recurvatis.

Belgien (Gravet!).

Die in Sphagnoth. eur. unter n. 87 als *S. variabile* var. *intermedium* β . *robustum* Limpr. ausgegebene Form, die z. T. zu *S. amblyphyllum* gehört, kann in den mit zugespitzten Stammblättern versehenen Exemplaren als Übergang zu var. *majus* Ångstr. p. p. aufgefasst werden.

Von den in Flora 1886 von Röhl unter *S. recurvum* b. *longifolia* angeführten Formen gehören meiner Ansicht nach var. *flagellare* Röhl, var. *Winteri* Warnst. und var. *laxum* Schlieph. zu *S. fallax* Klinggr. und nur var. *Limprichtii* Schlieph., sowie var. *longifolium* Warnst. sind zu var. *robustum* des *S. recurvum* zu stellen.

Var. β . *majus* Ångstr. p. p. — *S. variabile* var. *intermedium* β . *majus* Ångstr. apud Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 65 p. p. — Deutlich schwächer als var. α . und in meist lockeren grau-, gelb-, grasgrünen, häufig semmelbraunen, seltener bleichen oder schmutzig-bräunlichen Rasen. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig und entweder deutlich oder undeutlich vom Holzkörper abgesetzt. Stammblätter wie bei voriger Varietät zugespitzt und fast immer faserlos. Astblätter schmal oder breiter lanzettlich, etwa 1,4—1,6 mm lang, 0,4—0,6 mm breit und trocken meist zierlich unduliert.

f. *silvaticum* Russ. in litt. et in Samml. eur. Torfm. n. 260—263. — In grau- oder grasgrünen, lockeren, oft sehr tiefen Rasen mit entfernten Astbüscheln und schlanken, allmählich zugespitzten, sichelförmig zurückgebogenen bis straff abwärts gerichteten stärkeren Ästen.

In schattigen Waldsümpfen Europas und Nordamerikas gemein und oft Massenvegetation bildend.

Aus nachfolgenden Sammlungen gehören hierher:

Bauer, Bryoth. boh. n. 275; Musc. eur. exs. n. 9—11, 13; Eat. et Fax. Sphagn. bor.-americ. n. 104—106; Grav. Sphagnoth. belg. n. 22—27; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 46, 89, 91, 93, 110, 178 p. p.; Samml. eur. Torfm. n. 91, 264, 266, 364.

subf. *deflexum* (Grav.). — *S. recurvum* var. *deflexum* Grav. apud Warnst. in Hedwigia (1884) 121 ist eine bis 10 cm tiefe grüne Waldform mit langen, dünnen, schon unter dem Kopfe straff zurückgeschlagenen Ästen.

Zu f. *silvaticum* gehört aus dem Herb. Stolle n. 195, welche Form von Roth als *S. recurvum* (Übergang zu *S. pseudorecurvum*), von Röhl als *S. pseudorecurvum* var. *submersum* f. *viridis* Röhl) bestimmt worden ist.

f. *pulchellum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 389. — Ziemlich kräftig, oberwärts schön semmelbraun, mit vom gelblichen Holzkörper nicht oder undeutlich abgesetzter Stammepidermis und stark undulierten, mittelgroßen Astblättern, deren Porenverhältnisse in beiderlei Ästen annähernd übereinstimmen.

In stark belichteten Moor- und Torfsümpfen.

f. *subundulatum* Warnst. l. c. — Zierliche blassgelbliche Form mit zum Teil deutlich abgesetzter Stammepidermis und trocken nicht oder undeutlich welligen Astblättern, deren Spitzen bogig zurückgekrümmt sind; die abstehenden Äste erscheinen durch die mit ihrer unteren Hälfte dachziegelartig gelagerten Blätter fast stielrund.

Vielleicht identisch mit *S. recurvum* var. *teres* Röhl in Flora (1886). — In der Beschreibung heißt es: »Äste . . . drehrunde, »nicht gekräuselt«; letztere Bemerkung soll sich doch wohl auf die Astblätter, aber nicht auf die Äste beziehen! Ferner wird von den Stengelblättern gesagt: »faserlos oder mit Faseranfängen und Papillen«! Da in der ganzen *Cuspidatum*-Gruppe auf den Innenwänden der Hyalinzellen keine Papillen vorkommen, so sind unter Papillen hier jedenfalls rudimentäre Faserbildungen zu verstehen, die als kurze Stacheln an den Commissuren der hyalinen Zellen stehen, was Röhl selbst neuerdings in Hedwigia XLVI. (1907) 232 bestätigt.

f. *sphaerocephalum* Warnst. l. c. 388. — Pflanze zierlich und schlank, bis 20 cm hoch, gelblich, dicht- und rundköpfig. Stammepidermis 2- bis 4-schichtig und meist rings deutlich abgesetzt. Astbüschel entfernt, abstehende Äste dünn und bogig herabgekrümmt. Astblätter trocken unduliert und mit der oberen Hälfte abgebogen, die der Schopfäste sparrig. Poren in den Blättern hängender Ästchen durchweg größer als in denen der abstehenden Zweige.

f. *immersum* (Schlieph. et Warnst.). — Var. *immersum* Schlieph. et Warnst. in Sphagnoth. eur. n. 181. — Eine bis 50 cm lange, trocken steife Wasserform von federartigem Habitus. Stammepidermis vom gelblichen Holzkörper nicht oder undeutlich differenziert. Stammbblätter normal, aber häufig mit stumpflicher Spitze. Astbüschel entfernt, die stärkeren Äste 40—44 mm lang, zugespitzt, sichelförmig abwärts gebogen oder fast wagerecht abstehend. Astblätter aufrecht-abstehend, schmal lanzettlich, 4,5—4,6 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, trocken nicht oder schwach unduliert.

Thüringen: Wasserloch bei der Schmücke (Schliephacke!).

Die Äste bleiben, auch nachdem das Moos aus dem Wasser genommen, bogig-abstehend und fallen nicht zusammen (Schliephacke). Wird von Limpricht ganz entschieden mit Unrecht in Kryptogamenfl. von Deutschl. IV. (1885) 134 in den Formenkreis des *S. riparium* gezogen.

f. *hydrophilum* Warnst. — Planta submersa, superne cano-viridis, 40—50 cm longa, laxa, habitu *S. cuspidato* var. *submerso* similis. Epidermis caulina stratis 3—4, a cylindro lignoso plerumque manifeste diversa. Folia caulina acuminata efibrosa. Ramorum fasciculi valde remoti; rami expansi 1,5—2 cm longa, paulatim attenuati, arcuate reflexi, laxe foliosi. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,3—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, sicca paulo undulata.

Russland: Moskau (Zickendrath!); Dänemark: Sjaell (Jensen!).

Die Form von letzterem Standort erhielt ich von C. Jensen unter der Bezeichnung *S. intermedium* Hoffm. (*S. recurvum*) var. *majus* f. *immersa*. — Unter den zahlreichen Formen von *S. recurvum* a. *brevifolia* Röhl in Flora 1886 gehören var. *squarrosulum* Schlieph. et Röhl nach einem Original exemplar aus der Hand Schliephacke's zu *S. amblyphyllum*; var. *pulchrum* (nec Lindb.) in Sphagnoth. eur. n. 94 zu var. *majus*; var. *Roellii* Schlieph. zu *S. amblyphyllum* var. *parvifolium*; var. *brevifolium* Lindb. zu *S. balticum*; var. *dormiphum* Schlieph. zu *S. amblyphyllum*; var. *deflexum* Grav. zu *S. recurvum* var. *majus* f. *sivatica*. Die meisten der noch übrig bleibenden Formen gehören in den Formenkreis des *S. amblyphyllum* var. *parvifolium*.

Var. γ . *parvulum* Warnst. — *S. apiculatum* Lindb. f. *pulchella* (Warnst.) in Bauer, Musc. eur. exs. n. 12. — Multo gracilior quam var. β . et habitu *S. amblyphylo* var. *parvifolio* persimile. Epidermis caulina aut non aut pro parte manifeste diversa. Folia caulina plerumque aequilateraliter triangula, apiculata, 0,7—0,8 mm longa lataque, efibrosa. Folia ramulina anguste lanceolata, 1—1,3 mm longa, 0,3—0,4 mm lata. — Fig. 40 H.

In Europa und Nordamerika wahrscheinlich ebenso verbreitet wie *S. amblyphyllum* var. *parvifolium*, aber von diesem bisher nicht unterschieden.

f. *viride* Warnst. — In lockeren, oberwärts durchaus grünen Rasen mit entfernten Astbüscheln und sehr dünnen, schlanken, bogig zurückgekrümmten Ästen.

f. pallens Warnst. — Die lockeren Rasen oberwärts blassgelblich, sonst wie vorige Form.

f. flavescens W. — Rasen oberwärts semmelbraun.

subf. *densum* W. — In sehr dichten, 4—6 cm tiefen Rasen. Stammepidermis 2-bis 3-(4-)schichtig und rings von dem dicken, gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Astbüschel sehr gedrängt; abstehende Äste 10—12 mm lang, allmählich verdünnt, schräg abwärts gerichtet oder schwach sichelförmig gekrümmt; Astblätter schmal lanzettlich, 1,14—1,3 mm lang und 0,3—0,4 mm breit, trocken nielt oder schwach unduliert. Die primären kurzen Äste am Stammgipfel zu einem dicken, runden Kopf zusammengedrängt.

England: Westmoreland (Dreesen!); Estland: Kasperwick (Russow!).

f. demergens Warnst. — *S. recurvum* var. *immersum* f. *tenella* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 122. — Sehr zart, oberwärts grün, untergetaucht und habituell wie ein sehr schwächliches *S. cuspidatum* var. *submersum*. Stammepidermis nicht differenziert. Stammblätter zugespitzt oder stumpflich, faserlos. Astbüschel entfernt, die beiden divergenten Äste kurz, 4—8 mm lang, rechtwinkelig abstehend oder sichelförmig herabgekrümmt. Astblätter lanzettlich, 1—1,14 mm lang, 0,3—0,4 mm breit, trocken nicht oder deutlich wellig.

Thüringen: Beerberg (Weiß!).

Wenn man aus dem Formenkreise des *S. recurvum* das *S. amblyphyllum* als besonderen Formenkomples ausscheidet, dann ist man auch gezwungen, die Formen des *S. parvifolium* mit zugespitzten Stammblättern dem *S. recurvum*, diejenigen aber mit an der Spitze abgerundeten Stammblättern dem *S. amblyphyllum* zuzurechnen.

Jensen unterscheidet in De danske Sphagnum-Arter (1890) 102 als neue Varietäten von *S. recurvum*: *fuscescens*, *pallescens* und *viride*. Röhl vereinigt in Hedwigia XLVI. (1907) 231—233 mit *S. recurvum* sowohl Formen mit spitzen als stumpfen Stammblättern, beschreibt aber seine neuen Varietäten von *S. recurvum*: *tenellum*, *molle*, **pallens*, *squarrosulum*, *Limpriehiti*, resp. deren Formen entweder gar nicht oder so ungenügend, dass es absolut unmöglich ist, eine Vorstellung von ihnen zu erlangen. Zum Beweise meiner Behauptung nur einige Beispiele: »var. *tenellum* Rl., niedrig, zart, **flavovirens* Zschorlau bei Schneeberg ist eine Übergangsform zu *S. intermedium* Rl., Filzteich bei Schneeberg.« »Var. *molle* Rl., sehr weich, nicht robust, etwas locker beblättert; sodann folgt eine Reihe amblyphyller und mucronater Formen ohne Beschreibung zum Teil mit Hinweis auf Übergänge zu *S. ligulatum* Rl. oder *S. intermedium* Rl.

Was haben unter solchen Umständen alle die zahlreichen Namen von *Sphagnum*-Formen für einen wissenschaftlichen Wert, wenn kein Mensch, auch der erfahrenste Bryologe nicht, imstande ist, eine annähernd richtige Vorstellung damit zu verbinden!

Zum Schluss noch ein Wort über die bei *S. recurvum* nicht selten an demselben Stämmchen auftretenden spitzen und stumpflichen Blätter. Sehr oft ist das dem allermeist gleichseitig-dreieckigen Stammblatt plötzlich aufgesetzte Spitzchen außerordentlich klein und wird nicht selten durch Gewebespannung ein wenig eingerissen oder gespalten, wodurch dann die Spitze selbst nicht mehr spitz, sondern stumpflich erscheint. Übrigens empfiehlt es sich, sämtliche abgelöste Blätter eines Stämmchens auf einem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zu versehen und sie sodann ohne Deckglas bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskop zu betrachten, wenn man keiner Täuschung unterliegen will.

Bei var. *parvulum* beobachtete ich in der Natur vegetative Vermehrung aus der Spitze alter, abstehender Zweige an den unteren Stammteilen, was für die Pflanze umso wertvoller ist, als eine Ausbreitung derselben auf geschlechtlichem Wege durch Sporenaussaat meist völlig ausgeschlossen ist. In der Regel findet man ausgedehnte Rasen mit nur ♂ Blüten, ♀ Individuen mit entwickelten Sporogonen dagegen äußerst selten!

122. *S. serrulatum* Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 4; Taf. I, Fig. 1a—1g; — Robustum, atroviride, submersum. Epidermis caulina a cylindro lignoso non diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, 1,3—1,5 mm longa, 1,14 mm lata, fibrosa aporosaque; limbus latus, deorsum non dilatatus, indistinctus. Folia ramulina permagna, 5—5,14 mm longa, 1—1,14 mm lata, non distincte limbata, apice obtusodentata, marginibus semper inferiorem partem versus serratis, superficie cellulis nullis nisi chlorophylliferis composita, ideo fibrosa aporosaque.

Pflanze robust, dunkelgrün (ob immer?), im Wasser schwimmend, habituell einem sehr kräftigen *S. cuspidatum* var. *plumosum* noch am ähnlichsten. Epidermis des Stengels von dem weitzelligen Holzkörper fast gar nicht abgesetzt und deshalb scheinbar fehlend. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig, 1,30—1,50 mm lang und am Grunde durchschnittlich 1,14 mm breit, an der schmal zulaufenden Spitze gestutzt oder abgerundet und gezähnt, im unteren und mittleren Teile aus beiderlei Zellen gewebt, die Hyalinzellen aber eng und schlauchförmig und ohne alle Fasern und Poren, Blattspitze meist nur mit Chlorophyllzellen; Zellen gegen die Seitenränder hin allmählich enger und in einen nicht abgesetzten, bis zum Blattgrunde gleichbreiten Saum übergehend. Astbüschel meist 4-ästig, aus 2 stärkeren, langen, zugespitzten, locker beblätterten und 2 wenig schwächeren, abstehenden Ästchen gebildet. Blätter der ersteren sehr groß, lang schmal-lanzettlich, 5—5,14 mm lang und über dem Grunde 1 bis 1,14 mm breit, in eine schmal-gestutzte, grob-gezähnte Spitze auslaufend, an den Seitenrändern bis unter die Mitte herab (besonders oben) fast dornig-gezähnt, nicht umgerollt, trocken schwach wellig-verbogen und etwas glänzend; Hyalinzellen fehlen, nur mit dünnwandigen, reich mit Chlorophyllkörnern erfüllten, im Querschnitt trapezischen oder fast quadratischen, grünen Zellen; dieselben lang und schmal, gegen die Seitenränder sich nach und nach verengend und hier in einen nicht abgesetzten Saum übergehend; selbstverständlich ohne alle Fasern und Poren. — Fig. 44 C.

Australisches Gebiet: Provinz Tasmanien, >Zeehan Railway, 4¹/₂ miles from Strahan, West Coast«. (Weymouth n. 622—9. II. 1894; Herb. Brotherus!).

Eine ausgezeichnete Art aus der *Cuspidatum*-Gruppe, welche sich von allen mir bis jetzt bekannten Species schon dadurch unterscheidet, dass in den Astblättern nur Chlorophyllzellen vorkommen und darum jede Spur von Fasern und Poren fehlt. Bei ausschließlich im Wasser lebenden Formen von *S. cuspidatum* kommt es ja häufig genug vor, dass die Hyalinzellen gegen die grünen Zellen zurücktreten; allein dass sie gänzlich fehlen können, wie bei *S. serrulatum*, dürfte eine neue biologische Erscheinung bei *Sphagnum* sein.

123. *S. sordidum* C. Müll. in litt. apud Warnst. in Engler's Bot. Jahrb. XXVII. (1899) 251. — Habitu *S. cuspidato submerso* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, 1,2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, acuminata, apice anguste truncato dentata vel rotundata paulum fimbriata, plerumque esfibrosa. Limbus inferne non vel paulum dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, ad 3,5 mm longa, 0,6 mm lata, late limbata, superne serrata, sicca non vel paulum undulata, apice truncato dentata; interiore superficie poris in cellularum angulis obsita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque lafere folii liberae.

Im Habitu von *S. cuspidatum* var. *submersum* nicht zu unterscheiden und wie diese Form nur mit den Köpfen über Wasser. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig und vom gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, gespitzt oder schmal gestutzt und gezähnt, seltener stumpflich und durch Resorption der Membran der obersten Hyalinzellen zuweilen etwas ausgefasert, durchschnittlich 1,2 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit. Sämtliche Hyalinzellen eng schlauchförmig, häufig septiert, meist faserlos und fast nur mit beiderseitigen Spitzenlöchern; Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert. Astbüschel gedrängt und meist 4-ästig; 2 stärkere Äste abstehend. Blätter oberhalb der Astmitte viel länger, die mittleren schmal lanzettlich, bis 3,5 mm lang und 0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den durch 6—8 Reihen enger Prosenchymzellen breit gesäumten Seitenrändern oberwärts deutlich serruliert und eingebogen, trocken wenig oder nicht unduliert. Hyalinzellen lang und eng schlauchförmig, im unteren Blattteile zuweilen septiert, mit Fasern; auf der Innenfläche des Blattes mit ziemlich großen, ringlosen, runden Löchern in fast allen Zellecken, rückseitig fast porenlos, nur hier und da mit sehr kleinen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 42 G.

Südbrasilianische Provinz: In Sümpfen bei Mauá (Ule n. 2027 — 19. XI. 1895!).

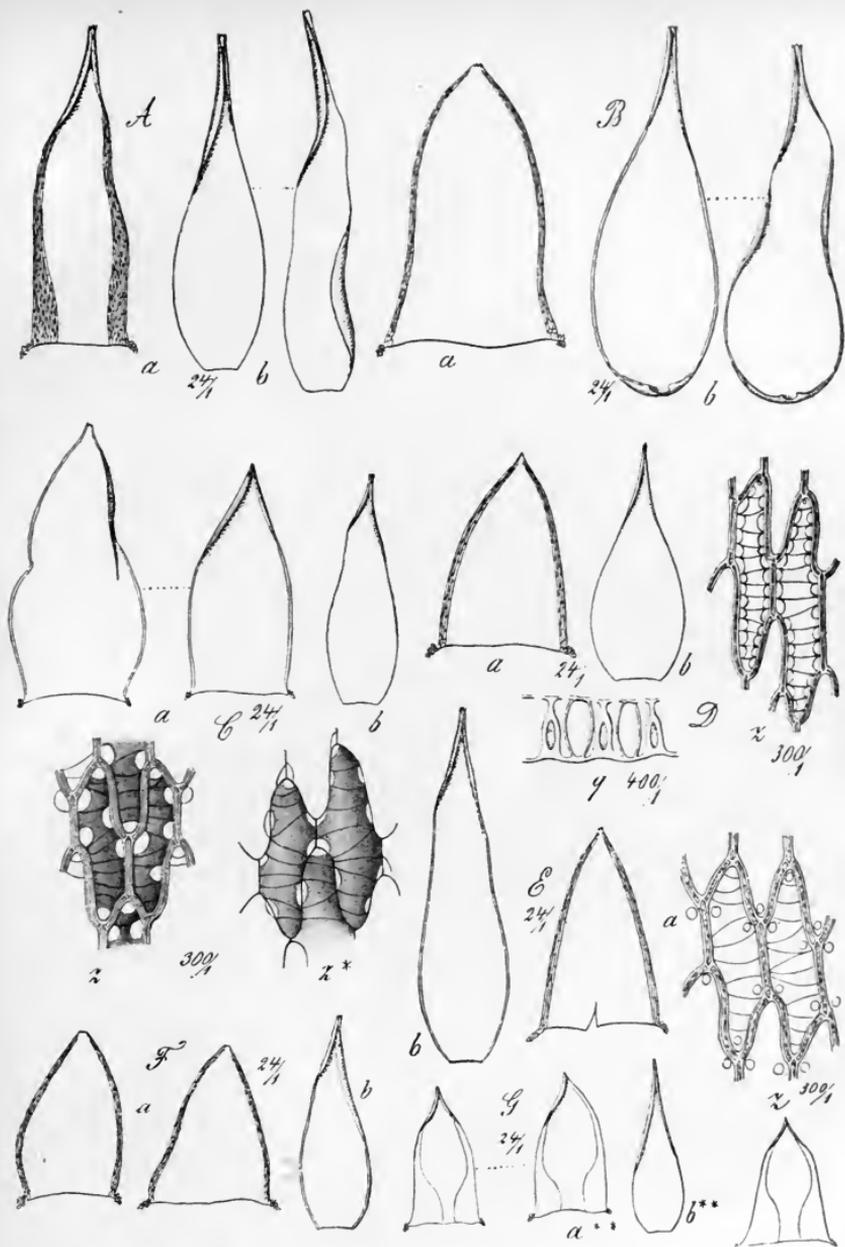


Fig. 45. A *S. Wattsii* var. *macrophyllum*. a) Stammbl., b) 2 Astbl. — B *S. planifolium*. a) Stamm-, b) Astbl. — C *S. fallax* var. *Schultzei*. a) 2 Stammbl., b) ein Astbl., z) Zellen eines tingierten Blattes von einem hängenden Ästchen von der Rückseite, z*) desgl. von der Innenseite gesehen. — D *S. rugegense*. a) Stamm-, b) Astbl., g) Astblattquerschnitt, z) 2 Blattzellen von der Rückseite gesehen. — E *S. Brotherusii*. a) Stamm-, b) Astbl., z) 2 Blattzellen von der Rückseite gesehen. — F *S. Bessonii*. a) 2 Stammblätter, b) Astbl. — G *S. fallax* var. *Schultzei* f. *polyphyllum* subf. *fibrosum*. a**) Stammblätter, b**) Astbl.

Var. *humile* Warnst. — Caespites densi, humiles, pallidi, in capitulis subutei. Folia caulina apice obtusata vix denticulata, superne fibrosa, utrinque aporosa. Folia ramulina minora, 2—2,3 mm longa, 0,5 mm lata; interiore superficie poris singulis paucis in cellularum angulis.

Estado de Rio de Janeiro: In Sümpfen bei Cabo Frio (Ule n. 2165!).

124. *S. serratum* Aust. in Bull. Torr. Bot. Club VI. (1877) 445 p. p. — *S. cuspidatum* var. *serratum* (Aust.) Lesq. et James in Manual (1884) 15. — *S. trinitense* C. Müll. apud Warnst. in Kryptogamenfl. von Brandenb. I. (1903) 369 p. p. — Jack L., St. Krypt. Bad. n. 224. — Habitu *S. cuspidato submerso* vel *plumoso* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus vel fere triangulo-lingulata, 1,4—1,7 mm longa, ad basin 0,8—1 mm lata, etiam 0,9—1 mm longa, 0,08 mm lata, multifibrosa, apice truncato vel rotundate truncato denticulata. Limbus plerumque inferne non dilatatus. Folia ramulina anguste vel late lineari, lanceolata, 1,7—2,4 mm longa, 0,4 mm lata, etiam 3—4 mm longa, 1—1,4 mm lata, plerumque late limbata, superne serrata, multifibrosa et utrinque fere aporosa, apice late truncato dentata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoidae, utroque latere foliorum liberae.

Habituell wie *S. cuspidatum* var. *submersum* oder var. *plumosum*. Stammepidermis 2-bis 3-schichtig und von den schwach verdickten Zellen des Holzkörpers abgesetzt, bisweilen scheinbar fehlend. Stammblätter aus verbreiteter Basis nach oben allmählich verschmälert und gleichschenkelig-dreieckig, seltener fast dreieckig-zungenförmig, in der Größe sehr veränderlich, 1,4—1,7 und 2 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit, aber auch viel kleiner und 0,9—1 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, an der gestutzten oder abgerundet-gestutzten Spitze klein gezähnt, oberwärts an den meist gleichbreit gesäumten Rändern häufig undeutlich serruliert und eingebogen. Hyalinzellen ein- bis mehrfach septiert, in der oberen Blathälfte und weiter herab fibrös, auf der Innenfläche des Blattes porenlos oder mit ringlosen Löchern in den Zellecken, rückseitig nur mit sehr kleinen Löchern in den oberen, resp. unteren Zellecken. Astbüschel meist entfernt, 3- bis 4-ästig, sämtliche oder nur die beiden etwas stärkeren Äste abstehend; letztere lang zugespitzt und in den Köpfen dicht rundbeblättert, die übrigen locker abstehend beblättert. Astblätter schmal bis breit lineal-lanzettlich oder pfriemenförmig, 1,7—2,4, zuweilen 6—7 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, aber auch bei einer Länge von 3—4 mm 1—1,4 mm breit; in der Regel breit gestutzt und gezähnt, zuweilen mit pfriemenförmiger Spitze, Saum 3- bis 6-, zuweilen sogar 8- bis 12-reihig, an den meist flachen, nicht eingebogenen Seitenrändern in der oberen Hälfte klein bis scharf gesägt, reichfaserig und beiderseits fast porenlos, rückseitig höchstens nur mit sehr kleinen Löchern in den oberen, resp. unteren Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits der Blattoberfläche freiliegend. — Fig. 47 A.

Gebiet des mittleren Europa, des atlantischen Nordamerika und des tropischen Amerika.

Var. *α. angustifolium* Warnst. — Folia ramulina anguste lanceolata, media 1,7—2,5 mm longa, 0,4 mm lata, anguste limbata, sursum acute serrata.

Nordamerika: Georgia, Charlton County (Harper n. 4473 a!).

Westindische Provinz: Bermudas, Pembroke Marsh (E. G. Britton n. 417!).

Var. *β. mesophyllum* Warnst. — Folia caulina 0,9—1,4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata. Folia ramulina latiora, lineari-lanceolata, late limbata, marginibus lateralibus acute serrata; media 2—2,5 mm longa, 0,6 mm lata.

Westindische Provinz: Florida (Underwood!).

Var. *γ. latifolium* Warnst. — Folia caulina 1,4—1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata. Folia ramulina late lineari-lanceolata, media 3—4 mm longa, 1—1,4 mm lata, latissime limbata, sursum acute serrata.

Florida: Enterprise (Smith — 1876; Herb. New York!).

Diese Form ist eine der Originalproben von *S. serratum* aus dem Austin'schen Herbar. Hierher dürfte auch das *S. cuspidatifolium* C. Müll. in litt. aus Venezuela leg. Goebel gehören, das ich leider nur aus wenigen Astfragmenten kenne.

Var. δ . **serrulatum** (Schlieph.) — *S. cuspidatum* var. *serrulatum* Schlieph. Beitr. (1865) 15; var. *truncatum* Schlieph. in litt. (1883); var. *submersum* f. *serrulata* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 235; var. *plumosum* f. *serrulata* Schlieph. apud Warnst. in Sphagnoth. n. 119, 183. — Eat. et Fax. Sphagn. bor.-americ. exs. n. 99. — Zarten und kräftigen, meist dunkelgrünen, sehr schlaffen Formen des *S. cuspidatum* var. *plumosum* oder var. *submersum* sehr ähnlich und heterophyll, hemisophyll bis isophyll. Epidermis des Stämmchens öfter scheinbar fehlend. Stammblätter groß, meist bis gegen die Basis fibrös und der Saum nach unten nicht oder deutlich verbreitert. Mittlere Astblätter schmal oder breit lanzettlich bis lanzettlichpfiemenförmig, 2—8 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, an der breit oder schmal gestutzten Spitze gezähnt oder pfiemenförmig zugespitzt, zuweilen sparrig abstehend, meist wenig hohl, bis bandartig flach, breit gesäumt und oberwärts an den Rändern klein bis grob gesägt; zuweilen die dicht mit Chloroplasten angefüllten Chlorophyllzellen vorherrschend und beiderlei Zellen oft nur auf die untere Blathälfte beschränkt; die hyalinen nicht selten zum größten Teil faserlos.

Mitteuropäisches Gebiet. — Atlantisches Nordamerika: New Jersey, Louisiana, Mississippi, Georgia, Florida. — Japan (Göno, Okamura!).

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Queensland (Naumann; Herb. Berlin!).

In den Formenkreis der var. δ gehören: *S. longifolium* Sauter in Flora XXXV. (1852) 580 aus der Umgegend von Salzburg (Bartsch 1858; Herb. Berlin!) — *S. Naumannii* C. Müll. in Engler's Bot. Jahrb. V. (1883) 87. — Fig. 48 A. — *S. laxifolium* var. *tenuissimum* Hampe Herb. Berlin! — *S. cuspidatum* var. *Langloisii* Ren. et Card. in litt! Var. δ . kann ungezwungen auch dem Formenkreise des *S. cuspidatum* zugerechnet werden!

In »Anträge« zu den Nomenklaturregeln erwähnt Röhl ein *S. cuspidatum* Ehrh. f. *serrulatum* Röhl; ein solches existiert aber in Syst. (1886) gar nicht, sondern hier werden unter *S. laxifolium* C. Müll. p. p. namhaft gemacht: 1. var. *submersum* Schpr. f. *serrulatum* Röhl und 2. var. *plumosum* Schpr. f. *serrulatum* Schlieph. (1865); beide sind ohne Zweifel identisch und darum muss f. *serrulatum* Röhl ebenso wie *S. cuspidatum* var. *submersum* f. *serrulatum* Warnst. (1890) fallen!

125. **S. serratifolium** Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 52. — Habitu *S. cuspidato* var. *plumoso* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, ad 1,3 mm longa, 0,5 mm lata, fibrosa utrinque porosa, apice anguste truncato dentata; limbus inferne non dilatatus. Folia ramulina media anguste lanceolata, ad 5 mm longa, 0,5 mm lata, late limbata, superne serrata, utroque latere foliorum poris in cellularum angulis, inferiore parte saepe 2—3 in angulis connatis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere foliorum liberae.

Einem zarten *S. cuspidatum* var. *plumosum* ganz ähnlich. Stammepidermis vom bleichen Holzkörper gut abgesetzt und 2—3schichtig. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, bis 1,3 mm lang und am Grunde etwa 0,57 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und rings gleichbreit gesäumt; Hyalinzellen in der basalen Hälfte vielfach durch eine Querwand geteilt, in der oberen fibrös und beiderseits mit zahlreichen, ziemlich großen, runden, sich häufig gegenseitig deckenden Poren, wodurch die Lamina bei genügender Tinktion vollkommen perforiert erscheint. Astbüschel meist aus 4 fast gleich starken, abstehenden Ästchen zusammengesetzt, von denen nicht selten 2 in der unteren Hälfte 1 oder 2 sekundäre Zweige tragen. Blätter sehr lang und schmal-lanzettlich, die mittleren gegen 5 mm lang, aber über dem Grunde meist nur $\frac{1}{2}$ mm breit, an der schmal gestutzten Spitze grob zwei- oder dreizählig und die Zähne oft fingerförmig auseinander tretend, der 5—6 Zellenreihen breite Saum im oberen Blattteile sich nach der Basis deutlich verschmälernd, die Seitenränder gegen die Spitze scharf gesägt und die Sägezähne nach der Basis allmählich kleiner werdend; Blattspitze mit Chlorophyllzellen. Hyalinzellen schmal und lang, reichfaserig, beiderseits mit mittelgroßen Löchern in den Zellecken und (besonders im basalen Blattteile) oft mit Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, welche durch gegenseitige Deckung

sehr häufig vollkommene Durchlöcherungen auf der Blattfläche erzeugen. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, mit der längeren parallelen Seite am Außenrande gelegen, auf keiner Blattseite von den innen stärker konvexen Hyalinzellen eingeschlossen. Fruchtablätter (obere) aus verschmälterter Basis nach der Mitte verbreitert und in eine stumpfe, gezähnelte Spitze auslaufend, sehr hohl und gegen die Spitze mit eingebogenen Rändern, rings sehr breit gesäumt und aus beiderlei Zellen gewebt. Hyalinzellen sehr eng und wurmförmig gebogen, fast ganz faserlos und nur einzelne Zellen der apikalen Blatthälfte mit wenigen zarten Fasern; Porenbildung ähnlich wie in den Stammblättern. — Fig. 47 D.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales, Byron-Bay (Watts n. 3086 u. 5193; Herb. Brotherus!).

126. **S. Brotherusii** Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 54. — *S. cuspidato* vel *S. recurvo* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina magna, triangula cruribus aequalibus, 1,6—1,86 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa, apice anguste truncato dentata; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,57—2,43 mm longa, 0,5 mm lata, anguste limbata, superne saepe indistincte serrulata, apice anguste truncato dentata, utroque latere folii poris 2—3 in cellularum angulis connatis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utraque superficie folii liberae.

Im Habitus von gewissen Formen des *S. cuspidatum* oder *S. recurvum* nicht zu unterscheiden. Stammepidermis zweischichtig, vom bleichen Holzkörper gut abgesetzt. Stammblätter verhältnismäßig groß, 1,6—1,86 mm lang und am Grunde etwa 0,6—0,7 mm breit, gleichschenkelig-dreieckig, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und nicht selten hier an den Rändern eingebogen; Saum bis zum Grunde gleichbreit. Hyalinzellen hin und wieder geteilt und meist bis zur Blattbasis reichfaserig, auf der Innen- und Außenfläche des Blattes mit vereinzelt Eckporen und oft mit mehreren Löchern an zusammenstoßenden Zellecken, welche sich teilweis decken und Querperforationen in der Lamina erzeugen. Astbüschel meist vierästig, 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Blätter der ersteren schmal lanzettlich, 1,57—2,43 mm lang und durchschnittlich 0,5 mm breit, trocken schwach unduliert, nicht glänzend, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den ganzrandigen oder gezähnelten, schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf beiden Blattseiten meist mit 2 oder 3 Poren an zusammenstoßenden Zellecken, welche sich häufig gegenseitig decken und Querperforationen bilden. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, mit der längeren parallelen Seite am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend. Untere Fruchtablätter in ihrer Form den Stengelblättern ganz ähnlich; die oberen viel größer, aus verschmälterter Basis nach oben verbreitert und dann in eine kurze, stumpfe, etwas ausgerandete, an den rings breit gesäumten Rändern eingebogene Spitze auslaufend, etwa 3 mm lang und 1,57 mm breit, aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen sehr eng, wurmförmig, faserlos oder in der oberen Blatthälfte hin und wieder oder fast überall fibrös; auf der Blattinnenfläche nur mit winzigen Löchern gegen die Spitze, außen dagegen fast überall mit Spitzenlöchern. — Fig. 45 E.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales (Watts n. 2273, 3075, 3085, 4207, 4275, 4293, 5195!).

Var. *plumulosum* W. — Planta pallens, ad 10 cm longa, habitu plumae similis. Ramorum fasciculi densi; rami expansi paulatim attenuati, ad 18 mm longi. Folia ramulina anguste lanceolata, subulata, media 3,7—4 mm longa, 0,5 mm lata, inferiora paulatim angustiora, longiora subulataque, omnia anguste limbata, superne denticulata. Folia caulina ad 1,6 mm longa, 0,6 mm lata.

Neu-Süd-Wales (Watts n. 4265!).

127. **S. Scortechinii** C. Müll. in litt. apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 153. — Habitu *S. cuspidato* var. *falcato* simile. Epidermis caulina stratis 1—2 composita, a cylindro lignoso diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, 1,14 mm

circiter longa, 0,6—0,65 mm lata, apice anguste truncato dentata, fibrosa; limbus deorsum aut non aut paulum dilatatus. Folia ramulina elongate anguste lanceolata, ad 2,4 mm longa, 0,57 mm lata, apice obtuso dentata, marginibus lateralibus anguste limbata, sursum serrata, multifibrosa, interiore superficie poris in cellularum angulis conatis, dorso foraminibus singulis magnis vel in superioribus vel inferioribus cellularum angulis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere foliorum liberae.

Habituell wie *S. cuspidatum* var. *falcatum*. Stammepidermisschichten 1—2, vom bleichen Holzkörper rings deutlich abgesetzt und letzterer nach innen von den Markzellen nicht scharf geschieden. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig, etwa 1,44 mm lang und am Grunde 0,6—0,65 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, ziemlich breit gesäumt und der Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert. Hyalinzellen oft septiert, in der mittleren Partie der Lamina meist bis zur Blattbasis fibrös, auf der Blattinnenfläche mit großen, runden, ringlosen Löchern in den Zellecken, rückseitig nur mit Poren in den oberen oder unteren Ecken, die Porenbildung überhaupt ähnlich wie in den Astblättern. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, lange, zugespitzte, rundbeblätterte Äste abstehend; ihre Blätter lang und schmal lanzettlich, bis 2,4 mm lang und 0,57 mm breit, an der gestutzten Spitze gezähnt, die Seitenränder 3- bis 4-reihig gesäumt, oberwärts eingebogen und deutlich gesägt; im trockensten Zustande glanzlos und nicht querwellig. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit Poren besonders dort, wo 3 Zellecken zusammenstoßen, rückseitig mit einzelnen großen Löchern in den oberen, resp. unteren Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits der Blattfläche freiliegend. — Fig. 46 B.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Queensland (Scortechini; Herb. Berlin!).

128. *S. drepanocladum* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 55. — Habitu *S. cuspidato* var. *submerso* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, 1,4—1,45 mm longa, 0,6 mm lata, fibrosa, apice truncato dentata; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, ad 2,3 mm longa, 0,5 mm lata, apice anguste truncato dentata, anguste limbata, marginibus sursum plerumque serrulata, interiore superficie poris plerumque in cellularum angulis atque dorso superficiei in angulis superioribus instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae, superne utrinque liberae.

Habituell wie *S. cuspidatum* var. *submersum*. Stammepidermisschichten 2—3, vom Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig, etwa 1,4—1,45 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, mit oft ausgeschweiften Seitenrändern; Saum schmal und nach unten nicht oder etwas verbreitert. Hyalinzellen sämtlich eng und lang, in der Mitte über dem Blattgrunde etwas weiter, nach den Seitenrändern allmählich enger, in der basalen Blatthälfte häufig durch schräg verlaufende Querwände geteilt, in den äußersten Spitze kürzer und rhomboidisch, bis zur Mitte oder auch bis gegen die Basis des Blattes fibrös, auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen, ringlosen, runden Löchern in allen Zellecken und z. T. in der Wandmitte, rückseitig porenlos oder mit vereinzelt Poren in den oberen oder unteren Zellecken. Astbüschel 3- bis 4-ästig, 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte und hier meist sichelförmig herabgekrümmte Äste abstehend. Blätter derselben schmal lanzettlich, etwa 2,3 mm lang und 0,5 mm breit, nach den Astspitzen allmählich länger, schmaler und lanzett-pfriemenförmig, dachziegelig gelagert, trocken wenig oder nicht wellig verbogen und öfter schwach glänzend; an der schmal gestutzten Spitze grob gezähnt, schmal (2- bis 4-reihig) gesäumt und an den Seitenrändern oberwärts meist gezähnel. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit runden, meist ringlosen Löchern an zusammenstoßenden Zellecken oder vereinzelt an den Commissuren, rückseitig nur mit Spitzenlöchern oder mit Poren in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen des basalen Blattteils im Querschnitt gleichschenkelig-dreieckig, mit

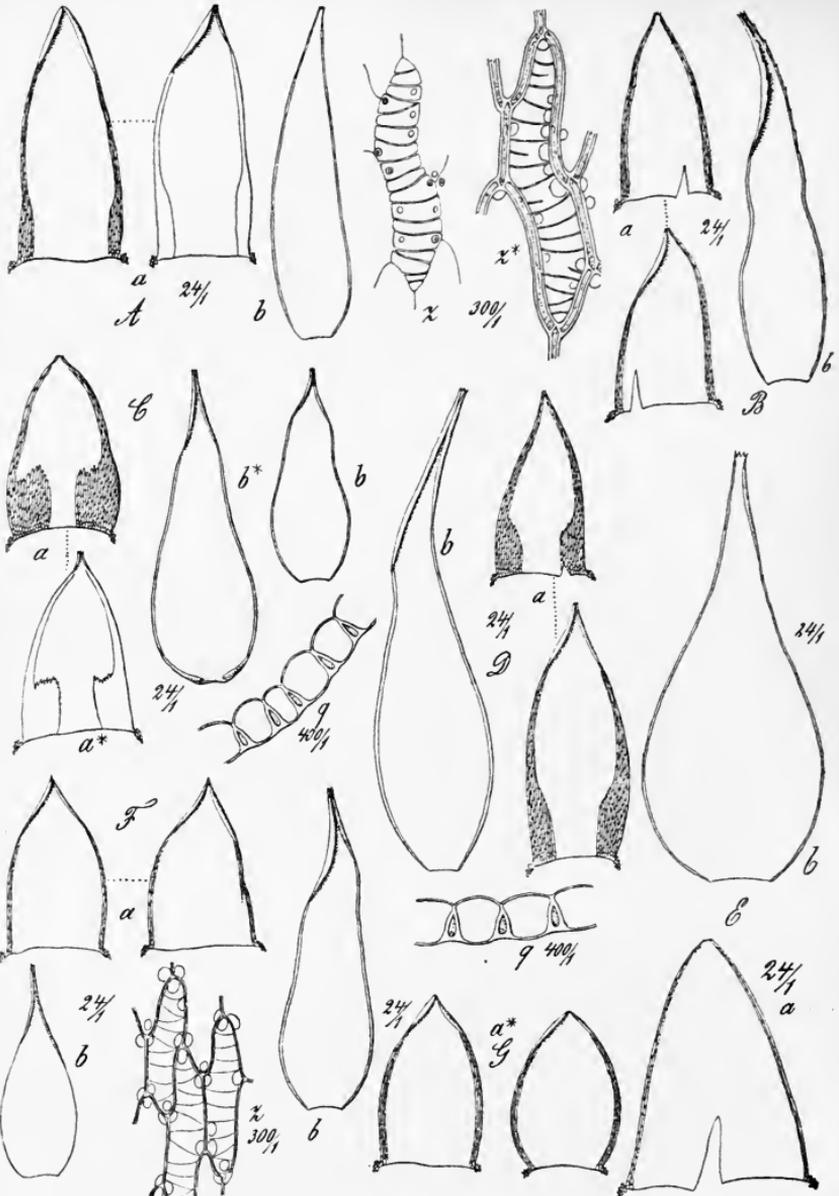


Fig. 46. A *S. lanceolatum*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl., z) Zelle eines Astbl. von der Innenfläche des Blattes gesehen, x*) desgl. von der Rückseite. — B *S. Scortechinii*. a) 2 Stamm-, b) Astbl. — C *S. patagoniense*. a, b) Stamm- und Astbl., a*, b*) desgl. von var. *submersum*, q) Astblattquerschnitt. — D *S. pusillum*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. albicans*. a, b) Stamm- und Astbl. — F *S. fallax* (Original von Montken!). a) 2 Stamtbl., b) Astbl., z) mittlere Zellen aus dem Blatte eines hängenden Ästchens von der Innenfläche gesehen. — G *S. subrecurvum* var. *javanicum*. a*) 2 Stamtblätter, b) Astblatt.

der Basis des Dreiecks am Blattrücken freiliegend, aber auf der inneren Blattfläche von den hier stärker vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen, im oberen Teile des Blattes in der Regel trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 47 B.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales, Ballina (Watts n. 2851, 4267, 7488!); Wardell Richmond River (Watts n. 5270!).

Var. *latilimbatum* Warnst. — Folia caulina latius limbata, efibrosa vel sursum fibrosa: limbus inferne valde dilatata.

Japan: Tosa (Gōno n. 114; Okamura n. 288, 289!); Osū (Gōno n. 218!); Ise (Okamura n. 286!).

129. *S. rugegensense* Warnst. in Wissenschaftl. Erg. der Deutsch. Zentr.-Afr.-Exp. 1907—1908, Bd. II Bot. (1910) 135. — Habitu *S. ripario* var. *speciosum* saepe simile. Epidermis caulina stratis 4—3 composita, manifeste diversa. Cylindrus lignosus flavo-brunnescens. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, breviter apiculata, 1—1,2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, sursum fibrosa. Limbus dorsum non dilatatus. Cellulae hyalinae rarius septatae. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,5 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, apiculata vel angustissime truncata dentataque, anguste limbata, integerrima, sicca plerumque arcuate recurvata, non undulata, multifibrosa, utrinque multiporosa, dorso pseudoporis seriatis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel lageniformes, dorso vel utroque latere foliorum liberae.

Kräftig, dickköpfig und habituell wie *S. riparium* var. *speciosum* oder auch zarter und *S. amblyphyllum* var. *parvifolium* f. *tenue* ähnlich. Stammepidermis 4- bis 3-schichtig und scharf vom gelbbraunlichen Holzkörper gesondert. Stammblätter kurz breit-gleichschenkelig-dreieckig, 1—1,2 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, rasch zugespitzt und der Saum nach unten nicht verbreitert, oberwärts oder bis zur Mitte herab fibrös und mit wenigen bis zahlreichen ringlosen Löchern auf der Innenfläche; Hyalinzellen hier und da septiert. Astbüschel 4- bis 5-ästig, meist 2 stärkere, allmählich verdünnte Äste abstehend. Astblätter lanzettlich, 1,4—1,5 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, sehr schmal gestutzt und 2-zählig oder auch zugespitzt, 2- bis 4-reihig gesäumt, ganzrandig, trocken nicht unduliert, aber mit der oberen Hälfte meist zierlich bogig zurückgekrümmt, reichfaserig und beiderseits mit sehr zahlreichen Poren. Poren der Innenfläche klein, beringt und in unterbrochenen Reihen an den Commissuren, rückseitig außer sehr winzigen Spitzenlöchern mit gereihten, viel größeren, schwach beringten Pseudoporen an den Commissuren, die nur (besonders in der oberen Blatthälfte) von einzelnen wahren Löchern unterbrochen werden. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Zweige ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt fast flaschenförmig und beiderseits mit verdickten Außenwänden freiliegend und dreieckig und nur auf der Blattrückenfläche mit freiliegender Außenwand. — Fig. 45 D.

Var. *gracilescens* Warnst. — Multo gracilior, capitulis minutis, habitu *S. amblyphylo* var. *parvifolio* f. *tenui* simile. Rami expansi breviores, folia ramulina non undulata, apicibus paulo arcuate recurvata.

Ostafrika: Rugege-Wald, Moor im Gebirgswald 1900 m ü. d. M. (Mildbraed n. 817 und 984; Herb. Berlin!).

130. *S. fallax* v. Klinggr. in Topogr. Fl. Westpr. (1880) 128 emend. Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 102. — *S. cuspidatum* var. *Roellii* Schlieph. apud Roell in Flora (1886) 55 des Separatabdr. — *S. Schliephackei* var. *Roellii* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 38. — *S. Roellii* Roth in Hedwigia XLVII. (1908) 324. — *S. cuspidatum* × *recurvum* Warnst. in Herb. — *S. pseudorecurvum* Röhl in Bot. Centralbl. (1889) n. 37 et in Hedwigia XLVI. (1907) 228 p. p.; apud Roth in Hedwigia XLVII. (1908) 324 p. p. — *S. recurvum* b. *longifolia* Röhl in Flora (1886) p. p. — *S. intermedium* Hoffm. apud Röhl in Flora (1886) p. p. — *S. cuspidatum* Röhl nec Ehrh. (Syst. 1886). — Bauer, Bryoth. eur. exs. n. 43; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 95. — Habitu *S. recurvo* simile. Epidermis caulina a cylindro lignoso plerumque indistincte diversa. Folia caulina anguste vel late triangula cruribus aequalibus, 1,4—2,3 mm longa, 0,5—1 mm lata, plus minusve fibrosa, apice plerumque anguste truncato dentata;

limbus deorsum aut non aut distincte dilatatus. Folia ramulina ovato-vel elongato-lanceolata, 1,3—3 mm longa, 0,5—1 mm lata, plerumque anguste limbata, integerrima, sicca undulata, apice anguste truncato dentata, utrinque plerumque poris in cellularum angulis superioribus obsita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae ac interiore folii superficie inclusae.

Hydrophil und in lockeren, oberwärts meist grünen Rasen; Pflanzen bald zierlich und schlank, bald robust und habituell meist *S. recurvum* ähnlicher als *S. cuspidatum*, zwischen welchen beiden vorstehender Typus die Mitte hält. Stammepidermis von den kaum oder schwach verdickten Holzgewebezellen in der Regel unendlich, am Umfang meist nur teilweise differenziert, seltener 2- bis 3-schichtig und rings deutlich abgesetzt. Stammbblätter variabel, in ihrer Grundgestalt sich bald mehr an *S. recurvum*, bald mehr an *S. cuspidatum* anlehnend, schmal- bis breit-gleichschenkelig-dreieckig, meist mehr oder minder plötzlich in eine kurze oder längere, an den Rändern häufig eingebogene, fast scharfe oder sehr schmal gestutzte, gezähnelte Spitze auslaufend; am Klinggraeffschen Original von Monkten etwa 1,14 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, bei anderen Formen aber auch 1,4—1,7, ja bis 2,3 mm lang und am Grunde bis 1 mm breit; Saum entweder überall gleichbreit oder nach unten mehr oder minder deutlich verbreitert. Hyalinzellen selten septiert und im oberen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$, selten fast bis zur Basis der Blattspreite mit Fasern und dann auf der inneren Fläche mit großen, runden, ringlosen Löchern zwischen den Fasern, rückseitig dagegen nur mit kleinen Spitzenlöchern, seltener faserlos und die Innenporen fehlend. Astbüschel entfernt oder mehr gedrängt, meist 4-ästig; 2 stärkere, nach der Spitze allmählich verdünnte, bis 2 und 2,5 cm lange Äste abstehend. Blätter derselben in der Größe sehr veränderlich, aber in ihrer Grundgestalt denen von *S. recurvum* ähnlich, ei- bis länglich-lanzettlich, 1,3—3 mm lang und 0,5 bis über 1 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnelte, schmal (2- bis 4-reihig) oder breiter (5- bis 6-reihig) gesäumt, ganzrandig und meist nur oberwärts an den Rändern eingebogen, trocken unduliert. Hyalinzellen reich-faserig (die Blattspitze zuweilen nur mit Chlorophyllzellen!); entweder beiderseits fast nur mit kleinen Spitzenlöchern oder außer diesen in der basalen Hälfte des Blattes gegen die Seitenränder noch mit größeren Commissuralporen, nicht selten auf der Innenfläche mit ringlosen Löchern in den Zellecken wie bei *S. recurvum*. Die Poren in den Blättern der hängenden, schwächeren Zweige stimmen entweder mit denen in den Blättern abstehender Äste überein oder sind viel größer und stehen nur auf der Innenseite oder auch beiderseits gewöhnlich zu 2 oder 3 vornehmlich an zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt durch die untere Blatthälfte fast immer dreieckig und auf der inneren Seite des Blattes gut eingeschlossen; oberwärts (sehr selten auch unterwärts) trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 46 F.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England (Holt!).

Subatlantische Provinz: Altona (R. Timm!); Pommern (Ruthe, Hintze!). Dänemark (Jensen!).

Sarmatische Provinz: West- u. Ostpreußen (v. Klinggraeff!); Mittelrussland: Moskau (Zickendrath!); Brandenburg: Lagow (Paul!); Sommerfeld (C. Warnstorf!); Finsterwalde (Schultz!); Schlesien: Görlitzer Heide (Trautmann!).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Harz (Jaap!); Dresdener Heide (Gerstenberger, Stolle!); Erzgebirge (Bauer, Stolle!); Thüringen (Schliephacke, Röhl!); sächs. Schweiz (J. Warnstorf!); Fichtelgebirge (Schwab!); Odenwald (Roth!).

Provinz der Alpenländer: Steiermark 630 m ü. d. M. (Breidler!).

Provinz des subarktischen Amerika: Alaska (Simons!); Canada (Maccons!). Gebiet des atlantischen Nordamerika (Burnham!).

1. Poren in den Blättern von beiderlei Ästen kaum oder wenig verschieden *Aequiporosa*.

Var. *α. laxifolium* Warnst. — Habitu *S. cuspidato robusto* var. *submerso* simile. Folia caulina late triangula cruribus aequalibus, breviter acuminata; limbus

deorsum non vel indistincte dilatatus, 1,4—1,3 mm longa 0,8—1 mm lata, superne fibrosa. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi perlaxe foliosi et 2—2,5 cm longi. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 1,7—2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata.

Pommern: Tarmen, am Polacksee (Hintze!); Erzgebirge: Zinnwald (Stolle n. 660!); Riesengebirge: Ober-Schreiberhau (Joh. Warnstorff!).

Var. β . *plumosum* Warnst. — Planta viridis, robusta, immersa, plumosa, 15—25 cm longa, sicca mollis. Epidermis caulium indistincte diversa. Folia caulina aequicruri-triangularia, circ. 1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata, aut efibrosa aut sursum fibrosa; limbus deorsum plus minusve dilatatus. Rami patuli longissimi, 25—45 mm longi, perlaxe foliosi. Folia ramulina lanceolata, 3—4 mm longa, 1 mm longa, siccitate non undulata, anguste truncata, paulo concava, utrinque poris minutis singulis in cellularum angulis superioribus instructa.

f. *luxuriosum* Warnst. — Caulis deorsum irregulariter divisus; rami patuli perlongi, nonnunquam cauliformes.

Brandenburg: Potsdam, Moosfenn am Fuße des Ravensberges im Wasser schwimmend (Prager!).

Var. γ . *microphyllum* Warnst. — Habitu plus minusve *S. recurvo* simile. Folia caulina aequicruri-triangularia, subito breviter acuminata, superne fibrosa vel efibrosa, 1—1,4 mm longa, 0,6—0,8 mm lata. Limbus deorsum non vel distincte dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,4—1,5 mm longa, 0,5—0,6 mm lata.

Brandenburg: Sommerfeld (C. Warnstorff); Fichtelgebirge (Schwab!); Odenwald (Roth!); Livland: Dorpat (Russow!); Alaska (Simons!).

f. *affine* Warnst. — Habitu *S. recurvo* var. *parvulo* f. *affine* similis. Epidermis caulina indistincte diversa. Folia caulina aequicruri-triangularia, 1—1,3 mm longa 0,5—0,7 mm lataque, superne fibrosa; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1—1,3 mm longa, 0,3—0,4 mm lata.

Nordamerika: Wisconsin, Madison (Cheney!).

Eine der kleinsten bisher bekannten Formen von *S. fallax*. Sie steht zu diesem in demselben Verhältnis, wie var. *parvulum* zu *S. recurvum* oder var. *parvifolium* zu *S. amblyphyllum*. Einmal sah ich einen sekundären Zweigbüschel von 2 Ästchen über dem Grunde des primären Astes!

f. *heterophyllum* Warnst. — Planta caespitibus densis, habitu *S. mollusco* fere similis. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, plerumque manifeste diversa. Folia caulina 0,5—0,8 mm longa, 0,4 mm lata, acuminata, superne plerumque fibrosa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 0,8—0,9 mm longa, 0,33 mm lata, utrinque poris minutis in cellularum angulis superioribus, interiore superficie plerumque saepe poris laud paulo magnis in cellularum angulis, dorso superne saepius poris minutis in angulis lateralibus instructa. Pori in foliis ramorum pendulorum similes.

Nordamerika: New Hampshire, Mt. Lafayette 1280 m ü. d. M. (Faxon!).

Var. δ . *Roellii* (Schlieph.). — *S. cuspidatum* var. *Roellii* Schlieph. apud Röll in Syst. (1886). — *S. Schliephackei* var. *Roellii* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 38. — *S. Roellii* Roth in Hedwigia XLVII. (1908) 324. — Sehr kräftige untergetauchte Form. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, meist mit längerer, plötzlich aufgesetzter Spitze, 1,4—1,4 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, zuweilen aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine lange, schmal gestutzte, an den Rändern eingebogene Spitze auslaufend, in diesem Falle 1,7—2,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,8 mm breit; mehr oder minder fibrös, seltener faserlos und der Saum nach unten nicht oder deutlich verbreitert. Blätter der abstehenden Äste sehr groß, breit eilanzettlich, 2—3 mm lang und etwa 0,7—1 mm breit, Saum öfter 4- bis 6-reilig und die Spitze bisweilen nur mit Chlorophyllzellen; letztere im Querschnitt in der unteren Blatthälfte entweder dreieckig und auf der Innenfläche eingeschlossen oder überall trapezisch und beiderseits freiliegend.

Harz: Torfhaus (Jaap!); Erzgebirge (Stolle n. 354!); Fichtelgebirge (Schwab!); Thüringen: Unterpörlitz (Roell!); Dresdener Heide (Stolle n. 675); Riesengebirge 1100 m ü. d. M. (Prager n. 91!); Steiermark: Liezen (Braidler!); England: Lancashire (Holt!).

Nach Roth soll sich *S. Roellii* von *S. fallax* durch zahlreichere größere Poren auf der Außenseite der Astblätter unterscheiden und doch sagt er in der Diagnose zu *S. Roellii*: „Inbezug auf die Porenverhältnisse etwas variabel, meist mit großen Poren in allen Zellecken auf der Außenseite. Größere Poren auf der Rückseite der Blätter absteigender Zweige kommen, wenn auch nicht in allen Zellecken, so doch in der basalen Blatthälfte auch in den Originalpflanzen des *S. fallax* vor, während die Blätter der schwächeren, hängenden Ästchen beiderseits auf der ganzen Lamina größere Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken aufweisen. Die großen Poren in allen Zellecken auf der Blattrückenfläche fehlen z. B. vollständig bei n. 354 des Stolle'schen Herbars, die von Roell sowohl als Roth als *S. Roellii* var. *submersum* Roth bestimmt worden ist. Die Harzer Pflanze, sowie die Exemplare aus dem Fichtelgebirge zählte ich früher zu *S. Torreyanum* var. *miquelonense*; beide finden aber hier bei *S. fallax* var. *Roellii* einen geeigneteren Platz.

2. Poren in den Blättern von beiderlei Ästen differenziert; in denjenigen der hängenden Ästchen zahlreicher, größer und meist beiderseits zu 2 und 3 an zusammenstoßenden Zellecken *Versiporosa*.

Var. ϵ . *gracile* Warnst. — *Planta gracilis, immersa, habitu S. recurvo similis. Folia caulina triangula cruribus aequalibus subito fere breviter acuminata, superne plerumque fibrosa, 1,4—1,3 mm longa, 0,6—0,9 mm lata; limbus deorsum non vel indistincte dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,4 mm longa, 0,5 mm lata, anguste limbata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali foliorum inferioribus partibus triangulae, interiore superficie inclusae.*

Ostpreußen: Maldeuten (Dietzow!); Westpreußen: Stuhm, in Torfgräben bei Montken (v. Klinggraeff!); Hamburg: Borsteler Moor (Timm!); Sachsenwald (Jaap-Bauer, Bryoth. eur. exs. n. 13!).

Oberbayern: Diessen am Ammersee 650 m ü. d. M. (Linder!).

Nordamerika (Burnham!).

Dies ist die Originalform von *S. fallax*, wie sie mir von Klinggraeff vor vielen Jahren zugesandt worden ist!

Var. ζ . *robustum* Warnst. — *Planta habitu S. recurvo robusto vel S. obtuso similis. Folia caulina late aequicruri-triangula, subito acuminata, ad 1,4 mm longa, 1 mm fere lata, superne plerumque fibrosa, limbus deorsum plus minusve dilatatus. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 2—3 mm longa, 0,7—0,9 mm lata.*

Hamburg: Im Hagen bei Ahrensburg (Timm!); Brandenburg: Finsterwalde (Schultz!); Dänemark: Hørsens (Jensen!); England: Cheshire (Holt!); Thüringen: Osterfeld (Schliephacke!); Bayern: Wernberg in der Oberpfalz (Paul!); Steiermark: Wenzell 820 m ü. d. M. (Braidler n. 763!).

f. *strictifolium* Warnst. — *Folia ramulina sicca non undulata, rigide erecte patentia.*

Königreich Sachsen: Dresdener Heide (Gerstenberger!); Estland: Kasperwick (Russow!).

Var. *robustum* ist von var. *Roellii* nur durch die in den Blättern von beiderlei Ästen verschiedenen Porenverhältnisse zu unterscheiden. Die Pflanze aus England stellte ich früher als var. *miquelonense* zu *S. Torreyanum*.

Var. η . *latifolium* Warnst. — *Planta viridis, submersa, robusta. Folia caulina ut in var. ϵ ; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina 1,7—2 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, subito fere breviter acuminata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere folii liberae.*

Altona: Bei Eidelstedt (R. Timm!).

Var. θ . *saxoniense* Warnst. — *Habitu S. recurvo simile, superne viridis, fere 16 cm altum. Folia caulina 1—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, superne plerumque fibrosa et limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina ferme 1,7—1,8 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, anguste limbata et cellulae hyalinae saepe septatae.*

Königreich Sachsen: Dresdener Heide bei der Heidemühle (Stolle n. 654!).

So häufig Teilungen hyaliner Zellen durch dünne, meist schräg verlaufende Querwände in den Stammblättern der Torfmoose vorkommen, so selten finden sie sich in ihren Astblättern. Die Zahl der septierten Zellen bei var. θ . ist sehr verschieden: bald fehlen sie gänzlich, bald

treten sie nur vereinzelt auf, bald sind fast sämtliche Zellen ein- bis mehrfach geteilt. Bisweilen kommt es vor, dass eine dünne Scheidewand an Stelle einer Chlorophyllzelle tritt, die zwischen zwei benachbarten hyalinen Zellen eingelagert sein müsste (S. 13, Fig. 4 b). Kurz, es kommen hier ganz ähnliche Verhältnisse in Betracht wie z. B. bei *S. Reichardtii* in der *Acutifolium*-Gruppe.

Var. *ν. Schultzii* (Warnst.). — *S. Schultzii* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 402; Fig. 4 a, b, c, d, e (S. 311). — *S. Schliephackei* (Röll) Roth p. p. in Die eur. Torfm. (1906) 38. — *S. cuspidatum* var. *tenellum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 125; var. *Schliephackei* Röll. in Flora (1886). — Zarten und meist bleichen Formen von *S. recurvum* ähnlich. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, 1,4—1,7 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, rings schmal und gleich breit gesäumt, zuweilen auch kleiner, nur etwa 1,14 mm lang und an der Basis 0,5—0,6 mm breit, sowie mit nach unten deutlich verbreitertem Saume. Hyalinzellen meist nur über dem Blattgrunde septiert und in den oberen $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Blattes reichfaserig. Blätter der abstehenden Äste schmal lanzettlich, 1—1,4 mm lang und 0,3—0,4 mm breit; in der oberen Hälfte mit beiderseitigen kleinen Spitzenlöchern, außerdem mit vereinzelt kleinen Ringporen in den seitlichen Zellecken; rückseitig in der basalen Hälfte gegen die Seitenränder mit ziemlich zahlreichen, meist ringlosen größeren Commissuralporen. Blätter der hängenden Zweige beiderseits mit vielen, meist geringten, auffallend großen Poren besonders an zusammenstoßenden Zellecken, die auf der konkaven Blattfläche schmal-, rückseitig breit-elliptisch erscheinen und sich auch häufig paarweise an den Commissuren gegenüberliegen. — Fig. 43 C.

Mitteuropäisches Gebiet: Sarmatische Provinz: Brandenburg, Finsterwalde (Schultz!); atlantische Provinz: Belgien (Gravet!).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Fichtelgebirge (Schwab!); Vogtland (Spindler!).

f. *polyphyllum* (Warnst.). — *S. polyphyllum* Warnst. in litt. — *S. recurvum* var. *polyphyllum* Warnst. in Herb.-Grav. Sphagnoth. belg. n. 33. — Eine der kleinsten, zerlichsten Formen, die habituell an *S. recurvum* var. *parvulum* oder *S. amblyphyllum* var. *parvifolium* erinnert und meist in dichten, niedrigen Rasen vorkommt. Stammblätter wegen der gedrängten Astbüschel zahlreich, schmal gleichschenkelig-dreieckig, meist rasch in eine kurze oder längere Spitze auslaufend, 0,5—0,9 mm lang und am Grunde 0,4—0,6 mm breit, rings schmal und gleich breit gesäumt oder der Saum nach unten verbreitert, häufig reichfaserig, seltener faserlos. Astblätter schmal lanzettlich, etwa 1—1,14 mm lang und 0,33—0,4 mm breit; beiderseits mit kleinen Poren in den oberen und unteren, vereinzelt auch in den seitlichen Zellecken, die nach unten gegen die Basis der Blätter allmählich etwas größer werden; auf der inneren Blattfläche nicht selten auch noch mit größeren ringlosen Löchern in den seitlichen Zellecken; die Rückseite der Blätter hängender Zweige meist mit großen Spitzenlöchern.

subf. *fibrosum* (Schlieph.). — *S. recurvum* var. *fibrosum* Schlieph. in litt. (1884). — *S. recurvum* var. *mucronatum* f. *fibrosa* (Schlieph.) Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 388. — Pflanzen zart und habituell wie *S. recurvum* var. *parvulum*. Stammeperidermis nur streckenweise am Umfang deutlich abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, zugespitzt, Saum nach unten mehr oder minder deutlich verbreitert, 0,8—0,9 mm lang und 0,5—0,55 mm breit, meist bis zur Mitte herab fibrös und auf der Innenfläche mit großen ringlosen Löchern. Blätter der abstehenden Äste auf der Innenfläche meist mit großen ringlosen Löchern in fast allen Zellecken; rückseitig oberwärts außer mit sehr kleinen Spitzenlöchern mit kleinen Ringporen in den seitlichen Zellecken, die zuweilen auch in kurzen Reihen an den Commissuren auftreten; in der basalen Blatthälfte in der Nähe der Ränder häufig mit etwas größeren Spitzenlöchern; Blätter der hängenden Zweige rückseitig in der oberen Partie mit sehr großen Spitzenlöchern. — Fig. 43 G.

Pommern: Tarmen (Hintze!); Hamburg: Königsmoor (Jaap); Hannover: Lüneburger Heide (Timm!); Brandenburg: Wittenberge (Fromm!); Thüringen: Unterpörlitz (Röll!). — Dänemark: Hvalsö (Jensen!).

Hierher gehört auch eine 3—4 cm hohe, sehr dichtrisige Form, die mir seinerzeit von Gravet als *S. recurvum* var. *repens* aus Belgien von Steinen in Sümpfen unweit Louette-St. Pierre übersandt wurde.

subf. *alandicum* Warnst. — Zart und dichtästig. Stammepidermis meist einschichtig und rings deutlich abgesetzt. Stamtblätter mit aufgesetztem scharfen Spitzchen oder stumpflich, faserlos oder oberwärts fibrös, rückseitig zuweilen mit Spitzlöchern. Blätter der abstehenden Äste etwa 1 mm lang und 0,33 mm breit, an der Spitze kaum bis sehr schmal gestutzt, meist scharfspitzig, beiderseits nur mit kleinen Löchern in den oberen resp. unteren Zellecken, in den scharf zugespitzten Blättern der hängenden Zweige mit beiderseits großen Spitzlöchern.

Finnland: Åland (S. O. Lindberg n. 33 — Herb. Brotherus!).

Wie ich bereits in Verh. Bot. Ver. Brandenb. II. (1907) 176—177 erwähnt, ziehen Roth in Die cur. Torfm. (1906) 38 und Röhl in Hedwigia XLVI. (1907) 222 das *S. Schultzii* als Varietät zu *S. Schliephackei*. Nun sind aber das *S. Schliephackei* bei Roth und Röhl zwei ganz verschiedene Dinge: Roth beschreibt i. e. nur die von Röhl in Syst. der Torfm. (1886) als *S. cuspidatum* var. *Schliephackei* aufgestellte Form, wozu er als Varietät *S. cuspidatum* var. *Roellii* Schlieph. stellt; Röhl dagegen versteht unter seinem *S. Schliephackei* sämtliche 13 Varietäten des *S. cuspidatum* in Syst. der Torfm. (1886), wozu neuerdings noch zwei neue Varietäten mit einer Reihe von Formen treten. Da fragt es sich zunächst, welche Bezeichnung nomenklatorisch Gültigkeit haben soll: *S. Schliephackei* (Röhl) Roth (1906) oder *S. Schliephackei* Röhl nom. nov. (1906) = *S. cuspidatum* Röhl in Syst. (1886) (1907). Nach meiner Ansicht ist die Entscheidung in diesem Falle sehr leicht. Da Roth schon 1906 sein *S. Schliephackei* mit Beschreibung veröffentlicht hat, Röhl das seinige aber erst 1907 und zwar ohne Diagnose, so hat *S. Schliephackei* Roth die Priorität. Vergleicht man nun meine Beschreibung von *S. Schultzii* in Kryptogamenfl. der Mark I. (1903) 402 mit derjenigen von *S. Schliephackei* bei Roth, so wird man finden, dass es sich bei beiden um nahezu gleiche Formen handelt. Aus diesem Grunde ist der Name *S. Schultzii* voranzustellen und *S. Schliephackei* Roth p. p. als synonym dazu zu zitieren. — Von den in Syst. der Torfm. (1886) zu *S. cuspidatum* Ehrh. p. p. von Röhl gezogenen 13 Varietäten kommen folgende auf meine Rechnung: 1. var. *strictum* (Flora (1882) 465); 2. var. *tenellum* (Hedwigia (1884) 425); 3. var. *crispulum* (Hedwigia (1884) 424); 4. var. *Bulnheimii* (Bot. Centralbl. IX. (1882) 15 des Separatabdr.) — Var. 1 besitzt dreieckig-zungenförmige Stamtblätter mit Anfängen von Fasern in der abgerundeten Spitze, kurze, meist bogig aufstrebende Äste mit eilanzettlichen, trocken nicht undulierten, dachziegelartig übereinander gelagerten Blättern und gehört wahrscheinlich zu *S. Dusenii**). Var. 2 ist identisch mit *S. Schultzii*. Var. 3 ist eine noch jugendliche, unentwickelte Form von *S. Dusenii*, die in Gesellschaft von *S. cuspidatum* wächst, woher es kommt, dass ich diese Form in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 210 zu *S. mendocinum* (unser heutiges *S. Dusenii*) bringe, in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 404 aber wieder mit *S. cuspidatum* vereinige. Das ist ein lehrreiches Beispiel, wie vorsichtig man bei der Beurteilung eines *Sphagnum*-Rasens sein muss, in dem mehrere Arten untereinander wachsend, auch meist gleiche Gestalt annehmen, wie hier *S. Dusenii* und *S. cuspidatum*. Var. 4 endlich ist eine kräftige, gut entwickelte Form von *S. cuspidatum* mit normalen reichfaserigen Stamm- und schmalgesäumten Astblättern, die unter *S. recurvum* vorkommt. Abgesehen von den 4 vorstehend angeführten Varietäten bleiben für das heutige Röhl'sche *S. Schliephackei* unter Hinzurechnung der beiden neuen Formen: var. *capitatum* und *falcatum* (Hedwigia (1907) 222) immer noch im ganzen 11 Varietäten, die zum Teil ohne Zweifel als hemisophylle Jugendformen verschiedener Typen der *Cuspidatum*-Gruppe zu betrachten sein dürften, und meiner Ansicht nach als Varietäten nicht gelten und mit besonderen Namen nicht belegt werden können, zum Teil zum Formenkreise des *S. fallax* gehören. In »Anträge« zur Nomenklatur der Torfmoose (1909) behauptet Röhl, ich habe sein *S. Schliephackei* nom. nov. (1906), das er in Hedwigia XLVI. (1907) 224 für das früher zu den *Acutifoliis* gehörige, nunmehr aber aufgebogene *S. Schliephackei* Röhl in Syst. (1886) einstellt, und das jetzt als Gruppenname des *S. cuspidatum* (Ehrh. p. p.) Röhl (1886) zu gelten hat, durch *S. Schultzii* Warnst. (1903) umgetauft. Es ist aber doch unmöglich, für einen Namen, der erst 1906 bekannt gegeben wird, schon 3 Jahre früher einen anderen Namen zu setzen! Überdies decken sich die Namen *S. cuspidatum* Röhl nec Ehrh. (1886) und *S. Schultzii* Warnst. nicht. *S. fallax* bezeichnet eine Formenreihe, die eine Mittelstellung zwischen *S. recurvum* und *S. cuspidatum* einnimmt, indem die Form und der Bau der

*) Die genaue Feststellung dieser Form konnte nicht erfolgen, weil mir das betreffende Original unbegreiflicherweise abhanden gekommen ist.

Astblätter auf *S. recurvum*, die Größe und Faserbildung der Stammblätter jedoch deutlich auf *S. cuspidatum* hinweisen. Wie bei diesen beiden Arten, so lässt sich auch bei *S. fallax* eine ganz ähnliche Entwicklungsreihe verfolgen, die besonders in der Größe der Astblätter und in dem dadurch bedingten robusteren oder schwächeren Bau der ganzen Pflanze zum Ausdruck gelangt.

131. **S. Bessonii** Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 4. — Ren. Musc. masc.-mad. exs. n. 200. — Habitu *S. recurvo* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso pro parte distincte diversa. Folia caulina aequicruri-triangulara, 1—1,25 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, fibrosa, apice truncato dentato fere cucullata; limbus deorsum plerumque vix dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,8 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, angustissime limbata, integerrima, apice anguste truncato dentata, interiore superficie poris multis in cellularum angulis, dorso plerumque poris singulis in angulis superioribus instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangularae, interiore folii superficie plerumque inclusae.

Habituell wie ein bleiches *S. recurvum*. Epidermis des Stämmchens meist zweischichtig und nur zum Teil deutlich vom Holzkörper abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, 1—1,25 mm lang und am Grunde 0,6—0,9 mm breit, an der fast kappenförmig gestutzten Spitze schwach gezähnt oder ein wenig gefranst, beim Ausbreiten meist einreißend; Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte häufig septiert und oberwärts, zuweilen auch bis zum Grunde des Blattes fibrös; auf der inneren Blattseite meist mit großen, runden Löchern in der Wandmitte zwischen den Fasern, rückseitig im oberen Teile nur mit vereinzelt Eckporen. Astbüschel 4—5-ästig; 2—3 stärkere Äste abstehend. Astblätter lanzettlich, 1,4—1,8 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und hier an den sehr schmal gesäumten, nicht gezähnelten Rändern eingebogen, trocken wenig unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenseite mit vielen runden, unberingten oder zum Teil beringten Löchern, besonders an zusammenstoßenden Zellecken; rückseitig fast nur mit Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der inneren Blattfläche allermeist eingeschlossen. — Fig. 45 F.

Malagassisches Gebiet: Madagaskar, zwischen Vinantelo und Ikongo (Dr. Besson — Herb. Cardot!).

Ist von *S. recurvum* durch die reichfaserigen, rings fast gleichbreit gesäumten Stammblätter sicher spezifisch verschieden.

132. **S. septatum** Warnst. — *S. cuspidato* habitu simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangulara cruribus aequis, vel apiculata vel apice anguste truncato dentata, 1—1,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata; cellulae hyalinae deorsum septo vel uno vel pluribus septatae, superiore folii parte fibrosae; limbus deorsum admodum dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,5—1,7 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, anguste limbata, integerrima, multifibrosa, interiore superficie poris parvulis in omnibus fere cellularum angulis, dorso nullis nisi in cellularum angulis superioribus instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late triangularae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae, sursum utrinque liberae.

Hydrophyt und habituell wie *S. cuspidatum*, bleich, 10—15 cm lang. Schichten der Stammeperidermis 2, deutlich abgesetzt, Zellen derbwandig; Holzkörper dick und bleich. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, zugespitzt oder an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit; Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen unterwärts im Blatte ein- bis mehrfach septiert und ihre Membran allmählich bis zur oberen Ecke verdünnt, woselbst die Verdünnung in ein sehr kleines beiderseitiges Loch übergeht; gegen die Blattspitze oder bis zur Mitte herab fibrös und auf der Blattinnenfläche mit ziemlich großen ringlosen Poren zwischen den Fasern. Astbüschel 3—4-ästig, 1—2 stärkere, locker beblätterte, allmählich zugespitzte Äste abstehend. Blätter trocken nicht oder kaum wellig, aufrecht abstehend, lanzettlich, schmal gestutzt und gezähnt, 1,5—1,7 mm lang und 0,45—0,5 mm breit; Saum schmal, 2—4-reihig, an den nicht gezähnten Rändern weit herab eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, selten vereinzelt septiert, auf beiden Blattflächen

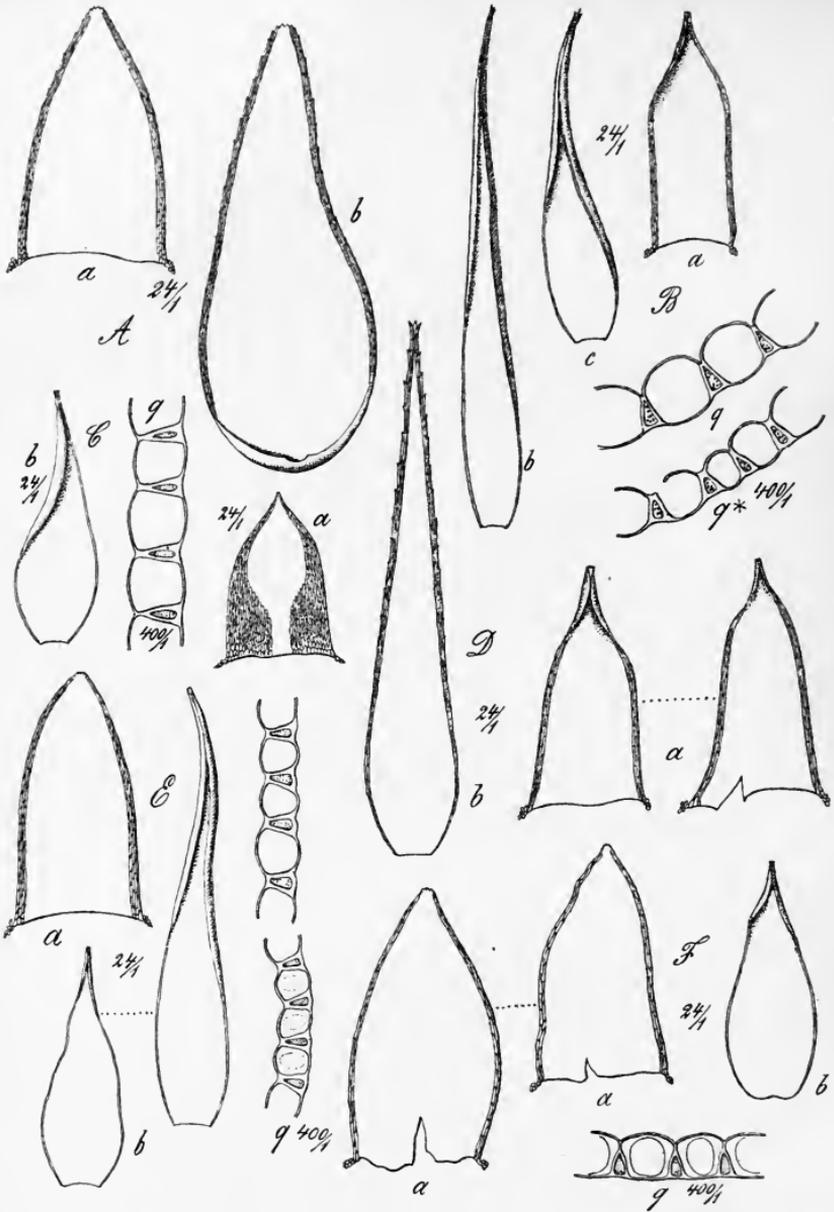


Fig. 47. *A S. serratum*. a) Stamm-, b) Astbl. von einem Original Austins. — *B S. drepanoeladum*. a) Stammbl., b) oberes, c) mittleres Astbl., q) Querschnitt durch den basalen, q*) durch den oberen Teil eines Astblattes. — *C S. septatum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — *D S. serratifolium*. a) 2 Stammblätter, b) Astblatt. — *E S. gabonense*. a) Stammbl. b) 2 Astblätter, q) 2 Astblattquerschnitte. — *F S. Saleanii*. a) 2 Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

entweder nur mit sehr kleinen Löchern in den oberen und unteren, zum Teil auch in den seitlichen Zellecken oder auf der Innenfläche mit kleinen beringten Löchern zu 2 und 3 an zusammenstoßenden Ecken; Poren in den Blättern der hängenden Ästchen ebenso. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und trapezisch, auf der Blattinnenfläche entweder eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 47 C.

Japan: Tosa, Mt. Ushiwoye (Gono).

133. **S. patagoniense** Warnst. — Densissime caespitosum. Epidermis caulina stratis 1—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula, cruribus aequis, 1—1,4 mm longa, 0,55—0,6 mm lata, superne fibrosa, apice anguste truncato dentata; limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,3—1,4 mm longa, 0,3 mm lata, anguste limbata, integerrima, sicca pro parte falcato-subsecunda aut non aut vix undulata, apice anguste truncato dentata. Pori utroque latere folii plerumque 2—3 in cellularum angulis connatis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie plerumque inclusae.

In bleich gelblichen, sehr dichten, 5—8 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens ungleichmäßig 1—3-schichtig, Zellen auf einer Seite des Umfangs auffallend weiter, rings vom gelblichen Holzkörper deutlich getrennt. Stammblätter aus meist etwas verengter Basis gleichschenkelig-dreieckig mit aufgesetzter, kurzer oder etwas längerer, schmal gestutzter und gezähnelter Spitze, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,55—0,6 mm breit; der ziemlich schmale Saum nach unten stark verbreitert; Hyalinzellen nur im basalen Blattteile vereinzelt septiert, im oberen Drittel oder bis zur Hälfte des Blattes mit Fasern, auf der Innenfläche desselben (in der Spitze zuweilen auch beiderseits) mit großen, runden, ringlosen Löchern, rückseitig oberwärts nur mit kleinen, beringten Eckporen. Astbüschel sehr gedrängt oder etwas entfernt, meist 4-ästig, 2 stärkere, dünne, zugespitzte, dicht anliegend beblätterte, 8—10 mm lange Äste sichelförmig abwärts gerichtet; ihre Blätter schmal lanzettlich, 1,3—1,4 mm lang und 0,5 mm breit, 2—3-, seltener bis 4-reihig schmal gesäumt, ganzrandig, meist nur unterhalb der schmalen, gestutzten und gezähnelten Spitze an den Rändern eingebogen, trocken nicht oder undeutlich unduliert, glanzlos und zum Teil einseitig sichelförmig; reichfaserig, auf der Innenfläche mit vielen mittelgroßen, beringten und unberingten runden Poren besonders an zusammenstoßenden Zellecken und mit beiderseitigen Spitzlöchern; Poren der Rückseite kleiner, beringt und meist zu 2 oder 3 an den zusammenstoßenden Zellecken, zuweilen gegen die Blattspitze hin noch mit einzelnen oder mehreren sehr winzigen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der Blattinnenfläche von den stark vorgewölbten Hyalinzellen meist gut eingeschlossen. — Fig. 46 C.

Austral-antarktisches Gebiet Süd-Amerikas, und zwar auf den Guaitacas-Inseln bei Puerto Low an der Westküste von Patagonien (Dusén n. 619!).

Var. *α. submersum* Warnst. — Planta paulo robustior, laxe caespitosa, ad 10 cm longa. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami expansi laxe foliosi. Folia ramulina multo majora, ad 2 mm longa, 0,7 mm lata, sicca undulata, apicibus arcuate recurvatis praecipue in capitulis.

An demselben Standort (Dusén n. 672!).

134. **S. pusillum** Warnst. — Dense caespitosum; caespites superne pallide lutescentes, inferne fuscocentes; caulis 3—5 cm altus. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina anguste triangula cruribus aequis, 1,14—1,3 mm longa, 0,6 mm lata, superne fibrosa, apice anguste truncato-dentata. Limbus latus inferne dilatatus. Folia ramulina pro parte falcato-subsecunda, late lanceolata, 3—3,7 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, mediocriter late limbata, integerrima, sicca paulum undulata. Pori utraque folii superficie variabiles. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

In dichten, niedrigen, oberwärts bleich-gelblichen, unterwärts schmutzig-braunen, 3—5 cm hohen Rasen. Epidermis des schwachen Stämmchens 2—3-schichtig und vom bleichen Holzkörper deutlich getrennt. Stammblätter ziemlich groß, schmal gleich-

schenkelig-dreieckig, 1,4—1,3 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, unterhalb der schmal gestutzten, gezähnelten Spitze an den Rändern meist eingebogen, mit breitem, nach unten verbreiterem Saume. Hyalinzellen im basalen Blatteile oft septiert, oberwärts, zuweilen bis unter die Mitte herab fibrös und auf der Innenfläche des Blattes mit meist zahlreichen großen, ringlosen Löchern zwischen den Fasern, rückseitig nur in den oberen und unteren Zellecken mit Poren, die sich nicht selten mit Innenporen decken. Astbüschel gedrängt, 2- und 3-ästig, 1 oder 2 stärkere, mehr oder minder sichelförmig gekrümmte Äste abstehend, das hängende Ästchen nur wenig schwächer. Blätter der ersteren ziemlich locker gelagert und zum Teil einseitswendig, ziemlich breit lanzettlich, 3—3,7 mm lang und 0,7—0,75 mm breit, 4—6-reihig gesäumt, ganzrandig und nur oberwärts an den Rändern eingebogen, trocken schwach unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig; auf der Innenfläche des Blattes mit mittelgroßen beringten und unberingten runden Poren in Mehrzahl an zusammenstoßenden Zellecken, vereinzelt auch in den seitlichen Ecken; außer den beiderseitigen Löchern in den oberen und unteren Zellecken rückseitig oft noch mit je einer Pseudopore in den benachbarten Ecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt zum Teil dreieckig und auf der Blattinnenfläche eingeschlossen, zum Teil trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 46 D.

Gebiet des tropischen Amerika, und zwar in der Peru-Zone der süd-äquatorialen andinen Provinz: Zwischen Cajamarca und Hualgayoc im Moor 3900—4000 m ü. d. M. (Weberbauer n. 4232; Herb. Berlin!).

135. **S. Bernieri** Besch. mss. (1879) in Herb. Mus. Paris. — *S. cuspidatum* Renaud in Prodr. de la Fl. bryol. de Madagascar (1897) 277. — *S. ikongense* Warnst. in Magy. bot. Lapok (1902) 46. — Ren. Musc. masc.-mad. exs. n. 499. — *S. cuspidato tenero* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangula cruribus aequalibus, 1,2 mm longa, 0,8 mm lata, apiculata vel anguste truncato-dentata, multifibrosa; limbus deorsum valde dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,2—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, anguste limbata, integerrima, apice anguste truncato-dentata, utraque folii superficie poris paucis plerumque in cellularum angulis superioribus inferioribusque instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Habituell einem zarten *S. cuspidatum* ganz ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2-schichtig, vom gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt, der fast plötzlich in das centrale lockere, dünnwandige Markgewebe übergeht. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig, zugespitzt oder an der sehr schmal gestutzten Spitze klein gezähnt, flachrandig, etwa 1,2 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit, der breite Saum in den unteren $\frac{2}{3}$ des Blattes sehr stark verbreitert. Hyalinzellen sämtlich verlängert wurmförmig, von der Blattbasis nach oben allmählich enger werdend, in der basalen Hälfte des Blattes septiert, gegen die Blattspitze oder bis zur Hälfte der Lamina, seltener bis zum Grunde fibrös und oberwärts auf der Blattinnenfläche mit ziemlich großen, runden, ringlosen Löchern, die sich zum Teil mit rückseitigen Poren decken, wodurch das tingierte Blatt an diesen Stellen vollkommen perforiert erscheint; in der basalen Blatthälfte hauptsächlich nur mit Spitzenlöchern. Astbüschel entfernt, 4-ästig; meist 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend; ihre Blätter locker gelagert, schmal lanzettlich, 1,2—1,4 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den 3—4-reihig gesäumten, nicht gesägten Rändern oberwärts oder weiter herab eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche fast nur mit kleinen einzelnen Poren in den oberen resp. unteren Zellecken, rückseitig mit winzigen Spitzenlöchern und hier und da mit kleinen oder etwas größeren Ringporen in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und auf der inneren Blattfläche eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. Diöcisch; obere Fruchtblätter breit eilänglich, mit kurzer, gestutzter, gezähnelter Spitze und breitem Saume; Zellen von beiderlei Art; Hyalinzellen nicht septiert, im oberen Blatteile fibrös und auf der Innenfläche mit ringlosen einzelnen Löchern in den unteren oder oberen Zellecken. Sporen gelb, glatt, 30—33 μ diam. — Fig. 44 E.

Malagassisches Gebiet: Madagaskar: Im Norden der Insel (Bernier — 1835!); Plateau d'Ikongo (Besson; Herb. Cardot!); Androrangobé circ. Andevorante; Kreis von Alannezaotra und Moramanga; Prov. Amboritro 1400 m ü. d. M. (Salvan; Herb. Paris!); Mandritsara 800 m ü. d. M. (in Herb. Renauld!); ohne genaueren Standort (Camboué; Herb. Renauld!).

136. *S. lancifolium* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 154. — *S. cuspidato* tenero simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina triangula cruribus aequis, ad 1,2 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, apice truncato dentata, fibrosa; limbus deorsum aut non aut paulum dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, ad 2 mm longa, 0,4—0,45 mm lata, anguste vel late limbata, integerrima, multifibrosa, interiore superficie poris parvulis, in omnibus fere cellularum angulis, dorso nullis nisi in cellularum angulis superioribus instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae, superne utrinque liberae.

Im Habitus einem schwächlichen *S. cuspidatum* ähnlich. Stammepidermisschichten 2, vom bleichen Holzkörper scharf abgesetzt, letzterer allmählich in die Markzellen übergehend. Stammblätter schmal gleichschenkelig-dreieckig, an der gestutzten Spitze gezähnt, etwa 1,2 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, breit gesäumt und der Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert. Hyalinzellen nicht septiert, in den oberen $\frac{2}{3}$ des Blattes und am Grunde fibrös, auf der Blattinnenfläche mit großen, runden, ringlosen Löchern zwischen den Fasern und rückseitig nur mit vereinzelt kleinen Spitzenlöchern. Astbüschel meist 4-ästig, mit 2—3 stärkeren abstehenden Ästen. Blätter derselben schmal lanzettlich, bis 2 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, die Seitenränder 3—5-reibig gesäumt, ganzrandig und oberwärts eingebogen, locker gelagert, trocken unduliert und matt glänzend. Hyalinzellen mit Fasern, auf der Blattinnenfläche mit ziemlich kleinen ringlosen Löchern in fast allen Zellecken, rückseitig nur mit winzigen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichschenkelig-dreieckig und auf der inneren Blattfläche gut eingeschlossen, zum Teil aber auch trapezisch und beiderseits freiliegend. — Diöcisch; obere Fruchtblätter breit oval, an der Spitze abgerundet oder mit kurzer, gestutzter, aufgesetzter Spitze, 3—4 mm lang und 2 mm breit, mit beiderlei Zellen; die hyalinen eng wurmförmig und meist poren- und faserlos; der breite Randsaum vom übrigen Gewebe undeutlich abgesetzt. — Fig. 44 A.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales, Sydney, Waterloo (Whitelegge — November 1883; Herb. Berlin).

137. *S. lanceolatum* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 219; Taf. VIII, Fig. 7—9; Taf. X, Fig. 4 u. 5. — Habitu *S. cuspidato* simile. Epidermis caulina stratis 3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina anguste triangula cruribus aequis vel fere ovato-lanceolata, ad 1,6 mm longa, inferne 0,6 mm lata, superne fibrosa, apice rotundate truncato denticulata; limbus deorsum aut non aut paulum dilatatus. Folia ramulina ovato- vel elongato-lanceolata, 1,3—1,7 mm longa, 0,6 mm lata, anguste limbata, integerrima, interiore superficie poris minutis multis, dorso superne plerumque pseudoporis in series breves ad commissuras dispositis, saepius poris minutis ad sex in cellularum angulis superioribus instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late triangulae, interiore folii superficie plerumque inclusae.

Habituell wie *S. cuspidatum*. Stammepidermis meist 3-schichtig, Zellen dickwandig und vom gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter groß, schmal gleichschenkelig-dreieckig bis fast eilanzettlich, an der abgerundet-stumpfen Spitze gezähnt, bis 1,6 mm lang und am Grunde etwa 0,6 mm breit, oberwärts häufig an den Rändern eingebogen und der ziemlich breite Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte eng, verlängert, faserlos und häufig septiert; in der apikalen Hälfte kürzer, weiter, fibrös und auf der Innenseite der Lamina mit großen, ringlosen Poren zwischen den Fasern; rückseitig meist nur mit kleinen Spitzenlöchern, seltener außerdem noch mit mehreren sehr kleinen Löchern in kurzen Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, nach oben allmählich verdünnte,

dicht- und rundbellätere Äste abstehend; ihre Blätter ei- bis länglich-lanzettlich, 1,3—1,7 mm lang und 0,6 mm breit, an den nicht gesägten, 2- bis 3-reihig gesäumten Rändern kaum eingebogen, höchstens in der schmal gestutzten, gezähnten Spitze. Hyalinzellen weit, verlängert-rhomboidisch, reichfaserig; auf der Blattinnenfläche mit kleinen und sehr kleinen, ziemlich zahlreichen, stark oder schwach beringten Eck- und Commissuralporen, rückseitig in der oberen Hälfte außer kleinen wahren Spitzenlöchern mit kleinen und größeren, schwach beringten, meist in kurzen Reihen stehenden Pseudoporen an den Commissuren, zuweilen im mittleren Blattteile mit bis 6 kleinen wahren Löchern in den oberen Zellecken. Blätter der hängenden Ästchen weniger porenreich. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit dreieckig, mit nach außen vorgewölbten Seitenwänden und auf der Innenfläche des Blattes allermeist gut eingeschlossen. Diöcisch. Obere Fruchtabblätter sehr groß, breit länglich-oval, an der Spitze fast kappenförmig und beim Ausbreiten einreißend; rings schmal gesäumt, im unteren Teil fast nur mit Chlorophyllzellen, im mittleren und oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen eng, etwas gewunden, faserlos oder einzelne mit Faseranfängen, sämtlich beiderseits mit Spitzenlöchern. — Fig. 46 A.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland, White Mossy (Colenso n. 41a; Herb. Mitten!).

138. *S. subrecurvum* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 134. — *S. Kurzeanum* Hpe.; Herb. Berlin. — Habitu *S. recurvo* vel *cuspidato* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte vel indistincte diversa. Folia caulina aut minuta ovate triangula (0,9—1 mm longa, 0,5—0,55 mm lata) aut ampliora triangula cruribus aequis, ad 1,6 mm longa, 0,8 mm lata, omnia multifibrosa; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,3—1,5 mm longa, 0,45—0,6 mm lata, apice anguste truncato dentata, limbo angusto, integerrima, interiore superficie plerumque poris in cellularum angulis connatis, dorso foraminibus singulis minutissimis, in cellularum angulis superioribus inferioribusque, sursum in lateribus quoque instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae, interiore folii superficie inclusae.

In schmutzig-graugrünen oder bleichen Rasen und habituell schwächlichen Formen von *S. recurvum* oder *S. cuspidatum* ähnlich. Stammepidermisschichten 2—3 und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter bald klein (0,9—1 mm lang und am Grunde 0,5—0,55 mm breit) und aus verenger Basis ovaldreieckig, bald größer (bis 1,6 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit) und aus nicht oder kaum verenger Basis gleichschenkelig-dreieckig, sämtlich zugespitzt oder schmal abgerundet-gestutzt und gezähnt, oberwärts an den rings 3- bis 6-reihig gesäumten Rändern eingebogen und mit nach unten nicht verbreitertem Saume. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte ein- bis mehrfach geteilt, bis zum Blattgrunde fibrös und auf der Innenfläche des Blattes mit ziemlich großen, runden, ringlosen Löchern in den Zellecken oder in der Wandmitte zwischen den Fasern, rückseitig fast porenlos, meist nur mit kleinen Spitzenlöchern. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere zugespitzte Äste abstehend und bogig abwärts gekrümmt; ihre Blätter locker oder dicht gelagert, lanzettlich, 1,3—1,5 mm lang und 0,45—0,6 mm breit, schmal gestutzt und klein gezähnt, an den schmal 2- bis 3-reihig gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und ganzrandig, trocken schwach unduliert. Hyalinzellen reichfaserig, zuweilen durch eine Querwand geteilt; auf der inneren Blattseite mit kleinen bis mittelgroßen, schwach oder unvollkommen beringten bis ringlosen Löchern meist zu 2 oder 3 an zusammenstoßenden Zellecken; rückseitig mit einzelnen winzigen Poren in den oberen und unteren Zellecken und im oberen Teile des Blattes, außerdem öfter noch mit sehr kleinen wahren oder Pseudoporen in den seitlichen Ecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt gegen die Blattbasis hin durchaus 3-eckig und auf der inneren Blattseite von den hier stärker vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen, in der mittleren und oberen Blattpartie trapezisch und beiderseits freiliegend.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz: Java, Dienggebirge (Zollinger; Herb. Brüssel und Herb. Capus!); Pangerango (Kurz; Herb. Berlin!).

Var. **javanicum** (Warnst.). — *S. javanicum* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 120. — Planta cano-virens, immersa. Folia caulina minuta, plerumque ex imo coarctato ovato vel aequicururi-triangularia. — Fig. 46 G.

Java: Dienggebirge (Warburg; Herb. Berlin!).

S. Kurzcanum Hpe. ist nur eine schwächliche, zum größten Teil noch unentwickelte Form!

139. **S. albicans** Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 3. — *S. cuspidatum* var. *submersum* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso pro parte manifeste diversa. Folia caulina magna, triangularia cruribus aequis, quasi 4,6 mm longa, 1,14—1,25 mm lata, multifibrosa, apice truncato dentato saepe cucullato; limbus angustus, deorsum non dilatatus. Folia ramulina magna vel permagna, late lanceolata, 2,25—3 mm longa, 0,85—0,9 mm lata, anguste limbata, integerrima, apice truncato dentato, interiore superficie poris in cellularum angulis, dorso plerumque pseudoporis in cellularum angulis connatis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late trapezoideae, utroque latere foliorum liberae.

Ziemlich kräftig, bleich bis grauweißlich und dem *S. cuspidatum* var. *submersum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, nicht überall am Umfang des Stengels deutlich abgesetzt. Stammblätter groß, gleichschenkelig-dreieckig, an der fast kappenförmigen stumpflichen, zart gezähnelten Spitze leicht einreißend, etwa 4,6 mm lang und am Grunde 1,14—1,25 mm breit, schmal und bis zum Grunde gleichbreit gesäumt; Hyalinzellen in der unteren Blattpartie häufig septiert und meist bis zur Basis des Blattes reichfaserig; auf der Blattinnenfläche mit ziemlich großen, runden, ringlosen Löchern in fast allen Zellecken; rückseitig nur mit kleinen vereinzelt Poren in den oberen oder unteren Zellecken. Astbüschel in der Regel 4-ästig und 2 dickere, dicht- und rundbeblätterte, lang zugespitzte Äste abstehend, bogig abwärts gekrümmt und 18—20 mm lang; Astblätter groß bis sehr groß, breit lanzettlich, 2,28—3 mm lang und 0,85—0,9 mm breit, schmal gesäumt, an der gestutzten Spitze gezähnt und unter derselben an den Rändern eingebogen; trocken nicht oder wenig unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche oberwärts mit sehr kleinen, stark beringten, nach unten mit etwas größeren Poren in fast allen Zellecken, rückseitig fast nur mit vereinzelt schwach beringten Pseudoporen besonders an zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit trapezisch, mit rings gleich dünnen Wänden und beiderseits freiliegend. — Fig. 46 E.

Ostafrika: Bukoba (Stuhlmann n. 4062 — 18. X. 1890; Herb. Berlin et Brotherus!).

Var. **angusti-limbata** (Warnst.). — *S. angusti-limbata* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 135. — Stammepidermis 2-schichtig, deutlich abgesetzt. Stammblätter schmal gleichschenkelig-dreieckig, nur etwa 1,35 mm lang und am Grunde 0,6—0,62 mm breit. Astblätter ungefähr 1,5—1,55 mm lang und 0,5—0,6 mm breit; im übrigen wie *S. albicans*.

Ostafrika (Stuhlmann n. 3927; Herb. Brotherus!).

140. **S. cuspidatum** Ehrh. in Pl. crypt. n. 251 (1791) emend. — *S. laxifolium* C. Müll. Synops. I. (1849) 97 excl. var. β . — *S. cuspidatum* (Ehrh.) Russ. et Warnst. in Sitzungsber. d. Dorpater Naturf.-Ges. (1889) p. p. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 511; Braithw. Sph. brit. exs. r. 50—52; Eat et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 92—98; Erb. critt. ital. n. 1214; Fam. Fl. exs. bav. n. 228—230, 739 sub nom. *S. Dusenii*; Grav. Sphagnoth. belg. n. 37, 38, 40—46; Husn. Musc. gall. n. 398, 399; Jack, L. et St. Krypt. Bad. n. 221—225, 574; Klinggr. Un. itin. crypt. n. 24, 32; Limpr. Bryoth. sil. n. 197a, b; Mig. Krypt. germ. austr. et helv. exs. n. 293, 339; Mikut. Bryoth. ball. n. 234; II. Müll. Westf. Laubm. n. 232, 233; Prag. Sphagnoth. germ. n. 24; Sphagnoth. sud. n. 28, 30; Rabenh. Bryoth. eur. n. 209, 210, 211, 609, 716b, 952 p. p.; Roze et Besch. Musc. des env. de Paris n. 121; Sull. et Lesq. Musc. hor.-americ. ed. 2 n. 10, 19; Warnst. Märk. Laubm. n. 122; Sphagnoth. eur. n. 49, 50, 96, 97, 98, 115—118, 182, 196; Samml. eur. Torfm. n. 95, 96, 196, 282, 283, 370. — Planta plerumque hydrophila, laxa, gracilis vel robusta, viridis, pallens, flavo-virens vel brunnescens, mollis vel plus minusve rigescens. Epidermis caulina stratis

2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequis, 1—1,4 mm longa, 0,6—1 mm lata, apice anguste truncato dentato, fibrosa, raro efibrosa. Limbus deorsum plerumque valde dilatatus. Folia ramulina longe lanceolata ad subulata, superne tubulosa, 1,6—3 mm longa, 0,3—0,6 mm lata, late truncata dentataque, fere semper late limbata, integerrima, sicca plus minusve undulata, non quinquefaria, saepe subsecunda falcataque, dorso poris singulis in cellularum angulis superioribus instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae utroque latere foliorum liberae.

Meist Hydrophyt! Pflanzen bald zart, bald kräftig von sehr verschiedenartigem Habitus, grün, bleich, gelbgrün oder bräunlich, trocken weich oder etwas starr. Epidermis des dünnen, meist schlaffen Stämmchens 2- bis 3-schichtig und vom Holzkörper allermeist deutlich abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, 1—1,4 mm lang und am nicht verengten Grunde 0,6—1 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den Seitenrändern oberwärts meist eingebogen. Saum nach unten in der Regel stark verbreitert; Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte, zuweilen auch bis gegen die Basis der Blätter reichfaserig und septiert; auf der Blattinnenfläche oft mit großen, runden, ringlosen Löchern zwischen den Fasern, rückseitig gegen die Spitze des Blattes meist nur mit einzelnen winzigen Eckporen. Astbüschel in der Regel 4-ästig, 2 stärkere oder sämtliche Äste abstehend. Astblätter meist lang lanzettlich bis fast pfriemenförmig, etwa 1,6—3 mm lang und 0,33—0,45 mm breit, an der ziemlich breit gestutzten Spitze grob gezähnt und durch die weit herab eingebogenen Seitenränder oberwärts röhrig hohl, ganzrandig; Saum meist 4—6, seltener 3—4 oder bis 8 Zellenreihen breit. Blätter im trockenen Zustande nicht, schwach oder stark wellig und glanzlos; nie 5-reihig, locker oder dicht gelagert, öfter einseitig sichelförmig. Hyalinzellen eng und lang, mit stark nach innen vorspringenden Faserbändern; auf der inneren Blattfläche entweder nur mit kleinen beringten Poren besonders an zusammenstoßenden Zellecken oder mit ziemlich großen ringlosen Löchern in fast allen Zellecken; rückseitig nur mit je einer kleinen Pore in den oberen oder zugleich auch in den unteren Zellecken; nicht selten hier und da auch mit einer solchen in den seitlichen Ecken. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Äste nicht verschieden. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend. — Diöcisch; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile rostfarben und die Tragblätter kaum differenziert. Obere Fruchtstblätter sehr groß, breit oval, oben zu einem gestutzten, gezähnelten Spitzchen zusammengezogen, im unteren Drittel meist nur mit Chlorophyllzellen, gegen die Seitenränder allmählich in einen breiten Saum übergehend. Hyalinzellen im oberen Blatteile in der Regel mit Fasern und großen Löchern auf der Innenfläche. Sporen braungelb, schwach gekörnelt, 25—35 μ diam. — Fig. 48 B.

In meist tiefen Wald- und Torfsümpfen, Moorgräben u. s. w. des subarktischen Europa und mitteleuropäischen Gebiets sehr verbreitet; steigt in der Provinz der Alpenländer bis 2400 m empor!

Temperiertes Ostasien: Japan.

Arktisches Amerika: Grönland.

Subarktisches Amerika und Gebiet des atlantischen Nordamerika südlich bis Florida.

Neuseeländisches und australisches Gebiet.

Var. *a. falcatum* Russ. Beitr. (1865) 59. — Var. *uncinatum* Sendt.; Herb. Flotow apud Warnst. in Flora LXVI. (1883) 374. — Je nach dem Standort von wechselnder Größe und Färbung; völlig untergetauchte oder nur mit Köpfen aus dem Wasser hervorragende Formen lang und kräftig, solche am Rande der Moore und Sümpfe niedriger und zarter. Astbüschel bald gedrängt, bald entfernter gestellt; die abstehenden Äste besonders gegen die Stammspitze hin und in den Köpfen zierlich sichelförmig gekrümmt, die hängenden, oft nur wenig schwächeren und meist in einem spitzen Winkel abstehenden abwärts gerichtet. Astblätter mehr oder minder deutlich schwach oder stärker einseitig sichelförmig und trocken nicht oder zum größten Teil wellig; Schopfäste zuweilen durch dicht anliegende Beblätterung walzenförmig rund.

Häufige Sumpf-, selten Wasserform!

f. *molle* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 207 et in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 367. — Pflanzen trocken in der Regel weich und die Blätter in der unteren Asthälfte stark gekräuselt, in der oberen nicht wellig, dicht übereinanderliegend und mit der Spitze des Astes sichelförmig gekrümmt.

subf. *polyphyllum* (Schlieph.). — *S. laxifolium* var. *polyphyllum* Schlieph. in Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien (1865) 15. — In dichten, bis 10 cm tiefen Rasen. Astbüschel gedrängt, 3- bis 5-ästig, Äste fast gleichförmig oder 1—2 deutlich schwächer, die abstehenden 10—15 mm lang und sichelförmig herabgebogen; ihre Blätter schmal lanzettlich, 2—3 mm lang und 0,3 mm breit, breit 6—8-reihig gesäumt. Stammlätter wegen der dicht stehenden Astbüschel zahlreich, etwa 1,2 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, breit gesäumt und der Saum nach unten stark verbreitert.

Thüringen: Teufelskreise bei der Schmücke 700 m ü. d. M. auf Hochmoor (Schliephacke!); Ostpreußen: Labiau (H. v. Klinggräff).

subf. *eurycladum* Warnst. — Caespites laxi compositi, 15—20 cm profundi. Ramorum fasciuli remoti; rami expansi 15—20 mm longi, arcuate falcati. Folia ramulina anguste lanceolata, 2—2,5 mm longa, 0,3 mm lata, late limbata. Folia caulina 1—1,4 mm longa, 0,7—0,75 mm lata, saepius efibrosa; limbus deorsum dilatatus.

Pommern: Swinemünde (Ruthe!); Dänemark: Hvalsö (Jensen!).

subf. *tenellum* Warnst. — Planta tenerior, caespites subdensi et 5—7 cm profundi. Ramorum fasciuli ramis plerumque 3; rami expansi arcuato-falcati, 10—12 mm longi. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,7—3 mm longa, 0,3 mm lata, plerumque angustius limbata, siccā superiora magis subsecundo-falcata. Folia caulina anguste aequicruri triangula, 1,4 mm longa 0,4—0,5 mm lata, superne multifibrosa; limbus deorsum valde dilatatus.

Oberbayern: Dielramszeit im Hochmoor in Gesellschaft von *S. balticum*, *S. moluscum* und *S. rubellum* (Holler — VII. 1861!).

In den Rasen finden sich häufig einfache oder mit einzelnen kurzen Ästchen besetzte, jugendliche Sprosse mit gleichförmigen, einseitig sichelförmig gekrümmten Stamm- und Astblättern, wie sie in ganz ähnlicher Weise bei *S. hypnoides* (A. Br.) vorkommen. Es erscheint deshalb völlig gerechtfertigt, wenn man das letztere entweder nur als Jugendzustand oder als eine auf einer niederen Entwicklungsstufe stehengebliebene Form von *S. cuspidatum* var. *falcatum* betrachtet.

subf. *hypnoides* (A. Braun). — *S. hypnoides* (A. Br.) Bruch. in Flora (1825) 629. — *S. cuspidatum* var. *hypnoides* A. Braun apud Schpr. in Hist. nat. des Sph. (1857) 68, Pl. XVI, fig. ε. — Pflanzen in sehr weichen, dichten, 4—6 cm hohen, zuweilen weite Strecken überziehenden Rasen, äußerst zart und habituell wie *Hypn. uncinatum*. Stämmchen einfach und astlos oder mit vereinzelt kurzen, abstehenden Ästchen, zuweilen oberwärts in mehrere gleichstarke Äste geteilt und unter dem sichelförmig gekrümmten schopflosen Gipfel meist mit einem Wiederholungsproß. Stamm und Astblätter nicht verschieden, stark einseitig sichelförmig gekrümmt, eilanzettlich, etwa 1,3—1,5 mm lang und meist 3- bis 4-reihig gesäumt. — Fig. 40 D.

Baden: Ufer des Hornsees »auf dem Kaltenbrunnen« (A. Braun — 1825 und 1839!).

Ich besitze aus der Hand A. Braun's Proben dieser Form, die er 1825 und solche, die er an demselben Standorte 44 Jahre später, 1839, aufgenommen; und da die Pflanze innerhalb dieser Zeit in keiner Weise sich weiter entwickelt hat, so glaubte ich berechtigt zu sein, dieselbe in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 404 als selbständigen Typus behandeln zu dürfen. Allein da auch bei anderen Arten (*S. Pylaei* und *S. platyphyllum*) dauernd auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehengebliebene Formen bekannt sind, so erscheint es auch in diesem Falle naturgemäßer, das *S. hypnoides* als einen niedrigen Entwicklungszustand von *S. cuspidatum* var. *falcatum* aufzufassen. (Vergl. Warnst., Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 404—405).

f. *rigidum* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 207. — Pflanzen trocken mehr oder minder starr und die Astblätter fast sämtlich dicht dachziegelig gelagert, nicht gekräuselt, sondern wie die Äste schwach oder stärker sichelförmig gekrümmt, die Schopfäste nicht selten drehrund beblättert.

Form trockenerer Standorte!

subf. *pumilum* Grav. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 125. — Kleinste, 1—2 cm tiefe, gedrängträsige, sehr dichtästige Form. Stammblätter schmal gleichschenkelig-dreieckig, 1—1,4 mm lang und 0,4—0,45 mm breit. Astblätter etwas unsymmetrisch, sehr schmal lanzettlich, 1,6—1,9 mm lang und 0,25—0,3 mm breit, schmal gesäumt.

Belgien: Prov. de Limbourg: Genck (Gravet!).

subf. *pungens* Grav. in litt. (1884) apud Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 368. — Etwas kräftiger und in 8—12 cm tiefen Rasen; Astbüschel entfernter gestellt. Stammblätter etwa 1,4 mm lang und 0,6—0,7 mm breit. Schopfäste durch dicht anliegende Blätter drehrund, sichelförmig gebogen und trocken mit steifen, fast stechenden Spitzen. Astblätter schmal lanzettlich, 1,9—2 mm lang und 0,3—0,35 mm breit, schmal gesäumt.

Auf wenig feuchten Standorten nicht selten.

subf. *gracile* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 368. — In lockeren graugrünen, unten ausgebleichten, bis 20 cm tiefen Rasen. Pflanzen kleinköpfig und nur mit der unteren Hälfte im Wasser, gleichmäßig entfernt büschelästig, zwei stärkere, sichelförmig herabgebogene, bis 20 mm lange Äste nach dem Sprossgipfel hin allmählich dünner werdend, ihre Blätter lanzettlich, schmal gesäumt, bis 2 mm lang und 0,5 mm breit, bogig aufrecht-abstehend und zum Teil einseitig sichelförmig, trocken nicht unduliert.

Dänemark: Moor »Klaringen« bei Skede (Jensen!).

subf. *robustum* (Card.). — Var. *falcatum* f. *robusta* Card. in litt. — subf. *robusta* Warnst. l. c. — Sehr kräftig und in dichten, bis 20 cm tiefen Rasen. Pflanzen großköpfig und meist nur mit den Köpfen über Wasser. Astbüschel etwas entfernt, zwei stärkere, sichelförmig herabgekrümmte, 15—20 mm lange, dicke Äste nach der Stammspitze hin nicht schlanker, ihre Blätter breit lanzettlich, schmal gesäumt, 2—3 mm lang und 0,6 mm breit, zum größten Teil einseitig sichelförmig, trocken nicht unduliert.

Belgien (Van den Broeck; Herb. Cardot!); Steiermark: Ennstal 630 m ü. d. M. (Broidler!).

In den Rasen von letzterem Standort beobachtete ich ein Astbüschel, dessen primärer Ast auffallenderweise 4 übereinander stehende Büscheläste und dazwischen noch ein einzelnes sekundäres Ästchen trug. Der grundständige sekundäre Büschelast war 3-ästig, die drei übrigen in kurzen Intervallen darüber folgenden Büscheläste zeigten nur 2 Ästchen. (Vergl. Fig. 3d, S. 40.)

subf. *aquaticum* (Russ.). — *S. aquaticum* Russ. in litt. — Planta immersa, 20—30 cm longa, haud paulo tenera; capitula saepe paulo diversa. Caules deorsum vel etiam sursum ramis dense fasciculatis obsiti; rami expansi 8—12 mm longi aut divaricati aut apicibus falcati, nonnunquam e basi falcate recurvati. Folia ramulina anguste lanceolata, plerumque late limbata, 2—3 mm longa, 0,3—0,4 mm lata, omnia fere subsecundo-falcata, sicca inferioribus partibus ramorum plus minus undulata.

Livland häufig (Russow!); Steiermark (Broidler!); Siebenbürgen: Comitatus Arva (Myárády!).

Gehört zu den Übergangsformen von var. *falcatum* zu var. *submersum*.

Var. *β. Krausei* C. Jensen in Meddelsor om Grönland XXX. (1906) 312. — »Gracilis, pallide fuscescens. Caulis tenuis, tegumento corticali e triplici et quadruplici strato cellularum formato, cellulis sat magnis, strato lignoso fusco; folia caulina triangulari-lingulata, sat magna, in parte superiore fibrosa et porosa vel triangulari-ovata, ad basim fibrosa, ideoque foliis ramulinis subsimilia, limbo marginali inferne dilatato. Folia ramulina e basi ovata longe acuta, subsecunda, poris ut in formis emersis *S. cuspidati* typici; cellulae chlorophylliferae (sectione transversali) trigono-ovatae, latere concavo folii subliberae. Flores et fructus desunt« (Jensen). — Fig. 48 F.

Arktisches Amerika: Grönland: Tasiusak (Krause!).

Eine sich an var. *falcatum* anschließende eigentümliche kleine Form, die vielleicht von *S. cuspidatum* spezifisch verschieden sein dürfte, doch wegen des dürftigen Materials ein positives Urteil nicht gestattet. Die Stammblätter sind meist aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und laufen alsdann in eine an den rings schmal und

gleichbreit gesäumten Rändern eingebogene, kappenförmige, abgerundet-gestutzte und gezähnte Spitze aus; sie werden 1,4—1,6 mm lang und sind am Grunde 0,4—0,5 mm breit; Faser- und Porenbildung in den Hyalinzellen stimmen mit den Astblättern überein. Die Astbüschel sind in der Regel 3-ästig, 2 stärkere, kurzspitzige, nur etwa 7 mm lange Äste stehen ab, ein schwächeres Ästchen hängt herab. Blätter der ersteren einzeltlich, bis 1,9 mm lang und etwa 0,75 mm breit, sehr schmal (2- bis 3-reihig) gesäumt, ganzrandig, trocken nicht unduliert und schwach einseitig sichelförmig. Poren- und Faserbildung wie bei anderen Formen des vielgestaltigen *S. cuspidatum*.

Var. *γ. submersum* Schpr. in Hist. nat. des Sph. (1857) 67, Pl. XVI, fig. β 1. — *S. laxifolium* β. *comosum* Schlieph. in Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien (1865) 15. — Völlig untergetaucht oder mit den Köpfen über Wasser, selten nur im unteren Teil im Wasser; Pflanzen bald hell-, bald schmutzig dunkelgrün oder in den Köpfen gelbräunt, schlank und schwächig bis kräftig, trocken schlaff oder etwas starr. Astbüschel meist entfernt und 4-ästig, in der Regel 2 stärkere, lange Äste schwach bogig abwärts gerichtet oder gerade und fast wagerecht abstehend, die schwächeren hängend oder zum Teil schräg vom Stengel abwärts gerichtet. Astblätter sämtlich oder nur im basalen Teile der Äste im trockenen Zustande wellig oder auch gar nicht unduliert, nicht einseitig sichelförmig.

Häufige Wasserform, die den Übergang von var. *falcatum* zu var. *plumosum* bildet. f. *crispatum* Warnst. — Folia ramulina sicca plus minusve undulato-crispata. So seltener.

subf. *pallens* Warnst. — Planta pallens, permollis, 15—20 cm longa, capitulis magnis. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi arcuate recurvati; folia ramulina ovato-lanceolata, 1,3—1,7 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, sicca undulata et apicibus arcuate recurvata. Folia caulina saepe efibrosa, breviter aequicuri-triangulara, apice angustissime truncato dentato.

Japan: Ushiose, Tosa (Okamura n. 8, 10!).

f. *rigescens* Warnst. — Folia ramulina sicca rigida, non vel indistincte undulata. So häufig.

subf. *robustum* Warnst. — Planta robustissima, plerumque capitulis magnis. Folia ramulina anguste vel late lanceolata, 2—3 mm longa, 0,5—0,7 mm lata.

Europa und Nordamerika.

subf. *subtilis* (Warnst.). — f. *subtilis* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 368. — Pflanzen nicht untergetaucht, sehr zart, nur bis 40 cm hoch und kleinköpfig. Astbüschel etwas entfernt, meist 3-ästig, die beiden stärkeren Äste schwach bogig abwärts gerichtet, in den Köpfen gerade und dicht beblättert. Blätter etwa 1,4 mm lang und 0,6 mm breit, 2- bis 4-reihig gesäumt. Stammblätter mit breitem, aber nach unten nicht oder wenig verbreitertem Saume.

Brandenburg: Neuruppin (C. Warnstorf); Ostpreußen: Königsberg (Bänitz).

Var. *δ. plumosum* Bryol. germ. I. (1823) 24, Taf. IV, Fig. 9; Schpr. in Hist. nat. des Sph. (1857) 68, Pl. XVI, fig. δ; Russ. Beitr. (1865) 60. — Ganz untergetaucht, schlaff oder etwas starr, Färbung bald-licht-, bald dunkelgrün, kräftig bis robust und von federartigem Habitus. Astbüschel gedrängt oder entfernt, sämtliche Äste fast gleichförmig, gerade und vom Stämmchen mehr oder minder wagerecht abstehend. Astblätter schmal- oder breit-lanzettlich bis pfriemenförmig, die mittleren 2,5—3 mm lang und 0,5—0,7 mm breit, oberwärts röhrig-hohl bis fast bandförmig flach, meist breit-, seltener schmal gesäumt und ganzrandig, an der gewöhnlich breit gestutzten Spitze grob gezähnt; trocken in der Regel steif aufrecht-abstehend und nicht bis deutlich wellig verbogen.

f. *remotum* Warnst. — Ramorum fasciculi remoti.

Häufige langgestreckte Form tiefer stehender Gewässer Europas und Nordamerikas.

f. *densum* Warnst. — Ramorum fasciculi densi.

England: Wales; Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!); Nordamerika: Newfoundland (Waghornel!); Japan: Tosa (Okamura!).

Seltener Form flacher, zum Teil austrocknender stehender Gewässer!

Var. *r.* **plumulosum** Schpr. in Hist. nat. des Sph. (1857) 68, Pl. XVI, fig. γ 1 et γ 2. — Sehr zart; Astbüschel bald entfernt, bald sehr genähert, aus 2—3 kurzen, meist fast gleichen abtastenden Ästen zusammengesetzt. Astblätter schmal lanzettlich, 1,5—2,5 mm lang und 0,3—0,4 mm breit, trocken häufig unduliert, schmal oder breiter gesäumt und ganzrandig. Fruchtblätter eiförmig, etwa 3 mm lang und 1,5—2 mm breit, mit beiderlei Zellen und die hyalinen im oberen Blatteil meist fibrös.

f. *filiforme* (Hampe). — Var. *filiforme* Hpe.; Herb. Berlin. — Caulis filiformis infirmus, 8—12 cm longa, capitulis minutis; ramorum fasciculi valde remoti; rami expansi 6—8 mm longi.

Brandenburg: Puttlitzer Heide (Jaap!); Hamburg: Ober Moor (Jaap!); Hannover (Hampe!); Siebenbürgen (Myrády!).

Neufundland (Waghorne!); Neuseeland: Otago (Beckett!).

Zarteste entwickelte, öfter Sporogone tragende Form von *S. cuspidatum*!

f. *densissimum* Warnst. — *Caespites* plerumque densi, 3—8 cm profundi; ramorum fasciculi densissimi. Rami expansi 6—9 mm longi et divaricati. Folia ramulina anguste lanceolata, ad 2 mm longa, 0,3 mm lata, sicca non vel manifeste undulata.

England: Wales (Ley!); Kent (Cocks!).

Nordamerika: Neufundland (Waghorne!); Cap Breton (Macoun!); Neubraunschweig (Fowler!); Maine (Faxon!); Connecticut (Nichols!).

Die vegetative Vermehrung des *S. cuspidatum* aus der Spitze oder den mittleren Teilen der älteren abtastenden Äste hat schon Schimper beobachtet, wie in Mémoire pour serv. à l'hist. nat. des Sphaignes (1857) auf Pl. XVI, Fig. 4 beweist. Hier wird eine Pflanze dargestellt, die aus mittleren und unteren stärkeren Ästen jugendliche Pflänzchen entwickelt. Auffallend bei Fig. 4 und 43 ist, dass beide als autöcisch abgebildet werden.

141. **S. Kearneyi** Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 102. — Habitu *S. cuspidato* robusto simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina aequicuri-triangula, fere 1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, fibrosa, apice obtusato vel angustissime truncato denticulato. Limbus deorsum aut vix aut valde dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, ad 3 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, integerrima, pauciporosa, apice truncato dentato; superiora anguste subulata sursum serrata, sicca vix undulata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere foliorum liberae.

Wasserpflanze. Sehr robust wie *S. riparium*, aber vom Habitus eines sehr kräftigen *S. cuspidatum*; Stengel bis 45 cm lang und mit großen Köpfen. Epidermis des Stammes 2-schichtig, von dem im oberen Stammteile gelblichen oder rötlichen, unterwärts bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig, durchschnittlich 1,30 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, allmählich zugespitzt, stumpflich oder sehr schmal gestutzt und an der Spitze sparsam und klein gezähnt, Saum ziemlich breit und nach unten kaum bis stark verbreitert. Hyalinzellen (besonders in der unteren Blatthälfte) häufig durch eine Querwand geteilt, in den oberen Teilen des Blattes meist fibrös, auf der Innenfläche desselben mit großen, runden oder elliptischen Membranlücken in der Wandmitte, außen porenlos oder im unteren Blatteile mit kleinen Spitzenlöchern. Astbüschel entfernt gestellt, meist aus 2 starken, bis 2,5 cm langen, abtastenden, bogig nach unten gerichteten und 2 schwächeren, ebenfalls mehr oder weniger abtastenden Ästen zusammengesetzt. Blätter der ersteren vom Grunde bis zur Spitze allmählich größer und schmaler werdend; die Spitzenblätter der nicht schopfständigen Äste in eine lange, haarförmige gesägte Pfiemen-spitze auslaufend, die mittleren Blätter schmal-lanzettlich, bis 3 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der ziemlich breit gestutzten Spitze grob gezähnt; durch die fast bis zum Blattgrunde eingebogenen, durch 2—3 Reihen enger Zellen schmal gesäumten, ganzrandigen Seitenränder fast röhrig hohl; trocken nicht wellig verunebnet und locker oder dicht dachziegelig gelagert; nur die Blätter der Schopfäste zeigen mitunter schwache Undulation. Hyalinzellen von zahlreichen Faserbändern ausgesteift; beiderseits nur mit

kleinen Spitzenlöchern, selten auf der Blattaußenfläche hier und da noch mit einer Pore in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, mit der längeren parallelen Seite am Außenrande gelegen, beiderseits freiliegend; Hyalinzellen auf der Innenfläche des Blattes stets viel stärker konvex. — Fig. 39 E.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Virginien, »in the Great Dismal Swamp« (Kearney n. 1677 — 15. VII. 1898!).

142. *S. virginianum* Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 101. — Habitu *S. cuspidato submerso* vel *falcato* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina parva, triangula cruribus aequis, 0,7—0,8 mm longa, 0,5 mm lata, plerumque efibrosa, apice anguste truncato denticulata; limbus subtus valde dilatatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,3—1,5 mm longa, 0,4 mm lata, anguste limbata, integerrima, apice anguste truncato dentato, multifibrosa, interiore folii superficie poris in angulis cellularum, dorso nonnunquam poris in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae transversali triangulae vel trapezoideae, plerumque utroque latere foliorum liberae.

Habituell von *S. cuspidatum* var. *submersum* oder var. *falcatum* nicht zu unterscheiden. Epidermis des Stämmchens 2-schichtig und vom Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter klein, gleichschenkelig-dreieckig, 0,7—0,8 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, oberwärts mehr oder minder plötzlich zu einer schmal gestutzten, klein gezähnelten Spitze zusammengezogen, seltener allmählich spitz auslaufend; Saum nach unten sehr stark verbreitert. Hyalinzellen meist faserlos, zuweilen im oberen Blatteile vereinzelt mit Fasern und hier zuweilen beiderseits, oft aber auch nur auf der Innenfläche mit großen, ringlosen Löchern, Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Äste abstehend; ihre Blätter schmal-lanzettlich, 1,3—1,5 mm lang und 0,4 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, 2—4-reihig gesäumt und ganzrandig, trocken nicht unduliert und straff anliegend. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche des Blattes, besonders an zusammenstoßenden Zellecken, mit Ringporen und in den seitlichen Ecken zum Teil mit unberingten Löchern; rückseitig mit kleineren Poren in den oberen und unteren Zellecken, außerdem aber auch oft zu mehreren in Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal-trapezisch bis fast dreieckig, meist beiderseits freiliegend, seltener auf der Blattinnenseite eingeschlossen. — Fig. 40 G.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Virginien, »in the Great Dismal Swamp, border of Lake Drummond« (Kearney n. 1668 — VII. 1898!); Connecticut, Bethany (Evans n. 226!).

143. *S. gabonense* Besch. mss. (1883). — Habitu *S. cuspidato* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina magna, triangula cruribus aequis, fere 1,6 mm longa, 0,9 mm lata, plerumque ad basim fibrosa, apice rotundate truncato dentato; limbus deorsum non dilatatus. Folia ramulina lanceolata, 1,6—2,7 mm longa, 0,5—0,55 mm lata, anguste limbata, integerrima, multifibrosa, utrinque pauciporosa, apice anguste truncato dentato, sicca aut non aut tenuiter undulata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere foliorum liberae.

Nach Größe und Habitus wie *S. cuspidatum*. Epidermis des Stämmchens 2-, hier und da im Umfang auch 3-schichtig, vom gelblichen Holzkörper deutlich getrennt. Stammblätter groß, gleichschenkelig-dreieckig, etwa 1,6 mm lang und am Grunde 0,9 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt und der ziemlich breite Saum nach unten nicht verbreitert. Hyalinzellen fast sämtlich septiert und meist bis zur Blattbasis fibrös; auf der Innenfläche des Blattes mit meist zahlreichen unberingten Löchern in der Wandmitte, rückseitig in der oberen Hälfte der Zellwände mit Membranverdünnungen, die allmählich in der oberen Zellecke in ein wirkliches Loch übergehen. Astbüschel etwas entfernt, meist 4-ästig; 2 stärkere, allmählich verdünnte Äste bogig abwärts gerichtet und ziemlich locker dachziegelig beblättert. Blätter verschieden groß, lanzettlich, 1,6—2,7 mm lang und 0,5—0,55 mm breit, schmal 2—3-reihig gesäumt, ganzrandig, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt und an den Seitenrändern meist

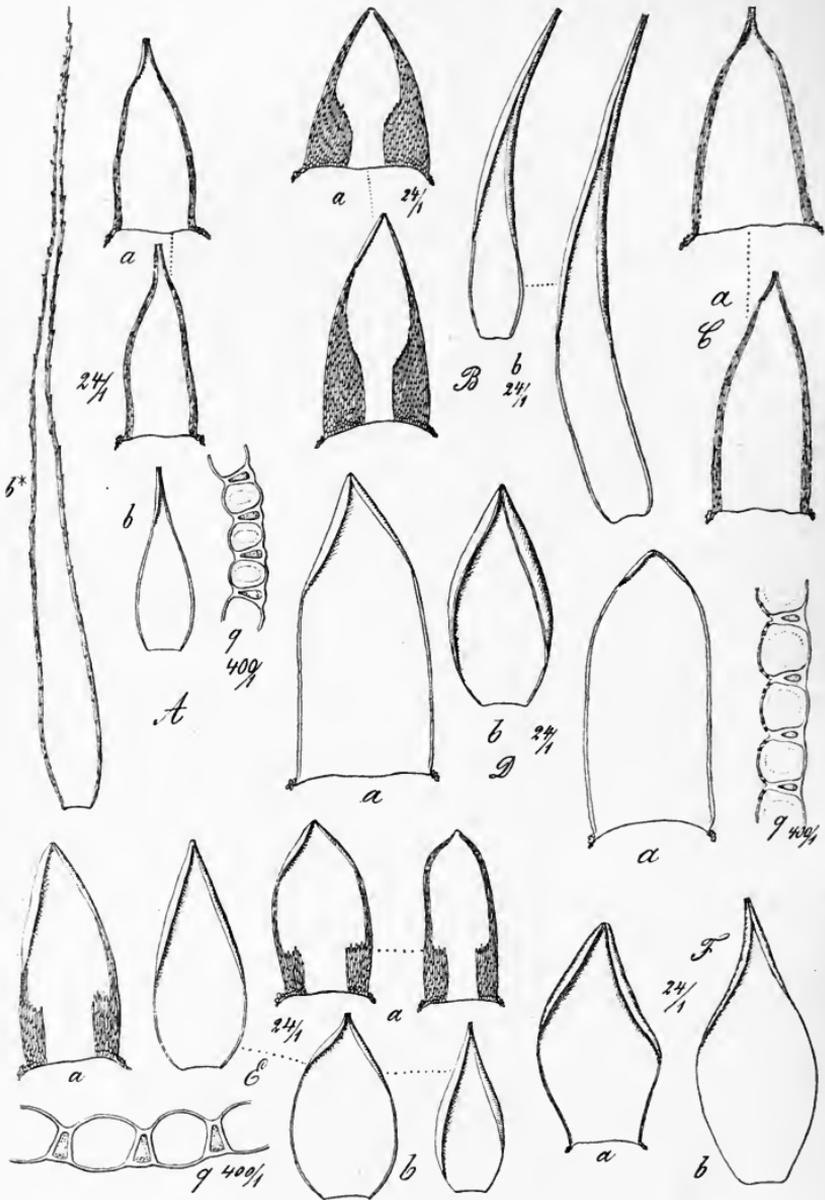


Fig. 48. A *S. Naumannii*. a) 2 Stammbl., b) basales, b*) mittl. Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. cuspidatum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl. — C *S. tosaense*. a) 2 Stammbl. — D *S. erictorum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. molluscum*. a) 3 Stamm-, b) 3 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. cuspidatum* var. *Krausei*. a) Stamm-, b) Astbl.

weit herab eingebogen; trocken nicht oder schwach unduliert und glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig; zuweilen vereinzelt septiert, beiderseits fast nur mit einzelnen kleinen Löchern in den oberen und unteren Zellecken, selten hier und da mit einer kleinen Ringpore in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 47 E.

Afrikanisches Waldgebiet und zwar in der Gabunzone der westafrikanischen Waldprovinz (Duparquet; Herb. Mus. Paris!).

144. **S. tosaense** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 122. — Habitu *S. cuspidato plumoso* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequis, 1,4—1,6 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, multifibrosa, apice anguste truncato dentata, late limbata, limbus deorsum non dilatatus. Cellulae hyalinae inferiores saepe compluribus septatae et poris minutissimis paucis instructae. Folia ramulina longe lanceolata vel lanceolato-subulata, 4—6 mm longa, 0,7 mm lata, anguste vel late limbata, media fere fistuloso-concava, superiora plana, serrata, utrinque pauciporosa, apice truncato dentata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen graugrün, glanzlos, völlig untergetaucht und in Größe sowohl als auch Habitus wie *S. cuspidatum* var. *plumosum*. Stammepidermis 2—3-schichtig, vom bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammbblätter ziemlich groß, gleichschenkelig-dreieckig, 1,4—1,6 mm lang und am Grunde 0,6—0,8 mm breit; an der mehr oder minder vorgezogenen, schmal gestutzten Spitze gezähnt, mit breitem, nach unten nicht verbreitertem, ganzrandigem Saume. Hyalinzellen lang gestreckt und wurmförmig, meist bis zum Blattgrunde reichfaserig, auf der Innenfläche der Lamina mit mittelgroßen ringlosen Eckporen, rückseitig mit je einer kleinen Pore in den oberen, resp. unteren Zellecken; unmittelbar über der Blatbasis ein- bis mehrfach septiert und häufig mit äußerst kleinen, im tingierten Blatt als winzige helle Pünktchen erscheinenden Löchern, die bald vereinzelt, bald zu mehreren in der Wandmitte oder in der Nähe der Commissuren einer Zelle auftreten und sehr leicht übersehen werden können. Astbüschel meist 4-ästig, aus 2 stärkeren und ebensoviel etwas schwächeren Ästen zusammengesetzt, die sämtlich abstehen. Blätter der ersteren lang lanzettlich bis fast lanzett-pfriemenförmig, 4—6 mm lang und etwa 0,7 mm breit, die unteren und mittleren durch die weit herab eingebogenen Ränder rinnig bis fast röhrig hohl und ganzrandig, die oberen flach und am Rande gesägt, sämtlich an der gestutzten Spitze gezähnt und 3—8-reihig gesäumt. Hyalinzellen eng und lang gestreckt, durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift; auf der Blattinnenfläche mit ziemlich kleinen ringlosen Löchern in den Zellecken, rückseitig nur mit je einer kleinen Pore in den oberen, resp. unteren Zellecken wie bei *S. cuspidatum*. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, auf der Blattaußenseite zwischen die Hyalinzellen geschoben und beiderseits freiliegend. — Fig. 48 C.

Japan: Tosa, in monte Ushiwoye (Gōno — 3. XII. 1905; Herb. Levier!).

145. **S. Wattsii** Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 40 des Separatabdr. — Habitu *S. cuspidato tenero* simile. Epidermis caulina stratis 2 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangula cruribus aequis, 1—1,37 raro ad 2 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, multifibrosa, late limbata, limbus deorsum aut non aut paulum ad valde dilatatus; apex anguste truncatus dentatus. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,57—2,14 mm longa, 0,4—0,45 mm lata, anguste limbata, integerrima, multifibrosa, apice late truncato dentata, interiore folii superficie poris in angulis cellularum instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, utroque latere foliorum plerumque liberae.

Habituell einem bleichen oder grünen, schwächlichen *S. cuspidatum* sehr ähnlich. Stammepidermisschichten meist 2 und vom bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammbblätter gleichschenkelig-dreieckig, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und hier an den Rändern gewöhnlich eingebogen, 1—1,37, selten bis 2 mm lang und am Grunde 0,5—0,7 mm breit, breit gesäumt, und der Saum nach unten nicht, wenig bis stark verbreitert; Hyalinzellen häufig septiert, bis zur Blattmitte oder bis zum Grunde

fibrös, auf der Blattinnenfläche mit runden, ringlosen Löchern in den Zellecken oder in der Wandmitte zwischen den Fasern, rückseitig nur mit vereinzelt Spitzlöchern. Astbüschel 3—4-ästig, 2 stärkere Äste abstehend. Blätter der letzteren schmal lanzettlich, 1,57—2,14 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, an der breit gestutzten Spitze gezähnt, schmal gesäumt und an den nicht gesägten Rändern weit herab eingebogen, locker gelagert, trocken mehr oder minder wellig oder fast gar nicht unduliert und mit Neigung zur Einseitwendigkeit. Hyalinzellen mit Ring- und Spiralfasern; auf der Blattinnenfläche mit mittelgroßen, runden, ringlosen oder schwach beringten Löchern in den Zellecken besonders dort, wo mehrere Ecken zusammenstoßen; rückseitig fast nur mit kleinen einzelnen Poren in den oberen oder unteren, zuweilen auch in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend, seltener stellenweise dreieckig und auf der Blattinnenfläche eingeschlossen. — Diöcisch; ♂ Äste in der Antheridien tragenden Region rostbraun, Hüllblätter eiförmig, meist bis zum Grunde fibrös; auf der inneren Fläche mit Ringporen in den Zellecken; obere Fruchtblätter breit zungenförmig, etwa 3 mm lang und 1,3 mm breit, an der abgerundeten Spitze ausgerandet, rings breit gesäumt, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte zum Teil zart fibrös, auf der Blattinnenfläche mit großen, runden, ringlosen Löchern in der Wandmitte und rückseitig mit kleinen Spitzlöchern.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales (Watts n. 393, 1024, 1113, 1131, 2257, 2258, 2269, 2271, 3774, 4241, 4249, 4266, 4182, 5190, 5268, 5271, 5278, 6127, 6139, 6147!); Blue Mountains (Whitelegge n. 422; Herb. Brotherus!).

Var. *α. macrophyllum* Warnst. — Folia caulina ad 2 mm longa, 0,5—0,6 mm lata; limbus latissimus deorsum paulatim valde dilatatus. — Fig. 45 A.

Neu-Süd-Wales: Newcastle (Murson n. 4521 — Herb. Watts!).

Var. *β. leptocladum* Warnst. — Planta cano-virens gracilis; rami expansi ad 2 cm longi, tenues arcuate recurvati; folia ramulina sicca non vel subundulata. Folia caulina 1—1,14 mm longa, 0,7—0,75 mm lata; limbus latus, deorsum plus minusve dilatatus.

Neu-Süd-Wales: Richmond River (Watts n. 5606!).

Subser. 6. *Aequifolia* Warnst.

146. *S. monocladum* (v. Klinggr.) Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 70. — *S. variabile* var. *cuspidatum* Ehrh. f. *monocladon* v. Klinggr. in litt.; Warnst. Bryol. Not. aus Westpr. in Hedwigia XXI. (1882) 2. — *S. cuspidatum* Ehrh. var. *mono-cladum* (v. Klinggr.) Warnst. Die Cuspidatumgruppe der eur. Sphagn. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII. (1890) 208. — *S. laxifolium* C. Müll. *δ. monocladon* v. Klinggr. in Die Leber- u. Laubm. West- u. Ostpr. (1893) 94. — Warnst. Sphagn. eur. n. 99. — Planta immersa, laxissima, habitu *Harpidio robusto* similis. Epidermis caulina plerumque strato uno eformata, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina permagna, ovato-lanceolata. ad 3 mm longa, 1,3 mm lata, apice late truncato dentato; limbus deorsum non dilatatus; cellulae hyalinae longae angustaeque, pro parte fibrosae aporosaeque. Rami plerumque singuli, inferiores perlongi cauliformes, superiores paulatim breviores. Folia ramulina permagna, ovato-lanceolata, 4—5 mm longa, 1,2 mm lata, subsquarrosa, fibrosa aporosaeque, medioeriter late limbata, integerrima, apice late truncato dentato. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen fast von *Harpidium*tracht, gras- oder gelbgrün, vollkommen unter Wasser wie *S. cuspidatum* var. *plumosum*, bis über 20 cm lang und der ganzen Länge nach mit meist einzelnen (nicht büschelförmig angeordneten), nach oben allmählich kürzer werdenden Ästen besetzt, welche am Grunde der Stämmchen eine Länge von 13 cm erreichen, sekundär verzweigt sind und wie der Hauptspross mit einem kleinen Köpfchen abschließen. Letztere vegetieren nach der Ablösung vom Hauptstämmchen als selbständige Individuen weiter. Epidermis des schwachen Stengels meist einschichtig, Zellen

weiltumig und vom Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter sehr groß, etwa 3 mm lang und 1,2 mm breit, ei-lanzettlich, an der Spitze breit gestutzt und 5—8-zählig; Seitenränder bis zum Grunde gleichbreit gesäumt; die engen und langen nicht immer fibrösen, porenlosen Hyalinzellen oft durch eine Querwand geteilt und häufig durch mehrere nebeneinander liegende Chlorophyllzellen getrennt. Astblätter sehr groß, 4 bis



Fig. 49. *S. monocladum* in nat. Größe

5 mm lang und etwa 1,2 mm breit, aus breit eiförmigem Grunde allmählich in eine breit gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, durch 4—5 enge Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, trocken wellig verbogen, etwas gedreht und sparrig-abstehend. Zellnetz ganz ähnlich wie in den Stamtblättern; die Membran der Hyalinzellen sämtlicher Blätter stark faltig. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert, mit rings gleich dünnen Wänden, auf keiner Blattseite von den biplanen hyalinen Zellen eingeschlossen und die freiliegenden Wände meist etwas vorgewölbt.

Mitteuropäisches Gebiet: Subatlantische Provinz: Westpreußen, bei Waldendorf im Karponiksee in Gesellschaft von *Fontinalis microphylla* (Lützow — 1880 entdeckt!).

Schon in meiner Bearbeitung der *Cuspidatum*-Gruppe (Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 208) mache ich darauf aufmerksam, dass die vorstehende Pflanze in derselben einen gesonderten Platz einzunehmen verdient. Und in der That, wenn man alle Wasserformen des vielgestaltigen *S. cuspidatum* aus der ganzen Welt durchmustert, findet man nicht einen Typus, welcher mit der vorliegenden Pflanze habituell sowohl, als auch in manchen anatomischen Merkmalen übereinstimmt. Das Wasser allein, welches zugestandenermaßen auf den Habitus der *Sphagna* von großem, auf die Porenverhältnisse in den Blättern aber z. B. schon von geringerem Einfluss ist, kann eine solche Verschiedenheit in der Form und Richtung der Blätter, sowie in der Umgestaltung und Lagerung der grünen Zellen derselben nicht bewirkt haben, sondern man ist zu der Annahme berechtigt, dass die hervorgehobenen unterscheidenden Merkmale in der Natur der Pflanze begründet sind.

Series II. *Ovalia* Warnst.

Ovalia Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 217.

147. *S. molluscum* Bruch in Flora (1825) 633—635. — *S. tenellum* (Ehrh.) Lindb. in Öfvers. V.-Ak. Förh. (1862) 142. — *S. nanum* Brid. in Herb. — Aust. Musc. appal. n. 14; Bauer, Musc. eur. exs. n. 33; Bryoth. boh. n. 467, 373; Bland. Musc. frond. exs. n. 205; Breut. Musc. frond. n. 25; Braithw. Sph. brit. exs. n. 11, 12; Eat. et Fax. Sph. bor.-amer. exs. n. 113, 114; Fam. Fl. exs. bav. n. 63; Grav. Sphagnoth. belg. n. 69, 70; Husn. Musc. gall. n. 99; Limpr. Bryoth. siles. n. 150; Macoun, Canad. Musc. n. 14; Mikut. Bryoth. balt. n. 236; Moug. et Nestl. Stirp. crypt. n. 808; H. Müll. Westf. Laubm. n. 226; Rabenh. Bryoth. eur. n. 213, 1150 a, c, d. — Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. 2. ed. n. 4; Warnst. Märk. Laubm. n. 113; Sphagnoth. eur. n. 35, 84, 132, 133, 191—194; Samml. eur. Torfm. n. 108, 215, 216, 372. — Planta tenera mollissima. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina aequicruri-triangularia vel fere lingulata, plerumque 1—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, fibrosa, apice anguste truncato dentato; limbus mediocriter latus, deorsum plus minusve dilatatus. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1—1,45 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, integerrima, apice anguste truncato dentato; cellulae hyalinae superiore parte foliorum rhomboideae; pori varii. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangularia vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Eine sehr zierliche Art, die im Habitus mehr den *Mucronatis* als den *Cuspidatis* ähnelt; in dichten oder lockeren, oberwärts graugrünen oder schön gelbbraunlichen, selten rötlichen, trocken sehr weichen Rasen. Epidermis des dünnen Stämmchens 2- bis 3-schichtig und vom Holzkörper deutlich differenziert. Stamtblätter in der Größe veränderlich, gleichschenkelig-dreieckig bis fast zungenförmig, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, gegen die schmal gestutzte, meist klein gezähnte Spitze an den Rändern eingebogen und der ziemlich breite Saum nach unten mehr oder minder verbreitert. Hyalinzellen bis zur Mitte, zuweilen auch bis zum Grunde des Blattes fibrös und mit ähnlichen Porenverhältnissen wie in den Astblättern. Astbüschel gedrängt oder entfernt, 2—4-ästig, entweder 1—2 etwas stärkere Äste abstehend und die übrigen hängend oder sämtlich abstehend, alle Äste kurz und locker oder dicht dachziegelig beblättert. Retortenzellen der Astepidermis mit weit abgebogenem Halse und farbloser oder gelblich gesäumter Öffnung. Astblätter breit oval bis länglich-eiförmig oder fast

eilanzettlich, 4—1,45 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, sehr hohl, an den schmal gesäumten, nicht gesägten Seitenrändern meist weit herab eingebogen und die schmal gestutzte Spitze klein gezähnt; trocken nie unduliert und an den Astspitzen nur selten mit Neigung zur Einseitswendigkeit. Hyalinzellen reichfaserig, in der oberen Blatthälfte rhomboidisch und etwa 4—6mal so lang wie breit; Poren nach Zahl und Größe veränderlich; auf der Rückenfläche des Blattes mit kleinen, nach unten allmählich größer werdenden, zum Teil beiderseitigen Spitzenlöchern und gegen die Spitze hin mit vereinzelt Ringporen in den seitlichen Zellecken; hier auch zuweilen im mittleren Blattteile mit ringlosen Löchern; auf der Blattinnenseite entweder fast nur mit Zwilling- und Drillingssporen an zusammenstoßenden Zellecken oder im oberen Teile noch mit unberingten Löchern in fast allen Zellecken. Poren in den Blättern der hängenden Ästchen ähnlich, nur meist größer und zahlreicher. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit dreieckig und auf der Innenfläche des Blattes von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder breit trapezisch und beiderseits freiliegend. — Polyöcisch; ♂ Äste kurz und dick, später sich verlängernd, schön gelb oder gelbbraunlich; Tragblätter nicht differenziert. Fruchtablätter groß, eiförmig, hohl, an der gestutzten Spitze klein gezähnt, am breit gesäumten Rande eingebogen, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen im apicalen Blattteile rhombisch, sämtlich oder nur zum Teil mit Fasern und ähnlichen Poren wie in den Stammlättern. Sporogone klein, gelbbraun, entdeckelt urnenförmig; Sporen schwefelgelb, glatt, durchschnittlich 38 μ diam. — Fig. 48 E.

Subarktisches Gebiet: Provinz subarktisches Europa: Skandinavien, Kola, Finnland, Russland.

Subarktisches Amerika: Alaska, Canada, Labrador.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: Britannien, Westfrankreich, Belgien verbreitet.

Subatlantische Provinz: Niederlande, Niedersachsen, Jütische Halbinsel, Dänemark, Mecklenburg, Pommern, Westpreußen.

Sarmatische Provinz: Östliche Ostseeländer, mitteldeutsches Tiefland ziemlich selten.

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Harz, Thüringer Wald, Rhön, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Riesengebirge (1400 m ü. d. M.), Vogesen, Schwarzwald.

Provinz der Pyrenäen: Untere Waldzone (Renauld).

Provinz der Alpenländer: Bayrische Alpen (Lorenz!); Graubünden, 1970 m ü. d. M. (Pfeffer); Steirische Alpen verbreitet (Braidler!), in der Koralpe z. B. bei 1450 m ü. d. M.; Provinz di Como, Alpe di Sasso (Artaria!).

Provinz der Karpathen: Tatra (Chalubinski!).

Mediterrangebiet: Portugal (Levier!).

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie, Okamura!).

Gebiet des pazifischen Nordamerika: Vancouver.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland, Insel Miquelon, Maine, New Jersey.

Var. α . **hydrophilum** Warnst. in litt. (1892). — Eine graugrüne, kräftige, locker beästete und lax beblätterte Wasserform. Stammlätter sehr groß, 1,4—2 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, fast dreieckig lanzettlich, bis zur Mitte oder bis zur Basis fibrös und der Saum nach unten nicht oder stark verbreitert. Blätter der unteren Hälfte absteigender Äste eilanzettlich, bis 1,6 mm lang und 0,8 mm breit.

Finnland: Åland (H. Lindberg!).

Dänemark: Hvalsö (Jensen!); Ostpreußen: Cranz (Bänitz!); Mecklenburg: Camin bei Wittenburg (Clodius!).

Besitzt von allen bekannten Formen die größten Stammlätter. Vielleicht gehört hierher auch var. *laxifolium* Röll (in litt.) apud Roth in Die eur. Torfm. (1906) 40 vom Kranichsee bei Karlsfeld im Erzgebirge.

Var. β . **angustifolium** Warnst. — Zierlich und in niedrigen, gedrängten Rasen. Stammlätter auffallend schmal dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, etwa 1,4—1,3 mm

lang und am Grunde 0,3—0,4 mm breit, reichfaserig und der Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert. Astbüschel meist mit 1 oder 2 kurzen Ästen; mittlere Blätter der abstehenden Äste eilanzettlich, 0,9—1 mm lang und etwa 0,4 mm breit.

Frankreich: Sarthe (Monguillon!); Westfalen: Lippstadt (H. Müller!); Japan (Okamura!).

f. *falcatum* Jensen (1884 in litt.). — Schopfäste sehr dicht und drehrund beblättert, zugespitzt und sichelförmig eingekrümmt.

f. *rufescens* (Grav.). — In sehr dichten, 3—4 cm hohen, in den Köpfen rotbraunen, von zahlreichen einfachen Jugendsprossen durchsetzten Rasen. Äste dicht, einzeln oder zu 2 in Büscheln, kurz und zugespitzt. Stammblätter schmal, aus meist verengter Basis oval-zungenförmig, reichfaserig, und der Saum nach unten nicht oder deutlich verbreitert. Epidermiszellen der Äste meist orange.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

Dänemark: (Jensen!).

Var. γ . *confertulum* Card. in litt. 1884. — Eine der kleinsten Formen und in sehr dichten, 4—7 cm tiefen Rasen. Stammblätter klein, aus verengter Basis oval bis zungenförmig, 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,3—0,4 mm breit, bis zur Mitte oder bis zum Grunde fibrös, und der Saum nach unten nicht oder deutlich verbreitert. Astbüschel sehr gedrängt und die sehr kurzen abstehenden Äste oft aufstrebend. Astblätter länglich eiförmig, so lang und breit wie die Stammblätter.

Steiermark: Bez. Aussee, Rödschitzer Moor 780 m ü. d. M. (Breidler n. 153!); Vogesen: Gerbamont (Pierrot!); Belgien: Prov. Namur, Rienne (Gravet!).

Var. δ . *Brebissonii* Husnot in Sphagnoth. eur. (1882) 8. — f. *simplex* Breidl. in litt. 1886. — In 3—7 cm hohen, äußerst dichten Rasen. Stämmchen von Astcharakter und mit Retortenzellen, ganz einfach oder oberwärts mit einzelnen sehr dünnen und kurzen Ästchen, sowie dicht mit breit ovalen Astblättern besetzt.

Norwegen (Kaurin!); Steiermark: Rödschitzer Moor (Breidler n. 154!).

Offenbar eine Hemmungsbildung, die bei fortschreitendem Wachstum sich wahrscheinlich ebensowenig in normal beästete Stämmchen umwandelt, wie gewisse einfache Formen der *Subsecundum*-Gruppe. Die mir vorliegenden Rasen schätze ich auf mindestens 3—4 Jahre, ohne dass die Sprossen selbst in der oberen Region, wo einzelne Ästchen hervorbrechen, den Astcharakter, gekennzeichnet durch die Retortenzellen, aufgegeben hätten.

Var. ϵ . *vulgatum* Warnst. — Ziemlich kräftig oder gracil und je nach Standort in lockeren oder dicht gedrängten Rasen, zuweilen hydrophil. Astbüschel bald entfernt, bald gedrängt und 2—4-ästig. Stammblätter stets breit dreieckig bis breit oval oder fast zungenförmig, 1—1,3 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, bis zur Mitte herab fibrös und der Saum nach unten verbreitert.

f. *immersum* Schpr. Synops ed. 2. (1876) 846. — Eine 20—30 cm lange Wasserform mit entfernten, meist 2-ästigen Astbüscheln und meist langen, in der Mitte der Stämmchen stehenden Fruchstäben. — Selten!

Die Exemplare in Warnst. Sphagnoth. eur. n. 84 u. 133 gehören nicht hierher, sondern zu f. *robustum*.

f. *robustum* Warnst. — var. *robustum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 93. — Eine kräftige Form nasser Standorte mit 3—4-ästigen, etwas entfernten Zweigbüscheln, von denen das primäre Ästchen zuweilen über dem Grunde ein sekundäres Ästchen trägt. — Etwas häufiger! —

f. *compactum* Warnst. — var. *compactum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 103. — Form trockenerer Standorte mit sehr gedrängt stehenden, 2—3-ästigen Zweigbüscheln, die in dichten Rasen wächst. — Nicht selten! —

Hierher gehört wahrscheinlich auch var. *strictum* Röhl in Flora (1886) mit aufstrebenden Ästen, während var. *suberectum* Grav. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 103 eine zu f. *robustum* gehörige Form mit zum Teil abstehenden, zum Teil aufstrebenden Ästen darstellt.

f. *gracile* Warnst. — var. *gracile* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 94. — Eine sehr zierliche, schwächliche Form mit etwas entfernten, kurzen stumpflichen Ästen und lockerer Beblätterung. — Ziemlich verbreitet, besonders an feuchten Standorten!

Var. *longifolium* Lindb. apud Braithw. in The Sphagn. (1880) 44 ist nach der Beschreibung eine dunkel- oder braungrüne, in niedrigen, dichten Rasen wachsende Form mit gedrängten Ästen, längeren, bis zum Grunde fibrösen Stammblättern und kleineren, längeren, mehr zugespitzten Astblättern, die in England und Finnland vorkommen soll, aber ohne Originalproben nicht sicher eruiert werden kann. Die Identifizierung dieser Form mit var. *rufescens* Grav. in Flora (1884) kann ich heute nicht mehr aufrecht erhalten.

Von folgenden Formen: var. *acutifolium*, *recurvum*, *contortum* Röll (Flora 1886), ebenso von var. *rigidum* Röll apud Roth in Die eur. Torfm. (1906) 40 habe ich keine rechte Vorstellung, weil die Beschreibungen zu allgemein gehalten sind und bestimmte Angaben, besonders über Größe der Stammblätter, fehlen.

448. **S. ericetorum** Brid. in Bryol. univ. I. (1826) 47 apud Warnst. Die Torfm. im königl. bot. Mus. in Berlin im Bot. Centralbl. 1882 n. 3—5 et in Hedwigia XXIX. (1890) 227; Taf. VIII, Fig. 28, 29; Taf. X, Fig. 1, 12. — Habitu *S. mollusco robusto* simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso manifeste diversa. Folia caulina magna, fere lingulata, apice cucullato, 1,7—2 mm longa, 0,75—0,8 mm lata, anguste limbata, ad basim fibrosa, interiore superficie multiporosa, poris in series ad commissuras dispositis. Folia ramulina ovata, 1,4 mm longa, 0,75—0,8 mm lata, valde concava, anguste limbata, apice truncato, dentata, poris ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Habituell einem sehr robusten *S. molluscum* oder dem *S. tumidulum* ähnlich. Stammepidermisschichten 2—3, Zellen mittelweit, zartwandig und vom gelblichen Holzkörper gut abgesetzt. Stammblätter groß, 1,7—2 mm lang und am Grunde 0,75—0,8 mm breit, vom Grunde bis weit nach oben fast gleich breit und dann in eine kurze oder etwas längere, an den Rändern eingebogene stumpfliche und kappenförmige Spitze auslaufend; der sehr schmale Saum nach unten nicht verbreitert. Hyalinzellen erweitert, verlängert-rhomboidisch, nicht septiert, bis zum Blattgrunde fibrös und auf der Innenfläche mit ziemlich großen, runden, meist ringlosen, gereihten Commissuralporen, die nach unten allmählich größer werden und oft die Breite der Zellen erreichen; rückseitig nur mit einzelnen Eckporen, in der Nähe der Seitenränder etwas zahlreichere Löcher. Astbüschel gedrängt (ob immer?), meist 4-ästig; 2 dickere, längere, rundbeblätterte, nach der Spitze kaum verdünnte Äste abstehend, mit kurzen Retortenzellen. Astblätter dicht dachziegelig gelagert, oval, etwa 1,4 mm lang und 0,75—0,8 mm breit, sehr hohl, an den sehr schmal gesäumten Seitenrändern breit eingebogen und dadurch an der schmal gestutzten 4-zähligen Spitze kappenförmig. Hyalinzellen weit rhomboidisch, reichfaserig, auf der ganzen inneren Blattfläche mit sehr vielen, ziemlich großen, runden, schwach beringten gereihten Commissuralporen, rückseitig nur mit einzelnen Eckporen, in Mehrzahl gegen die Spitze und die Seitenränder des Blattes. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, mit nach außen gebogenen Seitenrändern, auf der Rückseite des Blattes zwischen die Hyalinzellen geschoben und hier stets freiliegend, auf der inneren Blattfläche meist von den stärker konvexen hyalinen Zellen eingeschlossen. — Fig. 48 D.

Malagassisches Gebiet: Provinz der Mascarenen: Insel Bourbon (Bory de St. Vincent; Herb. Bridell).

Die Stellung dieser schönen, eigentümlichen Art ist etwas unsicher; in der *Cuspidatum*-Gruppe steht sie unstrittig dem *S. molluscum* am nächsten, zeigt aber auch Beziehungen zu *S. tumidulum* aus der *Mucronatum*-Gruppe. Das in Fl. bryol. de la Réunion p. 328 von Beschereille unter dem Namen »*S. ericetorum*« beschriebene *Sphagnum* soll mit *S. fimbriatum* Ähnlichkeit haben, sich aber von diesem durch dreieckige, an der Spitze nicht fransige Stammblätter mit breiten, fibrösen, nicht porösen Hyalinzellen unterscheiden, gehört also ohne Zweifel zu den *Acutifoliis*.

Anhang zu den *Cuspidatis*.

449. **S. vogesiacum** Warnst. — Planta tenella, superne cano-viridis, ad 10 cm alta et habitu *S. amblyphylo* var. *parvifolio* similis. Epidermis caulina nulla. Folia caulina parva, triangulo-lingulata, quasi 0,9 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, apice rotun-

dato denticulata vel plus minusve subfimbriata, sursum plerumque fibrosa; limbus deorsum valde dilatatus. Ramorum fasciculi remoti, ramis 4—5; rami patuli tenues, ad 10 mm longi, paulatim attenuati, mediocriter laxi, in capitulis dense foliosi. Folia ramulina anguste lanceolata, 1,14—1,2 mm longa, 0,4 mm lata, integerrima, satis limbata, sursum marginibus incurvata, siccitate vix vel modice undulata; dorso poris parvis multis non annulatis in cellularum angulis et ad commissuras instructa, praecipue prope margines foliorum. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoidae, utroque latere foliorum liberae.

Diese zierliche, in gedrängten Rasen wachsende Pflanze gleicht habituell den kleinsten Formen von *S. amblyphyllum* var. *parvifolium* und *S. recurvum* var. *parvulum*. Den ziemlich kräftigen Stämmchen fehlt scheinbar die Hyalodermis und die kleinen dreieckig-zungenförmigen, oberwärts meist fibrösen, mit einem nach unten stark verbreiterten Saume versehenen Stammblätter ähneln nach Größe und Form auffallend denen von *S. batticum*. Die kleinen lanzettlichen Blätter der abstehenden Äste sind ziemlich breit gesäumt, oberwärts an den Rändern eingebogen und im trockenen Zustande kaum oder wenig unduliert; auf ihrer Innenfläche finden sich außer kleinen Spitzenlöchern bald zahlreiche, bald nur wenige größere ringlose Löcher in der Wandmitte zwischen den Fasern, dagegen auf dem Blattrücken viele kleine, unberingte Poren häufig zu dreien an zusammenstoßenden Zellecken und außerdem vorzüglich in der Nähe der Seitenränder auch solche an den Commissuren. Im Querschnitt zeigen die Chlorophyllzellen im ganzen Blatte eine breit trapezähnliche Form mit rings gleich dicken Wänden, wie sie bei *S. cuspidatum* vorkommen und liegen auf beiden Blattflächen frei.

Frankreich: Dep. Vosges, Lac de Lispach bei Gérardmer (Lemasson — 2. XI. 1904; Herb. Henry n. 175!).

Die fehlende Stammepidermis weist auf *S. recurvum*, die Form der Stammblätter auf *S. amblyphyllum*, *S. obtusum* und *S. batticum* hin, während die breit trapezischen, beiderseits freiliegenden Chlorophyllzellen an *S. cuspidatum* erinnern.

Subsectio 9. Subsecunda Schlieph.

Subsecunda Schlieph. in Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien (1865). — *Comatosphagnum* C. Müll. in Flora (1887) 404. — *Cavifolia* Russ. in Zur Anat. d. Torfm. (1887) 29.

- A. Folia omnia aporosa Ser. I. **Aporosa**.
 a. Folia deorsum angustissime, sursum latiuscule hyaline limbata 150. *S. Pylaiei*.
 b. Folia non hyaline limbata *S. obesum formae*.
 B. Folia ramulina semper porosa*) Ser. II. **Porosa**.
 a. Folia caulina et ramulina esfibrosa, dorso foraminibus minutis irregularibus permultis non annulatis in medio parietum cellularum et prope commissuras instructa . . 151. *S. novo-caledoniae*.
 b. Folia ramulina semper fibrosa.
 α. Folia ramulina utroque latere pauciporosa . . . Subser. 4. **Pauciporosa**.
 I. Planta perpusilla, gracillima, 2—3 cm alta, simplex vel ramosa, saepe sine ramis; folia sicca transverse plicata vel flexuosa 152. *S. panduraefolium*.
 II. Planta multo major.
 1. Hyalodermis caulis strato uno.

* Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangularae vel orcfiformes.

*) Die Angaben über Astblattporen beziehen sich immer auf Blätter der obersten abstehenden Äste.

- † Folia caulina trigono-lingulata, 0,9—1 mm longa, 0,6 mm lata, sursum fibrosa. Folia ramulina lanceolata, 1,3—1,6 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, apice angustissime truncata 153. *S. oligoporum*.
- †† Folia caulina late trigono-lingulata, 0,9—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, cefibrosa vel sursum fibrosa. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1,7—2,7 mm longa, 1,4—1,4 mm lata, apice late truncata et 6—10-dentata 154. *S. Holtii*.
- ††† Folia caulina lingulata, 1,4—1,9 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, saepe ad basim fibrosa 155. *S. Bordasii*.
- †††† Folia caulina late ovata vel lingulata, 1,5—3 mm longa, 1—1,4 mm lata, multifibrosa. Planta aquatica 156. *S. obesum*.
- ** Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae.
- † Folia caulina late ovata vel lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,3—0,6 mm lata, multifibrosa; folia ramulina rotundato-ovata vel ovata, 1,3—1,4 mm longa, 1—1,3 mm lata 157. *S. dasyphyllum*.
- †† Folia caulina lingulata, 0,9—1,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa; folia ramulina elongato-ovata, 1,4—1,7 mm longa, 0,7—0,8 mm lata 158. *S. coronatum*.
2. Hyalodermis caulis stratis 1—2.
- * Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangularae vel orciformes.
- Folia caulina permagna, 2—2,6 mm longa, 0,6—1 mm lata, ad basim fibrosa.
- Folia caulina utroque latere poris minutissimis fere tantum in angulis superioribus inferioribusque cellularum instructa 159. *S. oxycladum*.
- Folia caulina dorso poris minutis in angulis connatis cellularum et nonnquam pseudoporis in series breves ad commissuras dispositis instructa
- S. oxycladum* var. *mauritanum*.
- ** Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae.
- † Folia caulina lingulata, 1,4—1,9 mm longa, 0,9—1,4 mm lata, satis late limbata et multifibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,3—1,6 mm longa, 0,9—1,4 mm lata, satis late limbata, apice late rotundate truncato 8—12-dentata 160. *S. transversaliense*.
- †† Folia caulina lingulata, 1—1,7 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, late limbata et paucivel multifibrosa. Folia ramulina late lanceolata, 2—3,3 mm longa, 0,7—1,3 mm lata,

- plerumque late limbata, apice late rotundate truncato 6—10-dentata 161. *S. marginatum*.
- ††† Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 0,8—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, anguste limbata et pauci- vel multifibrosa. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 1,5—3 mm longa, 0,8—1,3 mm lata, nonnunquam satis limbata, apice vel angustate vel latius truncato 5—8-dentata 162. *S. franconiae*.
3. Hyalodermis caulis stratis 2—3. Folia caulina lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, sursum fibrosa. Folia ramulina ovata, 1—1,44 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, utroque latere pauciporosa 163. *S. Chevalieri*.
- β. Folia ramulina multiporosa Subser. 2. *Multiporosa*.
- I. Folia ramulina interiore superficie pauci-, dorso multiporosa.
4. Hyalodermis caulis indistincte diversa vel ignota.
- * Folia caulina minuta, trigono-lingulata, 0,7—0,9 mm longa lataque, multifibrosa, utrinque pauciporosa. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1,14—1,7 mm longa, 0,9 mm lata 164. *S. cyclocladum*.
- ** Hyalodermis caulis ignota. Folia caulina lingulata, 1,4—1,6 mm longa, 0,8 mm lata, multifibrosa, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa poris in series densas ad commissuras dispositis. Folia ramulina ovato-lanceolata, 2—2,5 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, pro parte squarrosa; pori ut in foliis caulium 165. *S. laticoma*
2. Hyalodermis caulis strato uno.
- * Folia caulina minuta, 0,5—1 mm longa, 0,3—0,6 mm lata.
- † Folia caulina plerumque sursum fibrosa.
- Folia caulina dorso poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructis. Folia ramulina ovata, 0,8—1 mm longa, 0,6 mm lata. Rami ordinis I saepe ramulos ordinis II proferentes 166. *S. ramulinum*.
- Folia caulina dorso poris minutis singulis in angulis cellularum instructa. Folia ramulina ovato- vel oblongo-lanceolata, 1,2—1,6 mm longa, 0,6—0,75 mm lata 167. *S. microporum*.
- Folia caulina utroque latere poris multis annulatis ad commissuras instructa. Folia ramulina oblongo-ovata, 1—1,14 mm longa, 0,5—0,7 mm lata 168. *S. simile*.
- †† Folia caulina plerumque cfibrosa, rarius sursum fibrosa.
- Folia caulina 0,5—1 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, interiore superficie poris

- paucis non annulatis instructa: cellulae hyalinae raro septatae; cellulae chlorophylliferae foliorum ramorum sectione transversali rectangulae 169. *S. subsecundum*.
- Folia caulina 0,5—0,6 mm longa, 0,3 mm lata, aut efibrosa aporosaque aut sursum fibrosa et interiore superficie poris annulatis singulis in angulis cellularum instructa; cellulae hyalinae raro septatae; cellulae chlorophylliferae foliorum ramorum sectione transversali rectangulae 170. *S. Miyabeamum*.
- ** Folia caulina paulo majora, 1—1,4 mm longa, 0,5—0,75 mm lata, plus minusve fibrosa.
- † Folia caulina dorso multiporosa, poris minutis in series ad commissuras dispositis.
- Folia ramulina late ovata vel ovato-lanceolata, 1—1,6 mm longa, 0,6—1 mm lata, dorso poris minutis permultis in series densas ad commissuras dispositis 171. *S. khasianum*.
- Folia ramulina rotundato-ovata, subito acuminata, 0,9—1 mm longa, 0,8—0,85 mm lata, interiore superficie multifibrosa sed pauciporosa, dorso plerumque paucifibrosa sed multiporosa, poris in series densas ad commissuras dispositis 172. *S. ovatum*.
- Folia ramulina late ovata, 1,14—1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris perpusillis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa 173. *S. louisianae*.
- †† Folia caulina dorso pauciporosa, poris in cellularum angulis sitis.
- Folia ramulina rotundato-ovata, 1—1,4 mm longa, 0,9—1,14 mm lata, dorso poris multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa 174. *S. cochlearifolium*.
- Folia ramulina late elongato-lanceolata, 2—2,5 mm longa, 0,9—1 mm lata, interiore superficie poris paucis prope margines laterales sitis, dorso poris permultis in series ad commissuras dispositis instructa 175. *S. cucullatum*.
- Folia ramulina ovata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris permultis in series ad commissuras dispositis instructa 176. *S. Uleanum*.
- *** Folia caulina multo majora, 1—2 mm longa, 0,5—1 mm lata.
- † Folia caulina utrinque pauciporosa, linguata 1,14—1,3 mm longa, 0,5—0,55 mm

- lata. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,7—2 mm longa, 0,8—1 mm lata, dorso poris minutis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa 177. *S. missouricum*.
- †† Folia caulina utrinque multiporosa.
- Folia caulina anguste triangulo-lingulata-vel lingulata, 1,14—1,2 mm longa, 0,6 mm lata. Folia ramulina ovato-lanceolata, quasi 1,3—1,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, interiore superficie pauciporosa, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis, praeterea nonnunquam poris singulis vel pluribus in medio parietum cellularum sitis instructa. Cellulae epidermidis caulina sectione transversali ellipticae et valde incrassatae 178. *S. hercynicum*.
- Folia caulina lingulata, 1—1,3 mm longa, 0,6 mm lata. Folia ramulina rotundato-ovata, 1—1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, interiore superficie plerumque pseudoporis, dorso poris perpusillis in series ad commissuras dispositis obsita 179. *S. Bushii*.
- Folia caulina dimorpha, inferiora majora et foliis ramulorum similia, superiora fere lingulata vel lingulato-spathulata, 1,7—2 mm longa, 0,5—0,7 mm lata. Folia ramulina ovato-oblonga, 1,7—1,9 mm longa, 0,9—1 mm lata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris perpusillis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa 180. *S. eschowense*.
- ††† Folia caulina interiore superficie pauciporosa, dorso multiporosa.
- Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orbiformes.
- △ Folia caulina ovata vel lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina rotundata, 1—1,2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata 181. *S. flaccidum*.
- △△ Folia caulina ex imo coarctato lingulata, 1,14—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina late ovato-lanceolata, saepe squarrosa, 1,4—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata 182. *S. Langloisii*.
- △△△ Folia caulina trigono-lingulata, 1,14—1,6 mm longa, 0,7 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,9—2,6 mm longa, 1—1,14 mm lata 183. *S. fontanum*.

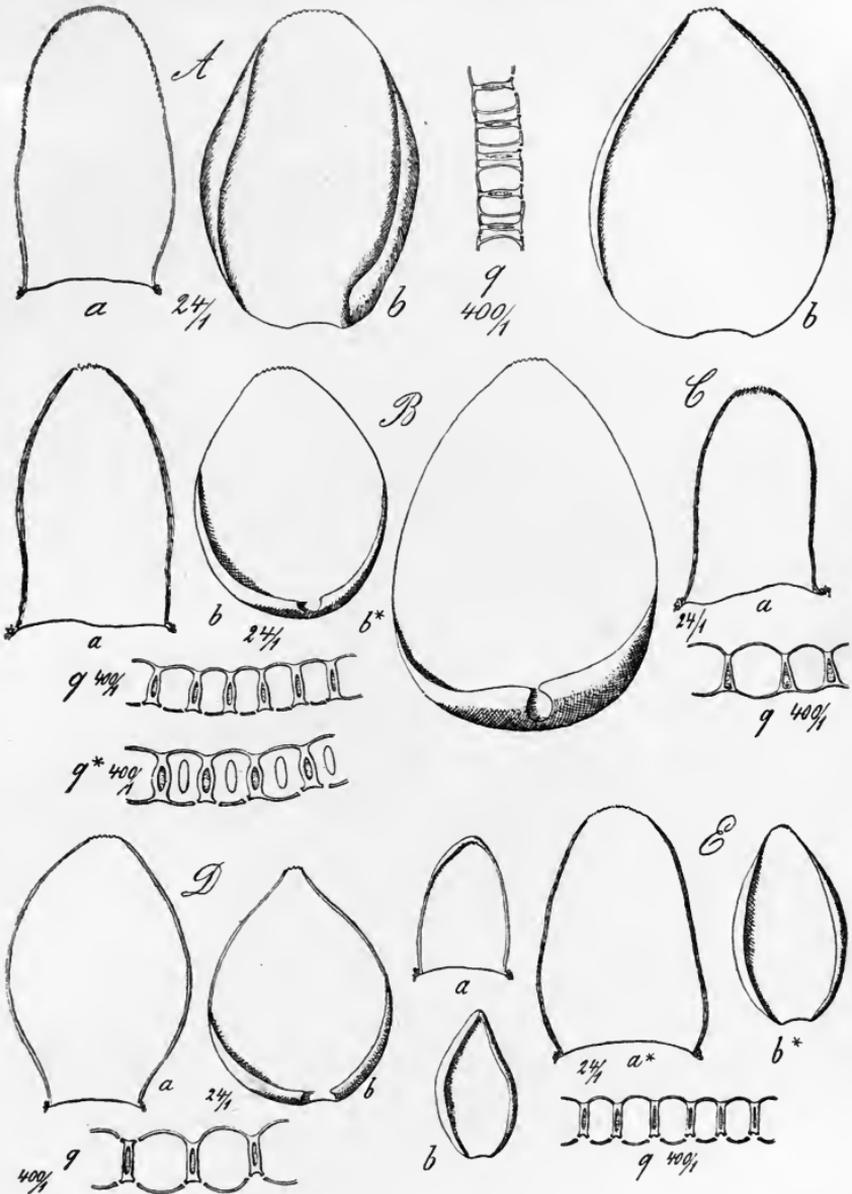


Fig. 50. A *S. turgens*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. turgidum*. a) Stamm-, b) Astbl., b*) desgl. von var. *macrophyllum*, q) Astblattquerschnitt in H_2O , q*) desgl. in H_2SO_4 . — C *S. validum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. zerophilum* a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in H_2O . — E *S. perforatum*. a) Stamm-, b) Astbl., a*, b*) desgl. von var. *aquisolium*, q) Astblattquerschnitt in H_2O .

- ▲▲▲▲ Folia caulina trigono-lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,3—1,7 mm longa, 0,7—1 mm lata. 184. *S. brachycaulon*.
- ▲▲▲▲▲ Folia caulina lingulata, 1,6—1,7 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata vel oblongo-ovata, 1,5—1,8 mm longa, 0,9—1 mm lata 185. *S. longicomosum*.
- ▲▲▲▲▲▲ Folia caulina lingulata vel lingulato-spathulata, 1,7—2 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina rotundato- vel oblongo-ovata ad ovato-lanceolata, 1,3—2,14 mm longa, 0,8—1,14 mm lata 186. *S. novo-zelandicum*.
- Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae.
- ▲ Cellulae chlorophylliferae cum pariete longiore exteriore superficie interiore folii sitae. Folia ramulina ovato-lanceolata, 2—3 mm longa, 1,14—1,3 mm lata 187. *S. dubiosum*.
- ▲▲ Cellulae chlorophylliferae cum pariete longiore exteriore dorso folii sitae. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,3—2 mm longa, 0,9—1 mm lata 188. *S. Mathieui*.
- †††† Folia caulina aut interiore superficie aut utroque latere multiporosa.
- Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque oblongae vel orci-formes.
- Folia caulina nonnunquam dimorpha, inferiora lingulata, 1—1,5 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, sursum fibrosa, superiora saepius minora, paucivel efibrosa pauciporosaque. Folia ramulina elongato-ovata vel ovato-lanceolata, 1,3—1,7 mm longa, 0,5—1 mm lata. 189. *S. imudatum*.
- Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae.
- ▲ Folia caulina lingulata vel lingulato-spathulata, 1,3—1,9 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, multifibrosa, aut tantum dorso aut utrinque multiporosa. Folia ramulina ovata, elongato-ovata vel ovato-lanceolata 1—2 mm longa, 0,7—1,14 mm lata 190. *S. auriculatum*.

- △△ Folia caulina saepius dimorpha, ovata vel lingulata, 1—1,8 mm longa, 0,6—1 mm lata, minora paucifibrosa pauciporosaque, majora multifibrosa et interiore superficie pauci- vel utrinque multiporosa. Folia ramulina ovato vel elongato-ovata, 1,4—2,3 mm longa, 1—1,5 mm lata, interiore superficie plus minusve pauciporosa, dorso poris in series densas ad commissuras dispositis instructa 191. *S. aquatile*.
3. Hyalodermis caulis stratis 1—2.
- * Folia caulina minuta, 0,6—1 mm longa, 0,33—0,9 mm lata, plus minusve fibrosa.
- † Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trigonae, pro parte trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae.
- Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina rotundate ovata, 1—2 mm longa, 0,9—1,5 mm lata 192. *S. mobilense*.
- Folia caulina trigono-lingulata, plerumque 0,5—0,9 mm longa lataque, plerumque efibrosa et utrinque pauciporosa. Folia ramulina ovato-lanceolata plus minusve squarrose patentia, 1,4—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata 193. *S. bostonense*.
- Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, utrinque poris perpusillis ad commissuras instructa. Folia ramulina lanceolata, 1,3—2 mm longa, 0,6—0,9 mm lata 194. *S. Okamurae*.
- †† Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae.
- Planta perpusilla.
- △ Folia caulina ovato-cochleariformia, 0,8—0,9 mm longa, 0,7 mm lata, ad basim fibrosa. Folia ramulina ovata vel rotundate ovata, 0,7—0,8 mm longa, 0,6—0,7 mm lata 195. *S. minutulum*.
- △△ Folia caulina anguste lingulata, 0,7—9 mm longa, 0,33—0,5 mm lata, sursum fibrosa. Folia ramulina ovata, 1 mm longa, 0,7—0,8 mm lata 196. *S. Artariae*.
- Planta robusta.
- △ Folia caulina trigono-lingulata, 0,8—0,9 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, sursum fibrosa. Folia ramulina

- late ovata, 1,7—1,9 mm longa, 1,14 mm lata, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. 197. *S. novo-fundlandicum*.
- △△ Folia caulina late brevi-lingulata, 0,9—1 mm longa, 0,8 mm lata, ad basim fibrosa. Folia ramulina rotundate ovata, 1,4—1,5 mm longa, 1,14—1,2 mm lata, dorso poris multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa 198. *S. fluitans*.
- ††† Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque oblongae vel orbiformes.
- Planta minutissima. Folia caulina ovata vel lingulata, 0,6—0,7 mm longa, 0,3—0,4 mm lata, plus minusve fibrosa, interiore superficie pseudoporis paucis, dorso poris permultis in series ad commissuras dispositis obsita. Folia ramulina ovata, 0,6—0,7 mm longa, 0,3—0,4 mm lata 199. *S. subovalifolium*.
- Planta multo robustior. Folia caulina trigono-lingulata, 0,6—0,7 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plus minusve fibrosa, utrinque poris minutis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructa. Folia ramulina late rotundato-lanceolata, 1,3—1,9 mm longa, 0,8—1,14 mm lata, partibus superioribus squarrosis 200. *S. pseudosquarrosum*.
- ** Folia caulina paulo majora.
- † Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trigonae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriori ad interiorum superficiem foliorum sitae.
- Planta *S. subsecundo* similis. Folia caulina trigona vel lingulato-ovata, 1—1,5 mm longa, 0,4—0,6 mm lata. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 0,7—1,3 mm longa, 0,4—0,9 mm lata, dorso poris satis magnis multis in series ad commissuras dispositis instructa 201. *S. gracilescens*.
- Planta robustior. Folia caulina linguata, 1,2 mm longa, 0,65—0,85 mm lata, multifibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso poris minutis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina ovata, 1,5—1,6 mm longa, 1 mm lata, dorso poris minutis multis in series ad commissuras dispositis obsita 202. *S. submolliculum*.
- †† Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae.

- Folia caulina lingulata, 4—4,4 mm longa, 0,7 mm lata, utrinque multiporosa. Folia ramulina late subcordata, 1,4—1,5 mm longa, 1,4—1,2 mm lata. 203. *S. cordifolium*.
- Folia caulina lingulata, 4,4—4,2 mm longa, 0,7 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,2—2 mm longa, 0,9—1,4 mm lata. 204. *S. griseum*.
- Folia caulina obovata vel lingulata, 0,9—1,4 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa, poris in series densas ad commissuras dispositis. Folia ramulina ovata vel rotundate ovata, 1—1,3 mm longa, 0,9 mm lata 205. *S. rotundifolium*.
- Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 1,4—1,6 mm longa, 0,8—1 mm lata, utrinque poris minutis multis tantum prope margines laterales instructa. Folia ramulina rotundato- vel ovato-lanceolata, 2—2,3 mm longa, 1,9 mm lata, plerumque longitudinaliter plicata 206. *S. plicatum*.
- ††† Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel oriciformes, nonnunquam pro parte trapezoideae.
- Folia ramulina rotundato- vel oblongo-ovata.
- △ Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 4—4,4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina 1,3—1,4 mm longa, 0,9 mm lata. 207. *S. platyphyloides*.
- △△ Folia caulina trigono-lingulata, 1,2—1,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, interiore superficie eorundem pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina 1,3—1,5 mm longa, 1,4—1,2 mm lata 208. *S. orlandense*.
- △△△ Folia caulina varia; ovata, elongato-ovata, ovato-lingulata vel lingulata, 1,3—1,5 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina 1—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata. 209. *S. helenicum*.
- △△△△ Folia caulina ovato-lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata, plerumque utroque latere pauciporosa. Folia ramulina 1,6—2,5 mm longa, 0,9—1,4 mm lata 210. *S. oligodon*.

- △△△△△ Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 4,4—4,5 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina 2—4 mm longa, 1,6—2,5 mm lata. 211. *S. umbrosum*.
- Folia ramulina ovato-lanceolata.
- △ Folia caulina lingulata, 4,4—4,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, interiore superficie multi-, dorso fere aporosa. Folia ramulina 1,5—2,6 et 3 mm longa, 1—1,3 mm lata. 212. *S. subobesum*.
- △△ Folia caulina aequicruri-triangularia, 4,5—4,6 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina 2,5—2,6 mm longa, 1 mm lata. 213. *S. subcontortum*.
- △△△ Folia caulina lingulata, 4,14—4,7 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina 1,4—2,3 mm longa, 1—1,5 mm lata. 214. *S. comosum*.
- △△△△ Folia caulina lingulata, 4,5—4,7 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris permultis obsita. Folia ramulina 2—2,6 mm longa, 1—1,4 mm lata. 215. *S. molliculum*.
- △△△△△ Folia caulina lingulata, 4,14—4,2 mm longa, raro longiora, 0,7—0,9 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina ovata vel ovato-lanceolata, 1,5—1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata. 216. *S. Moorei*.
- *** Folia caulina multo majora, ad basim multifibrosa.
- † Planta subsimplex, nonnunquam ramis singulis perbrevibus.
- Folia caulina latissime lanceolata vel subovata, 3—3,5 mm longa, 1,6—1,7 mm lata, interiore superficie poris in series ad commissuras tantum prope margines laterales dispositis obsita, dorso multiporosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae. 217. *S. alabamiae*.
- Folia caulina late ovata, 3—4 mm longa, 2—2,5 mm lata, interiore superficie fere aporosa, dorso multiporosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriori ad superficiem interiorem foliorum sitae. 218. *S. microcarpum*.

- †† Planta cum fasciculis ramis. Folia caulina inferiore superficie pauci-, dorso multiporosa.
- Folia caulina late lingulata, 1,6—2,2 mm longa, 1 mm lata. Folia ramulina late oblongo-ovata vel ovato-lanceolata, 1,8—3,14 mm longa, 1—1,4 mm lata . . . 219. *S. pseudorufescens*.
- Folia caulina late lingulata, 2—2,5 mm longa, 0,9—1 mm lata. Folia ramulina late ovata, 1,4—1,7 mm longa, 1—1,4 mm lata . . . 220. *S. cymbifolioides*.
- Folia caulina late ovata vel lingulata, 2—2,3 mm longa, 0,9—1,14 mm lata. Folia ramulina late ovata, 2—2,3 mm longa, 1—1,14 mm lata . . . 221. *S. Rehmannii*.
4. Hyalodermis caulis stratis plerumque 2 vel 2—3 (4).
- * Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orciformes.
- † Folia caulina parva.
- Planta *S. subsecundo* vel *S. inundato* similis. Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, raro majora, tantum sursum fibrosa, utroque latere foliorum plerumque poris in cellularum angulis instructa. Folia ramulina ovato-lanceolata, fere acuminata, subsecundo-falcata, 1,4—2 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, sicca plus minusve undulata et subnitida . . . 222. *S. contortum*.
- †† Folia caulina majora.
- Folia caulina late ovata vel lingulata, valde concava, 1,2—2 mm longa, 0,9—1 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina rotundate ovata vel ovata, 1,14—3 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, laxe vel dense imbricata . . . 223. *S. platyphyllum*.
- Folia caulinalingulata, 1,6—2 mm longa, 0,8—1 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina late ovata, breviter acuminata, 1,7—1,8 mm longa, 1—1,3 mm lata . . . 224. *S. pallidum*.
- Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 1,14—1,45 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, plus minusve fibrosa, raro efibrosa. Folia ramulina ovata vel ovato-lanceolata, 1—1,45 mm longa, 0,4—0,6 mm lata . . . 225. *S. Davidii*.
- ** Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae.
- † Folia caulina lingulata, 1,7 mm longa, 1,14 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,4—1,6 mm longa, 1,3 mm lata . . . 226. *S. obovatum*.

- †† Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 0,9—1,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum fibrosa. Folia ramulina late lanceolata, 1,9—2,6 mm longa, 0,7—1 mm lata 227. *S. Nicholsii*.
- *** Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, in medio inter hyalinas positae ut in *S. medium*. Folia caulina lingulata, 0,8—1 mm longa, 0,5 mm lata, sursum fibrosa. Folia ramulina ovata, 0,7—0,9 mm longa, 0,4—0,6 mm lata. 228. *S. Beyrichianum*.
- II. Folia ramulina interiore superficie multi-, dorso pauciporosa vel nonnunquam pseudoporis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa.
1. Folia caulina trigono-lingulata, 1,6—2,3 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris minutis dispersis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructa, dorso fere aporosa. Folia ramulina rotundato- vel oblongo-ovata, 2—2,2 mm longa, 1,3—1,5 mm lata, apice late rotundate truncato 8—12-dentata; pori ut in foliis caulium 229. *S. truncatum*.
2. Folia caulina lingulata, 1,3—2,3 mm longa, 0,7—1 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris minutis multis ad commissuras, dorso fere tantum in cellularum angulis instructa. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 2—7 mm longa, 1,5—3 mm lata, apice plerumque late truncata 6—10-dentataque; pori plerumque ut in foliis caulium 230. *S. crassicladium*.
- III. Folia ramulina utrinque multiporosa.
1. Hyalodermis caulis strato uno.
- * Folia caulina minuta, 0,5—1 mm longa lataque, esfibrosa vel plus minusve fibrosa.
- † Folia caulina trigono-lingulata, 0,5—0,6 mm longa, 0,5 mm lata, plerumque esfibrosa, utrinque multiporosa. Folia ramulina ovata, 0,8—0,85 mm longa, 0,6 mm lata, utrinque poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. 231. *S. calymmatophyllum*.
- †† Folia caulina lingulata, 0,7—0,8 mm longa, 0,5 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris permultis ad commissuras instructa, dorso pauciporosa. Folia ramulina late ovata, 1,7—2 mm longa, 1—1,3 mm lata, utrinque poris minutis permultis ad commissuras dispositis instructa 232. *S. conflatum*.
- ††† Folia caulina trigono-lingulata, 0,8—1 mm longa, 0,7—1 mm lata, esfibrosa vel sursum fibrosa, plerumque interiore superficie poris pluribus quam dorso instructa. Folia ramulina rotundato- vel oblongo-ovata, 1,14—2,6 mm longa, 0,8—1,5 mm lata, plerumque utrinque poris minutis in series ad commissuras dispositis, interiore super-

- ficie nonnunquam pro parte pseudoporis instructa 233. *S. bavaricum*.
- ** Folia caulina paulo majora, 1—1,5, raro 1,7 mm longa, 0,5—0,9 mm lata.
- † Folia caulina lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum fibrosa utrinque porosa. Folia ramulina ovato-oblonga, 1,4—1,4 mm longa, 0,4—0,7 mm lata, utrinque poris perpusillis plerumque in series ad commissuras dispositis instructa . . . 234. *S. uronense*.
- †† Folia caulina lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, sursum fibrosa, utrinque pauciporosa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,4—1,8 mm longa, 0,7—1 mm lata, utrinque tantum fere pseudoporis multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa 235. *S. Camusii*.
- ††† Folia caulina trigono-lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, sursum fibrosa interiore superficie poris majoribus multi in medio parietum cellularum sitis instructa, dorso pauciporosa. Folia ramulina late ovato-lanceolata, plus minusve squarrosa 1,6—1,7 mm longa, 1—1,4 mm lata, utrinque poris veris perpusillis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa 236. *S. armoricum*.
- †††† Folia caulina ex imo coarctato spathulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,6 mm lata, multifibrosa, utrinque poris perpusillis multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina rotundate cordata, quasi 1,3 mm longa, 1—1,4 mm lata; pori ut in foliis caulium 237. *S. Smithianum*.
- ††††† Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 1—1,7 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris minutis in series interruptas, dorso in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina ovato-lanceolata 1,4—2,4 mm longa, 0,7—1 mm lata, pori ut in foliis caulium 238. *S. luxonense*.
- *** Folia caulina multo majora, 1,6—2 nonnunquam 3 mm longa, 1—1,9 mm lata, rarius minora, multifibrosa.
- † Planta aequifolia, subsimplex vel ramis singulis.
- Planta pusilla, gracilis. Folia caulina rotundato-ovata, 1,7—2 mm longa, 1,4—1,6 mm lata, interiore superficie poris binis ternisve in cellularum angulis et pro parte ad commissuras sitis instructa, dorso pseudoporis plerumque in series ad commissuras ordinatis

- obsita. Folia ramulina 1,4—1,5 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, pori ut in foliis caulium 239. *S. globicephalum*.
- Planta robusta. Folia caulina et ramulina aequalia, rotundata vel late rotundato-ovata, 1,4—3 mm longa, 1,4—1,7 mm lata, utrinque poris minutis in cellularum angulis sitis et in series breves interruptas ad commissuras dispositis instructa 240. *S. rotundatum*.
- Planta satis robusta. Folia caulina laxa, rotundato-ovata, 4—5 mm longa, 3—4 mm lata, utrinque poris perpusillis multis in series ad commissuras dispositis obsita. Folia ramulina 2—3 mm longa, 1,5—2 mm lata; pori ut in foliis caulium 241. *S. caldense*.
- †† Planta non aequifolia, plerumque ramis 2—5 fasciculatis, raro ramis singulis.
- Folia caulina ovato-elliptica vel lingulata, 1,7—3 mm longa, 1,6—1,7 mm lata, utrinque sursum poris minutis in series ad commissuras dispositis instructa. Rami plerumque singuli. Folia ramulina ovata, 1,7—2 mm longa, 1,3 mm lata. 242. *S. turgens*.
- Folia caulina trigono-lingulata, lingulata vel lingulato-spathulata, 1—2,3 mm longa, 0,9—1 mm lata, utrinque multiporosa. Rami plerumque 3—5 fasciculati. Folia ramulina late oblongo-ovata, 1,6—2,5 mm longa, 1—1,3 mm lata, interiore superficie poris in series interruptas, dorso in series densas ad commissuras dispositis instructa 243. *S. rufescens*.
- Folia caulina lingulata, 1,4—1,7 mm longa, 1 mm lata, vel tantum interiore superficie multi-, vel utrinque pauci- vel multiporosa. Rami 2—4 fasciculati. Folia ramulina rotundato- vel elongato-ovata, 1,6—3 mm longa, 1,3—1,9 mm lata, utrinque poris perminutis in series interruptas ad commissuras dispositis obsita 244. *S. turgidulum*.
2. Hyaloderms caulis stratis 1—2.
- * Folia caulina minuta, 0,6—1, raro 1,14 mm longa, 0,3—0,5 mm lata, plus minusve fibrosa.
- † Folia caulina triangula vel trigono-lingulata, 0,6—1,14 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, utrinque poris minutis in series ad commissuras. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 0,7—1,3 mm longa, 0,4—0,65 mm lata, pori ut in foliis caulium 245. *S. ovalifolium*.
- †† Folia caulina anguste trigono-lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,3 mm lata, utrinque poris

- minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 0,9—1 mm longa, 0,4—0,5 mm lata; pori ut in foliis caulium 246. *S. arboreum*.
- ††† Folia caulina lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,6 mm lata, utrinque poris minutis multis in series ad commissuras. Folia ramorum superiorum late ovato-lanceolata, 1,7—2 mm longa, cum partibus superioribus squarrose patentia, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa, praeterea saepius deorsum prope marginem in media parietum cellularum parte poris rotundis singulis vel compluribus obsita. 247. *S. Bakeri*.
- ** Folia caulina paulo majora, 1—1,6 mm longa, 0,5—0,9 mm lata.
- † Folia caulina lingulata, 1,14—1,6 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, utrinque sursum poris multis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina ovata vel rotundate ovata, 1,3—1,7 mm longa, 1 mm lata, interiore superficie sursum pseudoporis, dorso poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. 248. *S. flavicans*.
- †† Folia caulina ovata vel ovato-lingulata, 1,2—1,6 mm longa, 0,5—0,85 mm lata, utrinque poris minutis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina late ovata, 1,14—2,7 mm longa, 0,8—1,6 mm lata; pori ut in foliis caulium, dorso praeterea poris perpusillis non annulatis in media parietum cellularum sitis instructa 249. *S. turgescens*.
- ††† Folia caulina triangula vel trigono-lingulata, 1—1,3 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, utrinque poris minutis multis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina late ovato-elongata, 1,4—1,5 mm longa, 0,6—0,9 mm lata; pori ut in foliis caulium 250. *S. boliviae*.
- †††† Folia caulina lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, utrinque poris minutis multis in series ad commissuras dispositis obsita. Folia ramulina late ovata, 2 mm longa, 1,5—1,6 mm lata, pori ut in foliis caulium 251. *S. validum*.
- *** Folia caulina multo majora, circ. 2, raro 3 mm longa, 0,5—1,4 mm lata, multifibrosa.
- † Folia caulina lingulata, 1—1,9 mm longa, 0,5—0,9 mm lata, interiore superficie poris et pseudoporis, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina ovata vel oblongo-ovata, 1—1,4 mm longa, 0,6—1,14 mm

- lata, interiore superficie plerumque pseudo-
poris, dorso poris ut in foliis caulium in-
structa. Cellulae chlorophylliferae sectione
transversali oblongae, utrinque liberae . . . 252. *S. perforatum*.
- †† Folia caulina ex imo coarctato ovata, ro-
tundato-ovata vel spatulata, 1,7—2 mm
longa, 1—1,7 mm lata, utrinque multi-
porosa. Folia ramulina rotundato-ovata,
1,3—1,4 mm longa, 1—1,2 mm lata, dorso
poris minutis in series densas ad commis-
suras dispositis instructa. Cellulae chloro-
phylliferae sectione transversali oblongae,
utrinque liberae. 253. *S. xerophilum*.
- ††† Folia caulina late lingulata, 1,4—1,9 mm
longa, 0,7—0,85 mm lata, interiore super-
ficie pseudoporis, dorso poris minutis per-
multis in series densas ad commissuras
dispositis instructa. Folia ramulina ovata,
1,3—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata;
pori ut in foliis caulium. Cellulae chloro-
phylliferae sectione transversali ellipticae,
utroque latere foliorum inclusae 254. *S. versiporum*.
- †††† Folia caulina ovato-lingulata, 2,3—3 mm
longa, 1,4 mm lata, utrinque poris mi-
nutis in series densas ad commissuras dis-
positis instructa. Folia ramulina rotun-
dato- vel elongato-ovata, 1,3—1,7 mm
longa, 1—1,4 mm lata; pori ut in foliis
caulium 255. *S. angolense*.
3. Hyalodermis caulis stratis 2, raro 3.
- * Folia caulina minuta, trigono-lingulata, 0,7—
0,9 mm longa, 0,7 mm lata, plerumque efibrosa,
utrinque porosa. Folia ramulina rotundato-
ovata, 0,9—1 mm longa, 0,7—0,9 mm lata,
utrinque fibris imperfectis et poris permultis
in series densas ad commissuras dispositis
obsita 256. *S. mirabile*.
- ** Folia caulina paulo majora, 1—1,7 mm longa,
0,4—1 mm lata, multifibrosa.
- † Folia caulina trigono-lingulata, 1—1,4 mm
longa, 0,4—0,5 mm lata, interiore super-
ficie poris in cellularum angulis et ad com-
missuras, dorso poris permultis in series
ad commissuras dispositis instructa. Folia
ramulina elongato-ovata, 1,4—2 mm longa,
0,7—1 mm lata; pori ut in foliis caulium.
Hyalodermis caulis stratis 2—3 257. *S. subrufescens*.
- †† Folia caulina late ovata, 1,4—1,7 mm longa,
0,9—1 mm lata, utrinque multiporosa.
Folia ramulina rotundato-ovata, 1—1,4 mm
longa, 0,9—1,2 mm lata, pori quadruplo
majores quam in *S. platyphyllum*, utro-
que latere foliorum in series ad commis-
suras dispositi. Hyalodermis caulis stratis 2. 258. *S. Rutenbergii*.

- ††† Folia caulina ovata vel ovato-lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, utrinque poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Rami plerumque singuli et brevissimi. Folia ramulina ovata, 1,14—1,2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata; pori ut in foliis caulium 259. *S. guvassanense*.
- *** Folia caulina multo majora, 2—6 mm longa, 1—5 mm lata, multifibrosa.
- † Planta subsimplex. Folia caulina rotundato-ovata, 5—6 mm longa, 4—5 mm lata, interiore superficie plerumque pseudoporis in series prope commissuras dispositis, dorso poris minutis rotundis permultis prope commissuras sitis instructa. Folia ramulina quadruplo-sexies minor, eis caulibus simillima. 260. *S. cyclophyllum*.
- †† Planta ramis 3—4 fasciculatis et habitu *S. ripario* similis. Folia caulina aequicurvum-triangularia, 1,9—2 mm longa, 0,9—1 mm lata, utrinque sursum poris ad commissuras sitis instructa. Folia ramulina lanceolata, 2—2,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, statu sicco apicibus recurvatis, utrinque poris minutis multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. 261. *S. recurvatum*.
- γ. Folia ramulina utroque latere pauci- vel multiporosa
Subseries 3. *Diversiporosa*.
- I. Planta *S. subsecundo* similis. Hyalodermis caulibus strato una. Folia caulina lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,7 mm lata, multifibrosa, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,4—1,5 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, aut utrinque pauciporosa aut dorso sursum poris perminutis in series ad commissuras dispositis instructa. 262. *S. Sullivanii*.
- II. Planta *S. mollusco* similis. Hyalodermis caulibus stratis 2 (1—3). Folia caulina trigono- vel lingulato-ovata, 0,9—1,4 mm longa, 0,4—0,8 mm lata, plus minusve fibrosa, aut utrinque aut dorso multiporosa. Folia ramulina ovata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, utrinque vel dorso poris multis mediocriter magnis in series ad commissuras dispositis instructa. 263. *S. capense*.

Series I. *Aporosa* Warnst.

Aporosa Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 13.

150. *S. Pylaiei* Brid. in Bryol. univ. I. (1826) 749. — *S. sedoides* Brid. l. c. 750. — *Hemitheca Pylaiei* Lindb. Mss. (1879). — Aust. Musc. appal. n. 23, 24; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 123—126; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. 1. ed. n. 3, 4; 2. ed. n. 5—7; Sulliv. Musc. allegh. 2. ed. n. 208; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 134; Samml. eur. Torfm. n. 98, 341, 342. — Planta gracillima, simplex vel ramosa, fasciculi ramorum ramis 1 vel 2, rarissime 3. Hyalodermis caulibus stratis 1—2. *Cylindrus lignosus* aetate fuscus vel rufofuscus. Folia caulina rotundato-ovata vel ovata,

4—4,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, cochleariformi-concava, deorsum angustissime, sursum latiuscule hyalino-limbata, apice rotundato cucullata et denticulata. Cellulae hyalinae utroque latere foliorum aporosae, multifibrosae, fibrae annulatae. Folia ramulina eis caulium simillima sed triplo-quadruplo minora, 0,5—0,8 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, apice late rotundate truncata dentataque; cellulae ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late rectangulae vel fere trapezoideae, in medio inter hyalinas positae, valde incrassatae, utrinque liberae.

Pflanzen zierlich, 5—30 cm lang, einfach oder geteilt und astlos oder auch mit einzelnen kurzen Ästen besetzt, die nicht selten zu 2, sehr selten zu 3 in Büscheln stehen und dann sämtlich abstehen; Färbung oberwärts grau- oder olivengrün, braun bis rotbraun oder fast schwarz, zuweilen mischfarbig. Epidermis des dünnen Stämmchens 1- bis 2-schichtig; die astlosen Stengelbildungen noch mit oben eine Öffnung zeigenden retortenartigen Zellen. Holzkörper im Alter bräunlich oder rotbraun. Stammblätter meist gedrängt, trocken steif aufrecht, rundlichoval bis eiförmig, 4—4,7 mm lang und 0,9—1 mm breit, löffelförmig hohl, an den Seitenrändern unterwärts äußerst schmal und undeutlich, oberwärts breiter hyalin gesäumt und an der abgerundeten kappenförmigen Spitze etwas ausgefasert-gezähnt; Hyalinzellen eng, nicht septiert und bis zum Grunde des Blattes mit zahlreichen, weit ins Zellumen vorspringenden, dicken Faserringen ausgesteift; Poren auf beiden Blattflächen fehlen gänzlich; nur die auf der Blattrückenfläche äußerst zarte, dünne, oft unregelmäßige Knitterfalten zeigende Membran zuweilen an manchen Stellen völlig resorbiert und dann im tingierten Blatt ziemlich große runde, verschwommene Löcher zwischen den Faserringen aufweisend. Äste, wenn vorhanden, bald gedrängt, bald entfernt gestellt und nur bis 5 mm lang, zuweilen kaum länger als die Stammblätter, dicht rundlich beblättert, stumpflich, in Astbüscheln das sekundäre Ästchen etwas schwächer und kürzer als das primäre, stets sämtliche Äste abstehend oder aufstrebend. Astblätter nach Form und Bau den Stammblättern sehr ähnlich, nur 3—4-mal so klein und an der breit abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt, 0,5—0,8 mm lang und 0,4—0,5 mm breit; beiderseits porenlos. Chlorophyllzellen sämtlicher Blätter im Querschnitt breit rechteckig bis fast trapezförmig und mit der etwas längeren Außenwand auf der Innenfläche des Blattes gelegen, rings sehr stark verdickt, centriert, beiderseits freiliegend und das elliptische Lumen sehr klein. — Zweihäusig; die Fruchtabblätter nach Lindberg aufrecht-abstehend und schwach einseitwendig, länglichoval, stumpf, sehr schmal hyalin gesäumt, ganzrandig und nur an der gestutzten Spitze gezähnt. Sporogon wenig höher als halbkugelig und die Sporen blassgelb. — Fig. 6, Fig. 36 E, Fig. 51 B.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: Bretagne, Mts. d'Arrée am Fuße des Berges St. Michel bei Châteaulin von La Pylaie entdeckt und hier 1878 von Dr. Camus wieder aufgefunden; Menez c'Hom auf der Halbinsel de Crozon (Camus u. Bureau!); Sumpfwiesen bei Scaer zwischen dichten, niedrigen, rotbraunen Rasen von *S. auriculatum* (Fleischer 1888!).

Subarktisches Gebiet: Subarktisches Amerika: Labrador (Waghorn!). Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland, Insel Miquelon, Maine, New Hampshire, New York, New Jersey und bis in die Berge von Süd-Carolina verbreitet!

Var. *α. sedoides* (Brid.) Lindb. apud Braithw. in The Sphagn. (1880) 86. — Var. *Camusii* Husn. in Sphagnol. eur. (1882) 9. — Stämmchen 4—12 cm hoch, einfach oder geteilt, völlig astlos oder mit wenigen bis zahlreichen, äußerst verkürzten, oft kaum die Stammblätter überragenden, einzeln stehenden, aufstrebenden Ästchen, Köpfe fehlen und die Stammblätter stehen dicht gedrängt dachziegelig gelagert; Färbung rot (*f. rufescens*) oder schwärzlich (*f. nigrescens*).

Aus Europa nur diese Form bekannt; in Nordamerika selten.

Hierher gehören nach dem Herb. Bridel im Berliner Museum: *S. sedoides* *β. prostratum* Brid., *S. illecebrum* Brid. var. *prostratum* und *S. prostratum* La Pylaie. (vergl. Warnst. Die Torfm. im königl. bot. Mus. zu Berlin in Bot. Centrallbl. IX. (1882) n. 3—5). — Aust. Musc.

appal. n. 24. — Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. 2. ed. n. 5. — Eat. et Fax, Sph. bor.-americ. exs. n. 123. — Warnst. Sphagnoth. eur. n. 134; Samml. eur. Torfm. n. 342.

Var. *β. ramosum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 98 (1888) et in Bot. Gaz. XV. (1890) 243. — Var. *Austinii* Husn. in Sphagnol. eur. (1882) 9. — In lockeren oder dichten bis 30 cm langen, verschiednen gefärbten, zum größten Teil im Wasser stehenden Rasen. Stämmchen stets mit zahlreichen einzelnen oder zu 2, sehr selten zu 3 in Büscheln stehenden, bis 5 mm langen, mehr oder minder keulenförmigen Ästen und sehr kleinen Köpfen.

f. *nigricans* (Brid.) apud Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 243. — Ganze Pflanze schwarz oder schwarzbraun. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 124; Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 98.

f. *ferrugineum* Warnst. l. c. — Ganze Pflanze blutrot oder rotbraun. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 125 als f. *rufescens*!

f. *virescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 344. — Oberwärts mehr oder minder grünlich, nach unten braun. — Hierher gehört auch f. *versicolor* Warnst. in Bot. Gaz. XV. l. c.

f. *anocladum* Warnst. ist eine dichtrasige Form mit sehr gedrängten, aufstrebenden keulenförmigen Ästen.

Nur im subarktischen und atlantischen Nordamerika verbreitet und zuerst von Austin mit Sporogonen aufgefunden.

Bei einer der Formen von var. *β* beobachtete ich in den Blattachsen der Gipfelknospe oberer Äste Kolonien von Nematoden (Alchen), die aber keine Gallen mit deformierten Blättern gebildet hatten. Auffallend sind für *S. Pylaivi* die besonders auf der Rückseite der Blätter in der äußerst verdünnten, öfter zum Teil resorbierten Membran hyaliner Zellen häufig vorkommenden zahlreichen, unregelmäßigen Knitterfältchen, sowie der meist entfärbte hyaline Randsaum sämtlicher Blattorgane, wodurch diese Art unter den *Subsecundis* eine isolierte Stellung einnimmt.

Series II. *Porosa* Warnst.

Porosa Warnst. in Hedwigia l. c.

151. *S. novo-caledoniae* Par. et Warnst. — Planta minutissima, 3—4 cm alta, sursum cano-viridis, deorsum ochracea. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus pallidus, aetate subfuscus. Folia caulina magna, linguata, 1,4—1,6 mm longa in medio 0,9 mm lata, vix limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata et subdenticulata, apice rotundato cucullata. Cellulae hyalinae nonnunquam seplatae, semper efibrosae, interiore folii superficie poris minutis compluribus fere tantum prope margines instructae, dorso foliorum foraminibus minutis irregularibus numerosissimis non annulatis in medio parietum cellularum et prope commissuras dispositis instructa. Folia ramulina minuta, foliis caulium similia, 0,8—0,9 mm, longa 0,3 mm lata, vix limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice rotundato subdenticulata cucullataque, efibrosa, poris utroque latere ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie cum pariete longiore exteriori liberae, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae.

Die sehr kleinen, kaum 3—4 cm hohen, dicht beästeten Pflanzen oberwärts graugrün, nach unten ockerfarbig und ohne ausgebildeten Kopf. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und ihre Zellen auffallend weit. Holzkörper ziemlich dick, anfangs bleich, später bräunlich. Stammblätter gedrängt, aus sehr verengter Basis zungenförmig, 1,4—1,6 mm lang und in der Mitte bis 0,9 mm breit, die fast ungesäumten Seitenränder durch etwas vorstehende Zellecken undeutlich gezähelt und die abgerundete Spitze kappenförmig. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte zuweilen vereinzelt septiert und stets faserlos; auf der inneren Fläche des Blattes mit sehr kleinen einzelnen Poren in den Zellecken, die nur in der Nähe der Seitenränder zahlreicher auftreten; rückseitig mit zahllosen unberingten, unregelmäßigen, dicht gedrängten, sehr kleinen und größeren Löchern in der ganzen Zellwand, die zum Teil wegen ihrer oft unbestimmten Form an Membranlücken erinnern. Äste einzeln oder zu 2—3 in Büscheln, nur 4—

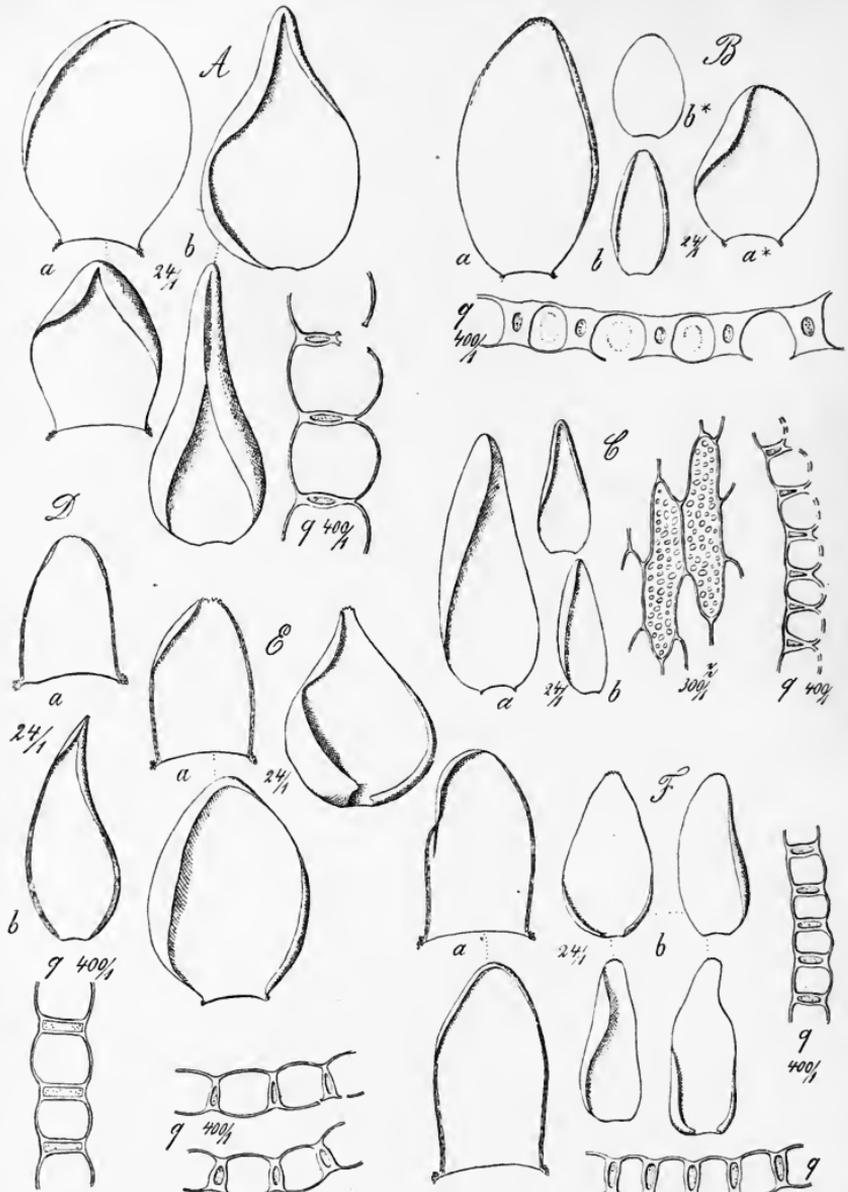


Fig. 51. A *S. Le Rataeum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Pylaiei*. a) Stamm-, b) Astbl., a*, b*) desgl. von var. *ramosum* f. *nigricans*, q) Blattquerschnitt. — C *S. novo-caledoniae*. a) Stammbl., b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt; a*) Astblattzellen von der Rückseite gesehen. — D *S. oligoporum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. dasyphyllum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — F *S. panduraefolium*. a) 2 Stamm-, b) 4 Astbl., q) Astblattquerschnitte.

5 mm lang und locker beblättert. Astblätter mehr oder minder abstehend, in der Form sowohl wie im Bau den Stammblättern durchaus ähnlich, aber nur 0,8—0,9 mm lang und 0,3 mm breit. Hyalinzellen ebenfalls faserlos und mit ganz ähnlichen Porenverhältnissen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch, mit der längeren Außenwand stets auf der Innenfläche des Blattes gelegen, rückseitig eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 51 C.

Monsungebiet: Araucarien-Provinz: Neu-Kaledonien, Plateau de Dogny 1100 m ü. d. M. (Louise Le Rat; Herb. Paris!); nördl. Neu-Kaledonien 100—600 m ü. d. M. (Franc — I. 1910; Herb. Thériot!).

Diese äußerst zierliche Art nimmt wegen des Fehlens der Faserbänder in den Hyalinzellen beiderlei Blätter unter den *Subsecundis* eine ebenso isolierte Stellung ein wie *S. Pylaiei* mit seinen fehlenden Poren in Stamm- und Astblättern. Ganz eigenartig ist auch die Porenbildung auf der Rückseite der Blätter, wie sie in dieser Weise bei keiner mir bekannten Art der *Subsecundum*-Gruppe wiederkehrt. Die Form und Lagerung der Chlorophyllzellen, deren Seitenwände stark verdickt sind, erinnern an ähnliche Verhältnisse des *S. gracilescens* in Brasilien.

Subseries 4. *Pauciporosa* Warnst. l. c.

152. *S. panduraefolium* C. Müll. in Flora (1887) 418 p. p.; Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 26; Taf. I, Fig. 12a, 12b; Taf. IV, Fig. m. — Rehm. Musc. austr.-afr. n. 15. — *Planta gracillima*, 2—8 cm alta, simplex vel partita, saepe sine ramis. Hyaloderms caulis stratis 1—2. *Cylindrus lignosus* subviridis vel subluteus. *Folia* caulina ovata vel lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, anguste limbata, apice rotundato cucullata, ad basim multifibrosa; cellulae hyalinae raro septatae, utroque latere foliorum superiore parte poris minutis paucis in cellularum angulis et ad commissuras dispositis instructa. *Folia* ramulina perlaxa, incomposita, sicca repanda vel flexuosa, ovata vel elongato-ovata, 1—1,14 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice late rotundato-truncata, dentata saepe, cucullata. Pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblonga vel trapezoidae, saepe cum pariete longiore exteriore ad anteriorem folii superficiem sitae et utrinque liberae.

Außerordentlich zart und in dichten, 2—3 cm hohen, oberwärts grünen Rasen. Stämmchen einfach oder geteilt, häufig astlos oder mit einzelnen 10—12 mm langen Ästen, seltener mit 2- und 3-ästigen Astbüscheln besetzt. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der Holzkörper grünlich oder gelblich. Stammblätter häufig nicht oder kaum differenziert; an beästeten Individuen ei- oder zungenförmig, 1,14—1,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, schmal gesäumt und an der abgerundeten Spitze kappenförmig. Hyalinzellen selten vereinzelt septiert, bis zur Basis des Blattes reichfaserig und auf beiden Blattflächen oberwärts mit wenigen kleinen wahren oder zum Teil Pseudoporen in den Zellecken und an den Commissuren. Blätter der abstehenden Äste sehr locker und trocken unregelmäßig verbogen, fast unduliert und zum Teil gedreht, sehr ungleichförmig, eiförmig bis länglich, 1—1,14 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, schmal gesäumt und an der breit abgerundet gestutzten, oft kappenförmigen Spitze gezähnt; Poren- und Faserbildung auf beiden Seiten ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis trapezförmig, häufig mit der längeren Außenwand auf der inneren Blattfläche gelegen und beiderseits die kaum verdickten Außenwände unbedeckt. — Fig. 51 F.

Gebiet des südwestlichen Kaplandes: Tafelberg (Rehmann; Herb. Berlin!).

Weicht von n. 16 der Musc. austr.-afr., die von Rehmann als *S. austro-molle* C. Müll. ausgegeben worden, von C. Müller aber ebenfalls zu *S. panduraefolium* gerechnet wird, ab durch die sehr unregelmäßigen, im trockenen Zustande mehr oder minder wellig verbogenen Astblätter mit im Querschnitt anders geformten Chlorophyllzellen. (Vergl. Schlussmerk. bei *S. capense*!).

153. *S. oligoporum* Warnst. et Card. apud Cardot in Bull. de l'Herb. Boissier, 2. Ser. VII. (1917) 711. — Habitu *S. contorto* Schultz persimile. Hyaloderms caulis

strato uno. *Cylindrus lignosus pallidus*. Folia caulina deltoideo-lingulata, 0,9—4 mm longa, 0,6 mm lata, apice rotundata, hyaline limbata, saepius erosula; cellulae hyalinae plus minusve septatae, superiore parte folii fibrosae et utroque latere foliorum pauciporosae. Folia ramulina lanceolata, 1,3—1,6 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque falcato-subsecunda, apice angustissime truncata denticulata, margines satis late limbat. Cellulae hyalinae utroque latere foliorum valde pauciporosae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulares, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen nach Stärke und Habitus dem *S. contortum* Schultz ähnlich, schlaff, oberwärts grün, nach unten ausgebleicht grau. Epidermis des Stämmchens einschichtig; Holzkörper bleich. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig, 0,9—1 mm lang und am Grunde etwa 0,6 mm breit, schmal-, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und hier öfter etwas ausgefasert. Hyalinzellen bald mehr, bald weniger durch eine oder 2 schräg verlaufende Querwände geteilt und im oberen Drittel, seltener bis zur Mitte der Lamina herab fibrös; auf der Blättinnenfläche mit kleinen, zum Teil beringten Poren in allen Zellecken des fibrösen Teils, weiter abwärts mit vereinzelt unberingten Löchern besonders in den oberen Zellecken; auf der Rückseite fast porenlos oder sehr armporig. Äste meist zu 4 in Büscheln, von denen gewöhnlich 2 etwas stärkere, zugespitzte, dünne Ästchen abstehen. Blätter der letzteren (mit Ausnahme die der Schopfstäbe) locker gestellt und mehr oder minder unsymmetrisch, lanzettlich und meist einseitig sichelförmig, 1,3—1,6 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, hohl, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt und an den auffallend breit durch 4—7 Reihen enger Prosenchymzellen gesäumten Rändern ober- oder unterwärts eingebogen. Hyalinzellen eng, mit zahlreichen Fasern und auf beiden Blattflächen sehr armporig, bisweilen auf der Rückseite im Spitzenteil mit sehr kleinen Löchern in den Zellecken, die dann nicht selten auch in kurzen Reihen auftreten können. Chlorophyllzellen centriert, im Querschnitt rechteckig bis fast trapezisch, im letzteren Falle mit der breiteren parallelen Seite am Blattrücken gelegen und auf keiner Blattseite von den schwach vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen. — Fig. 51D

Temperiertes Ostasien: Korea: Pomasa (Faurie n. 206; Herb. Cardot!).

154. *S. Holtii* Warnst. — Planta gracilis, viridis, submersa, habitu *S. inundato* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Folia caulina plerumque parva, late trigono-lingulata, quasi 0,9—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, concava, apice rotundata plus minusve subdenticulata vel erosa, anguste limbata, esfibrosa vel sursum fibrosa, utroque latere poris singulis in angulis superioribus inferioribusque cellularum sitis instructa. Cellulae hyalinae saepe simpliciter septatae. Ramorum fasciculi remoti, ramis 4—5 fasciculatis; rami expansi paulalim attenuati, arcuate recurvati, 10—15 mm longi et laxe foliosi. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1,7—2,7 mm longa, 1,14—1,4 mm lata, apice late truncato 6—10-dentata, utroque latere foliorum tantum poris singulis in angulis superioribus inferioribusque cellularum sitis, dorso praeterea poris paulo numerosis prope margines laterales sitis instructa. Cellulae hyalinae sectione transversali rectangulae, utrinque liberae.

Die Stammblätter dieser zierlichen, bis 15 cm langen, grünen Wasserform erinnern nach Form und Größe auffallend an die von *S. bavaricum*, während die verhältnismäßig großen, an der breitgestutzten Spitze 6—10-zähligen, beiderseits sehr armporigen Astblätter sie in die Nähe des *S. obesum* bringt. Die kleinen Poren stehen auf beiden Flächen der Astblätter einzeln in den oberen und unteren Zellecken; nur rückseitig treten besonders in der unteren Blatthälfte gegen die Seitenränder hin zerstreute kleine Löcher auch in den seitlichen Zellecken, sowie an den Commissuren auf. Wie *S. bavaricum* die Gruppe des *S. subsecundum* und die des *S. rufescens* überbrückt, so bildet das *S. Holtii* die Brücke von *S. bavaricum* zu *S. obesum*.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England, Delamere (Cheshire) (Holt — 1884 n. 136!).

Var. *subcrispulum* Warnst. — Folia ramulina pro parte plus minusve crispata.

So am angegebenen Standorte!

Ist eingehend mit *S. francotiae* zu vergleichen; dasselbe besitzt ebenso wie das letztere unter den *Subsecundis* mit die armporigsten Astblätter beiderseits.

155. **S. Bordasii** Besch. in Fl. bryol. de la Réunion (Ann. des Sc. nat. ser. 6. part. 2. 1881) 320; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 25; Taf. II, Fig. 17a, 17b; Taf. IV, Fig. 9. — *S. coronatum* C. Müll. in Rehm. Muse. austr.-afr. n. 432. — *S. lingulatum* Warnst. in litt. — Habitu formis viridibus minoribus *S. rufescenti* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Folia caulina lingulata, 1,4—1,9 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundato-truncato plerumque denticulata; cellulae hyalinae multifibrosae, saepe septatae et utrinque pauciporosae, interiore folii superficie poris minutis singulis in angulis superioribus cellularum, dorso superne in angulis omnibus sitis instructa. Folia ramulina permagna, late oblongo-lanceolata, 2,5—2,6 mm longa, 1,3 mm lata, apice rotundate truncato 5—8-dentato, anguste limbata. Pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orciiformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Im Habitus einem schwächlichen, oberwärts grünen *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens einschichtig; Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter zungenförmig, 1,4—1,9 mm lang und am Grunde 0,6—0,9 mm breit, rings schmal gesäumt, an der abgerundet gestutzten Spitze meist gezähnt und die Seitenränder mehr oder minder eingebogen. Hyalinzellen häufig septiert und nicht selten bis zum Blattgrunde fibrös; auf der inneren Fläche des Blattes nur mit kleinen Spitzenlöchern, rückseitig außer diesen oberwärts mit kleinen Poren auch in den seitlichen Zellecken. Äste einzeln oder bis 3 im Büschel; im letzteren Falle 2 stärkere, locker beblätterte, zugespitzte, 10—12 mm lange Äste abstehend. Astblätter sehr groß, breit länglich-lanzettlich, 2,5—2,6 mm lang und 1,3 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die ziemlich breit abgerundet gestutzte Spitze 5- bis 8-zählig; Porenbildung auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist rechteckig, in verdünnter Schwefelsäure tonnenförmig, centriert und auf beiden Seiten der Blätter mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 52 A.

Provinz der Mascarenen: Insel Mauritius (Bordas; Herb. Bescherelle!).

Südostafrika: In den Bergen über Worcester (Rehmann n. 432!; Herb. Berlin).

156. **S. obesum** (Wils.) Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 247 et in Kryptogamenfl. von Brandenburg. I. (1903) 466. — *S. denticulatum* Brid. in Bryol. univ. I. (1826) 10. — *S. contortum* var. *obesum* Wils. in Bryol. brit. (1835) 22 et Limpricht in Kryptogamenfl. von Deutschl. IV. (1885) 121. — *S. cavifolium* var. *subsecundum* a. *obesum* * *plumosum* Warnst. in Flora (1882) 207. — *S. turgidum* Röll in Flora (1886) p. p. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 520; Braithw. Sph. brit. exs. n. 20, 20a, 20b; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 137; Fam. Fl. exs. bav. n. 423; Fl. et Warnst. Bryoth. eur. merid. n. 101; Mikut. Bryoth. balt. n. 250; Warnst. Märk. Laubm. n. 116. — Planta submersa vel immersa, plerumque robusta et habitu *S. crassicaudum* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus, subluteus vel subfuscus. Folia caulina late ovata vel lingulata, 1,5—3 mm longa ad basim 1—1,4 mm lata, nonnunquam longiora et latiora, plerumque anguste limbata, apice rotundato vel rotundate truncato paulum fimbriata vel dentata; cellulae hyalinae multifibrosae, utroque latere foliorum pauci-, rarius aporosae vel interiore folii superficie poris singulis in angulis cellularum et ad commissuras instructae. Folia ramulina plerumque permagna, late ovata vel ovato-lanceolata, 3—5 mm longa, 1,4—1,7 mm lata, perlaesa, anguste vel latius limbata, apice rotundato-truncato 6—10-dentata, utroque latere pauciporosa, rarius aporosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, nonnunquam quadratae in medio inter hyalinas positae, utrinque liberae.

Meist völlig untergetaucht und kräftig wie *S. crassicaudum*, bis 30 cm lang und oberwärts oliven- bis schmutzig braungrün, seltener rötlich. Stammblätter breit oval oder zungenförmig, 1,5—3 mm lang und am Grunde 1—1,4 mm breit, zuweilen auch länger und breiter, rings schmal oder ziemlich breit gesäumt und an der abgerundeten

oder abgerundet gestutzten Spitze etwas ausgefasert oder gezähnt; hyaline Zellen bis zur Mitte, häufig bis zum Grunde des Blattes fibrös und entweder auf beiden Blattflächen armporig oder porenlos; zuweilen auf der inneren Fläche mit zahlreichen kleinen Löchern in den Zellecken und an den Commissuren, sowie rückseitig gegen die Spitze hin mit wenigen Eckporen. Astbüschel 3- und 4-ästig, meist entfernt gestellt; gewöhnlich 2 stärkere, kurze oder lange, locker beblätterte, dicke Äste abstehend, die übrigen oft wenig schwächeren hängend oder auch zuweilen ähnlich wie bei *S. cuspidatum* var. *plumosum* ebenfalls abstehend. Astblätter meist sehr groß, breit oval bis eilanzettlich, bald hohl, bald flach und sehr schlaff, 3—5 mm lang und 1,4—1,7 mm breit, die Seitenränder ziemlich breit (bis 6-reihig) gesäumt und an der breit abgerundet gestutzten Spitze 6—10-zählig. Hyalinzellen auffallend eng, öfter zum Teil faserlos, beiderseits sehr armporig, seltener vollkommen porenlos; auf der Blattinnenfläche fast nur mit kleinen Löchern in den oberen und unteren Zellecken, rückseitig oberwärts mit ebensolchen in den oberen und unteren, unterwärts in fast allen Zellecken, sparsam vereinzelt auch in der Wandmitte. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis fast quadratisch oder trapezförmig, centriert, beiderseits freiliegend und bei permanenten Wasserformen die Hyalinzellen zum Teil verdrängend oder doch fast die Breite der letzteren erreichend.

In Moorgräben, tiefen Waldsümpfen und Seen in Europa und Nordamerika zerstreut.

Provinz subarktisches Europa: Skandinavien; Finnland; Mitteleuropäisches Gebiet: Am verbreitetsten in der atlantischen, subatlantischen und sarmatischen Provinz, sowie in der Provinz der europäischen Mittelgebirge; auch aus Oberitalien bekannt!

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Hampshire, Massachusetts, Wisconsin, Connecticut, Virginia.

Var. *α. plumosum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 467. — *S. cavifolium* var. *subsecundum α. obesum* * *plumosum* Warnst. in Flora (1882) 207. — *S. contortum* var. *turgidum* f. *plumosa* Warnst. l. c. (1884) 601. — Sphagnoth. eur. n. 62. — Planta immersa, viridis, laxa, plumosa et 10—30 cm longa. Fasciculi ramorum remoti et plerumque ramis patulis 3—4. Folia ramulina permagna, late ovato-lanceolata, erecte patentia, 4—6 mm longa, 2,5—3 mm lata, nonnunquam fere aporosa.

Finnland (Brotherus und Hjelt n. 166, 167!); Ostpreußen; Pommern; Brandenburg; Königreich Sachsen; Bayern; Kärnten; Bretagne; Britannien. f. *versicolor* Warnst. — Planta robusta, rufobrunnescens et virescens.

Rheinprovinz: Kr. Saarlouis, Südfuss des Littermonts (Freiberg!).

Nordamerika: Wisconsin (Bullard; Herb. Bartlett n. 2!); Massachusetts (Bartlett n. 1270!).

f. *perlaxum* Warnst. — *S. subsecundum β. contortum* *** *fluitans* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 84. — Planta laxissima, viridis; rami patuli 25—30 mm longi, perlaxe foliosi; folia eorum 2—2,6 mm longa, 1,14—1,4 mm lata, utrinque aporosa.

Brandenburg: Paulinenaue (Schulze — 1862!).

Var. *β. luxurians* Warnst. — Planta robustissima, natans, sursum sordido-viridis, saepius divisa, 10—15 cm longa; rami patuli crassi, saepe 20—25 mm longi et paulatim acuminati. Folia ramulina permagna, late ovato-lanceolata, 5—6 mm longa, 2—2,5 mm lata.

Riesengebirge circ. 850 m ü. d. M. (Prager!); Bayern: Nürnberg (Kaulfuß!); Lombardei: Lago Maggiore (Corti; Herb. Cufino!).

f. *versicolor* Warnst. — Planta sursum sanguinea, deorsum virescens.

Baden: Seebachthal im Odenwald (Baur n. 10, Stoll!).

Var. *γ. natans* Warnst. — Planta olivaceo-viridis, natans, nonnunquam divisa, 4—6 cm longa; rami patuli crassi, breves, 8—10 mm longi, laxe foliosi. Caulis crassus,

ramis 2—3 in fasciculis. Folia ramulina late oblongo-lanceolata, 5—6 mm longa, 2—2,5 mm lata, saepius fere aporosa.

Schweden: Göteborg (Hjärne!).

Var. *δ. insolitum* Card. in Répert. sphagnol. (1897) 111. — *S. subsecundum* var. *insolitum* Card. in Les Sph. d'Europe (1886) 53 (69). — Planta laxissima, viridis, natans, 5—10 cm longa; caulis tenuis, plerumque divisus, ramis singulis. Folia caulina permagna, late cordiformia, 4—5 mm longa, 3 mm lata; cellulae hyalinae coarctatae, saepe efibrosae aporosaeque. Folia ramulina perlaxa, late ovato-lanceolata, 4—5 mm longa, 1,5—2 mm lata; cellulae ut in foliis caulium.

Vogesen: Gerbamont (Pierrat 1880; Herb. Cardot!); nach Röhl auch bei Schneeberg im Erzgebirge.

f. *versicolor* Warnst. — Planta 10—15 cm longa, rufescens et virescens; rami singuli vel 2 in fasciculo.

Oldenburg: Idarwald (F. Müller!).

Var. *ε. teretiramosum* Warnst. — Planta satis robusta, paludosa, dense caespitosa, plerumque versicolor, 5—15 cm longa. Folia caulina trigono-lingulata vel linguolata, 1,5—1,8 mm longa, 1 mm lata. Cellulae hyalinae saepe septatae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso poris minutis singulis in cellularum angulis et ad commissuras instructae. Ramorum fasciculi densi, ramis 3—5; rami patuli dense foliosi et fere rapuliformes; folia ramulina circ. 2 mm longa, 1,4—1,5 mm lata; pori ut in foliis caulium.

Oberitalien: Prov. Como, oberhalb Cuasso al Piano 350 m ü. d. M. (Artaria n. 190, 192, 193, 194, 195, 196, 206, 236, 241, 338!).

f. *magnifolium* Warnst. — Planta robustior, 10—12 cm alta, dense caespitosa, sordido-rufescens vel -violascens et virescens. Folia ramulina 4—6 mm longa, 2—3 mm lata.

An demselben Standorte (Artaria n. 199!); Fichtelgebirge: Hahnenfilz (Schwab!).

f. *pumilum* Warnst. — Planta tantum 2—3 cm longa, aequifolia. Folia caulina et ramulina late rotundato-ovata, 3—4 mm longa, 2—2,5 mm lata, utroque latere pauciporosa.

Dresdener Heide (Krieger n. 15!).

Jedenfalls eine durch Wassermangel in der Entwicklung gehemmte Xerophytenform!

Var. *ζ. sanguineum* Warnst. — Planta submersa, laxa, robusta, sursum sanguinolenta, deorsum pallida, caespitibus densi, ad 15 alta. Caulis crassus, ramis 2—3 fasciculatis; rami patuli quasi 15—20 mm longa, paulatim acuminati, perlaxe foliosi, in capitulis breviores, crassiores et dense foliosi. Folia ramulina ut in var. *α.* et *β.*

An gleichem Standorte mit var. *ε.* 450 m ü. d. M. (Artaria n. 198!).

f. *anocladum* Warnst. — Planta immersa, gracilior, 10—15 cm longa; ramis singulis vel ramis 2 fasciculatis. Rami expansi, quasi 5—10 mm longi, plerumque erecte patentes vel ascendentes, dense foliosi. Folia eorum oblongo-ovata, 2,3—3 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, utrinque fere aporosa.

Nordamerika: New Hampshire, White Mts. (Faxon n. 42!).

Var. *η. mastigocladum* Warnst. — Planta immersa, robustissima, versicolor, densissime ramosa, 15—20 cm longa; ramis 2—3 fasciculatis; rami patuli crassi, turgidi, obtusi vel breviter acuminati, non intorti, dense foliosi, 10—15 mm longi; folia eorum oblongo-ovata, 5—6 mm longa, 2—2,5 mm lata, utrinque pauciporosa.

f. *nigroviolaceum* Warnst. — Planta sursum nigro-violascens, deorsum ochracea; capitula indistincte differentia.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet — 1874!).

Var. *θ. macrocephalum* Warnst. — Planta submersa, sursum pallida, deorsum fuscoater, 10—15 cm alta, capitulis magnis. Ramorum fasciculi densi; rami patuli inferiores breves, superiores in capitulis multo longiores, omnes dense foliosi. Folia caulina trigono-lingulata, 1,7—1,8 mm longa, 1 mm lata. Folia ramulina ovata,

4 mm longa, 2 mm lata, dorso apice pseudoporis in series ad commissuras dispositis instructa.

Bretagne: Loire inférieure (Bureau n. 473!).

Var. *z. brachycladum* Warnst. — Planta submersa, sursum cano-viridis, deorsum ochracea, 20—20 cm longa. Ramorum fasciculi remoti, ramis 2—3. Rami patuli breves, crassi, breviter acuminati, 5—8 mm longi. Folia ramulina rotundato-vel elongato-ovata, 2—2,3 mm longa, 1,3—1,4 mm lata, utroque latere pauciporosa.

Hannover: Bassum (Beckmann!); Brandenburg: Sommerfeld in der Lausitz (C. Warnstorf).

Var. *z. monoeladum* Warnst. — Planta perpusilla, sursum rufo-brunnescens, caespitibus densis, 3—4 cm alta. Rami singuli, brevissimi, 3—5 mm longi et rapuliformes. Folia caulina fere spathulata, 2 mm longa, ad basim 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa pauciporosaque. Folia ramulina ovata vel oblonga, 1,4—1,7 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, utroque latere pauciporosa.

Oberitalien: Prov. Como, Cuasso al Piano 350 m ü. d. M. (Artaria n. 471!).

Form eines sehr trockenem Standortes!

Var. *z. canovirens* Warnst. — Märk. Laubm. n. 416. — Planta dense caespitosa, quasi 20 cm alta, submersa, sursum cano-virescens. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli subimbricate foliosi, paulatim attenuati. Folia ramulina late ovata, 1,7—2 mm longa, 1,2 mm lata, utrinque pauciporosa. Folia caulina 1,4—2,3 mm longa, 0,9—1 mm lata, multifibrosa utrinque poris in cellularum angulis et pro parte ad commissuras sitis instructa.

Brandenburg: Sommerfeld, Baudacher Heide (C. Warnstorf!).

f. *inaequabile* Warnst. — Planta immersa, laxa, 40—45 cm longa, capitulis minutis. Folia ramorum inferiorum permagna, late oblongo-ovata, 2,3—3 mm longa, 1,4—1,9 mm lata, utrinque multiporosa ut folia *S. turgiduli*; folia ramorum superiorum late ovata, 1,4—1,9 mm longa, 1,14—1,3 mm lata, utrinque pauciporosa ut folia *S. obesum*.

Fichtelgebirge: Torfstich bei Wurmlohe (Schwab — IX. 1906 n. 43!).

Da die Blätter der oberen abstehenden Äste beiderseits armporig sind, so ist diese Form bei *S. obesum* einzureihen. Die verschiedene Ausbildung der Poren in den größeren Blättern der unteren und in den kleineren der oberen Äste hängt vielleicht mit den nicht konstanten Standortverhältnissen zusammen, denen die Pflanze während ihrer Lebensdauer ausgesetzt gewesen ist.

f. *subfalcatum* Warnst. — Habitu *S. rufescenti* similis. Folia ramorum superiorum plus minusve subsecundo-falcata, oblongo-lanceolata, quasi 3 mm longa, 1 mm lata, utrinque pauciporosa.

Bayern: Memmingen in Moorsümpfen (Huber!).

Var. *μ. hemiisophyllum* Warnst. — *S. subsecundum* var. *contortum* forma? Jensen in Herb. n. 425. — Planta submersa glaucescens, caespitibus laxis 8—10 cm profundis. Ramorum fasciculi remoti, ramis 2—3; rami laxe imbricate foliosi, 15—20 mm longa, paulatim attenuati. Folia ramulina late oblonga, 2—3 mm longa, 1,3 mm lata, utrinque pauciporosa. Folia caulina permagna, ex imo coarctato latissime sublanceolata, 2—3 mm longa, 1,3—1,9 mm lata, ad basim fibrosa, interiore superficie poris perpusillis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructa.

Dänemark: Moor zwischen Egeberg und Raadved (Jensen n. 425!).

Eine noch in der Entwicklung begriffene Jugendform, die einen Varietätennamen eigentlich nicht verdient!

Aus dem Herb. Stolle erhielt ich folgende zu *S. obesum* gehörige Formen: n. 583 sub nom. *S. cornutum* Roth var. *fluitans* (Grav.); n. 487, 582, 584 sub nom. *S. cornutum* var. *aquatile* (Warnst.) Roth; n. 586b sub nom. *S. cornutum* var. *flaccidum* Roth nahe!

Art. 47 der internationalen Nomenklaturregeln von 1905 lautet: Zerlegt man eine Art oder eine Unterabteilung einer Art in 2 oder mehrere gleichartige Gruppen, so bleibt der Name für diejenige Form beibehalten, die zuerst unterschieden oder beschrieben worden ist. — Als Beispiel hierzu wird von Röhl in »Anträge« zu den Nomenklaturregeln das *S. turgidum* Röhl (1886)

angeführt, dessen auf nur kaum vier Druckzeilen beschränkte Beschreibung uns völlig im Dunkeln lässt, welche Formengruppe er darunter versteht. Man erfährt nur, dass »die Stengelblätter in der Form und meist auch im Zellnetze den Astblättern ähnlich, an der Basis verschmälert, hohl, oben am Rande umgebogen, regelmäßig 6- bis 10zählig und meist bis zum Grunde gefasert seien, sowie dass die Astblätter sehr groß sein sollen«. Dazu werden 10 Varietäten und 5 Formen gestellt und nach Röhl'scher Manier beschrieben. Da ich zufällig einige von diesen, wie var. *insolitum* Card. und var. *plumosum* Warnst. besaß, so konnte ich wenigstens durch eingehende Untersuchung derselben feststellen, dass dieselben mit *S. contortum* var. *obesum* Wils. apud Linpricht in Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV. (1885) 421 völlig übereinstimmen. Aus diesem Grunde nahm ich keinen Anstand, dieselben in Bot. Gaz. XV. (1890) 247 von dem obscuren *S. turgidum* als *S. obesum* (Wils.) abzuzweigen, was mir umso gebotener erschien, als aus den Bemerkungen zu einigen der übrigen Formen unzweifelhaft hervorging, dass diese von *S. obesum* verschieden seien. Jedenfalls steht fest, dass das *S. turgidum* Röhl keinen einheitlichen Charakter besitzt, sondern wie die meisten der Röhl'schen Formenreihen ein Mixtum compositum darstellt. Nachdem ich nun in der Lage war, wenigstens einen kleinen Teil seiner dazu gerechneten Formen aufzuklären, kann ja der Name *S. turgidum* Röhl den übrigen Varietäten und Formen verbleiben, wenn sich nicht später herausstellen sollte, dass sie in Mehrzahl dem *S. contortum* (Schpr. nec Schultz!) angehören. Dass es mir unter diesen Umständen nicht im entferntesten in den Sinn kommen konnte, durch *S. obesum* das aus heterogenen Elementen zusammengesetzte *S. turgidum* Röhl, zu dem er in »Anträge« (1909) außer *S. obesum* sogar *S. crassicladium* Warnst. und *S. turgidulum* Warnst. rechnet, zu verdrängen, liegt klar auf der Hand. Und doch verwarht er sich in »Anträge« dagegen, dass der Name dieses nunmehr auf 4 Formengruppen zusammengesetzten Formenkreises weder durch *S. crassicladium* noch durch *S. obesum* ersetzt werden dürfe. Noch 1907 lässt Röhl neben *S. turgidum* wenigstens *S. turgidulum* und *S. obesum* bestehen; aber schon 1908, nachdem ich kurz vorher in Hedwigia XLVII. (1907) 85—93 seine gegen mich gerichteten Angriffe zurückzuweisen gezwungen war, kommt ihm die Erkenntnis, dass die erwähnten mit meinem Namen verknüpften Formenkomplexe zu seinem *S. turgidum* von 1886 gehören.

157. *S. dasyphyllum* Warnst. in Hedwigia XXXI. (1892) 176; Taf. XVI, Fig. 7—9. — Warnst., Samml. europ. Torfm. n. 338. — Habitu *S. platyphylo* simile, caespitibus densis humilibus. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subviridis vel subluteus. Folia caulina late ovata vel lingulata, 1—1,4 mm longa ad basim 0,3—0,6 mm lata, multifibrosa, concava, apice rotundato cucullata, marginibus lateralibus anguste limbata, utroque latere pauciporosa. Folia ramulina rotundato-ovata vel ovata, 1,3—1,4 mm longa, 1—1,3 mm lata, anguste limbata, marginibus late incurvata, apice rotundato-truncato 5—6-dentata. Pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Im Habitus wie ein schwächliches *S. platyphyllum* oder *S. rufescens* und in dichten, meist graugrünen, etwa 4—8 cm hohen Rasen. Epidermis des Stämmchens einschichtig, vom grünen oder gelblichen Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter zungenförmig oder aus stark verengter Basis breit eiförmig, und an den schmal gesäumten Seitenrändern eingebogen, die abgerundete Spitze kappenförmig und beim Ausbreiten leicht einreißend. Hyalinzellen mehr oder minder septiert und in der oberen Blatthälfte oft bis zum Grunde reichfaserig, beiderseits armporig; auf der inneren Fläche des Blattes nur mit sehr vereinzelt kleinen Eckporen, rückseitig gegen die Blattspitze hin entweder mit wenigen Pseudoporen oder kleineren wahren Löchern in zusammenstoßenden Zellecken. Astbüschel gedrängt, meist 4- und 5-aestig; 2 oder 3 ziemlich dicke, kurz zugespitzte, dicht und rundbeblätterte, etwa 5—8 mm lange Äste abgehend. Astblätter ründlich oval oder eiförmig mit kurzer, abgerundet gestutzter, klein gezählter Spitze, 1,3—1,4 mm lang und 1—1,3 mm breit, sehr hohl und an den schmal gesäumten Seitenrändern breit eingebogen; in der oberen Hälfte der concaven Fläche fast nur mit vereinzelt Pseudoporen, rückseitig hier mit etwas zahlreicheren Pseudoporen und vereinzelt sehr kleinen Löchern in den Zellecken und an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen, beiderseits unbedeckt. — Zweihäusig; ♂ Äste kurz, dick und schön gelbbraun; Deckblätter kaum differenziert,

nur öfter nach unten armfaserig oder nicht fibrös; Antheridien auffallend groß, kugelig oder elliptisch 250—300 μ diam. und auf 200 μ langem Stiele. Obere Fruchtablätter aus verengter Basis breit oval, etwa 3 mm lang und 2 mm breit, hohl, rings schmal gesäumt und an der abgerundet gestutzten Spitze unregelmäßig ausgerandet, mit beiderlei Zellen; die hyalinen bis zum Grunde der Blätter reichfaserig und häufig septiert; Poren meist nur in den oberen oder unteren Zellecken. Sporen? — Fig. 51 E.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Connecticut: New Haven (Evans — 1891; Eaton — 1892!)

158. *S. coronatum* C. Müll. in Flora (1887) 412; Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 27; Taf. II, Fig. 49a, 49b; Taf. IV, Fig. h. — Rehm. Musc. austr.-afr. n. 9. — Habitu *S. contortum* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folio caulina lingulata, 0,9—1,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, apice rotundata denticulata et plerumque cucullata; anguste limbata, multifibrosa, interiore folii superficie poris minutissimis in cellularum angulis sitis instructa, dorso fere aporosa; cellulae hyalinae raro septatae. Folia ramulina elongato-ovata, 1,4—1,7 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, apice late rotundato-truncata et 6-8-dentata, satis late limbata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utroque latere foliorum liberae.

Einem schwächlichen *S. rufescens* oder auch *S. contortum* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens einschichtig und die Außenwände der Zellen nicht durchbrochen. Hölzkörper gelblich. Stammblätter meist zungenförmig, 0,9—1,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, an der abgerundeten, gezähnelten Spitze meist kappenförmig und an den schmal gesäumten Seitenrändern nicht selten oberwärts eingebogen, entweder bis zur Mitte oder auch bis zum Grunde reichfaserig; Hyalinzellen selten vereinzelt septiert, auf beiden Blattflächen mit äußerst kleinen Löchern in den oberen und unteren, auf der concaven Seite aber auch zum Teil in den seitlichen Zellecken, sowie hier und da an den Commissuren. Astbüschel 3- und 4-ästig, meist 2 stärkere, zugespitzte, rundbeblätterte, etwa 15 mm lange Äste abstehend, Astblätter länglichoval, mattglänzend, 1,4—1,7 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, in der Spitze breit abgerundet-gestutzt und 6—8-zählig, ziemlich breit (4—6-reihig) gesäumt und an den Seitenrändern meist nur wenig eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig und die Poren auf beiden Blattseiten ganz ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezisch, auf keiner Blattseite von den hyalinen Zellen eingeschlossen und mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen. — Fig. 52 C.

Ostafrikanische Steppenprovinz: Montagu-Pass (Rehmann — X. 1875; Herb. Berlin!).

Var. *cuspidatum* Rehm. in Musc. austr.-afr. n. 10. — Eine kräftigere, in den Köpfen bräunliche, bis 12 cm hohe Form mit dicken, dicht- und rundbeblätterten abstehenden Ästen und viel größeren, schmaler gesäumten, 2—2,5 mm langen und bis 1,3 mm breiten Astblättern.

Südostafrika: In den Bergen über Worcester (Rehmann; Herb. Berlin!).

C. Müller zitiert in Flora l. c. 413 zu *S. coronatum* fraglich *S. capense* Hornsch., das aber zu dieser Art in keiner näheren Beziehung steht. Im Berliner Museum findet sich vom Montagu-Pass noch eine von C. Müller als var. *falcatum* bezeichnete Form, die aber weder ausgesprochen sichelförmig gekrümmte Äste noch Blätter besitzt.

159. *S. oxycladum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 45; Taf. I, Fig. 1a, 1b; Taf. IV, Fig. a. — *S. coronatum* C. Müll. var. *cuspidatum* Rehm. Musc. austr.-afr. n. 10. — *S. mauritanium* Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 17. — Habitu formis minoribus *S. rufescentis* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina permagna, anguste lingulata, 2—2,6 mm longa, 0,6 mm lata, apice rotundato-truncato dentata, marginibus lateralibus plerumque anguste limbata et plus minusve incurvata; cellulae hyalinae rarissime septatae, multifibrosae et utroque latere foliorum pauciporosae; pori minutissimi fere solum cellularum angulis superioribus inferioribusque. Folia ramulina late oblongo-ovata, 2—2,5 mm longa, 1 mm lata,

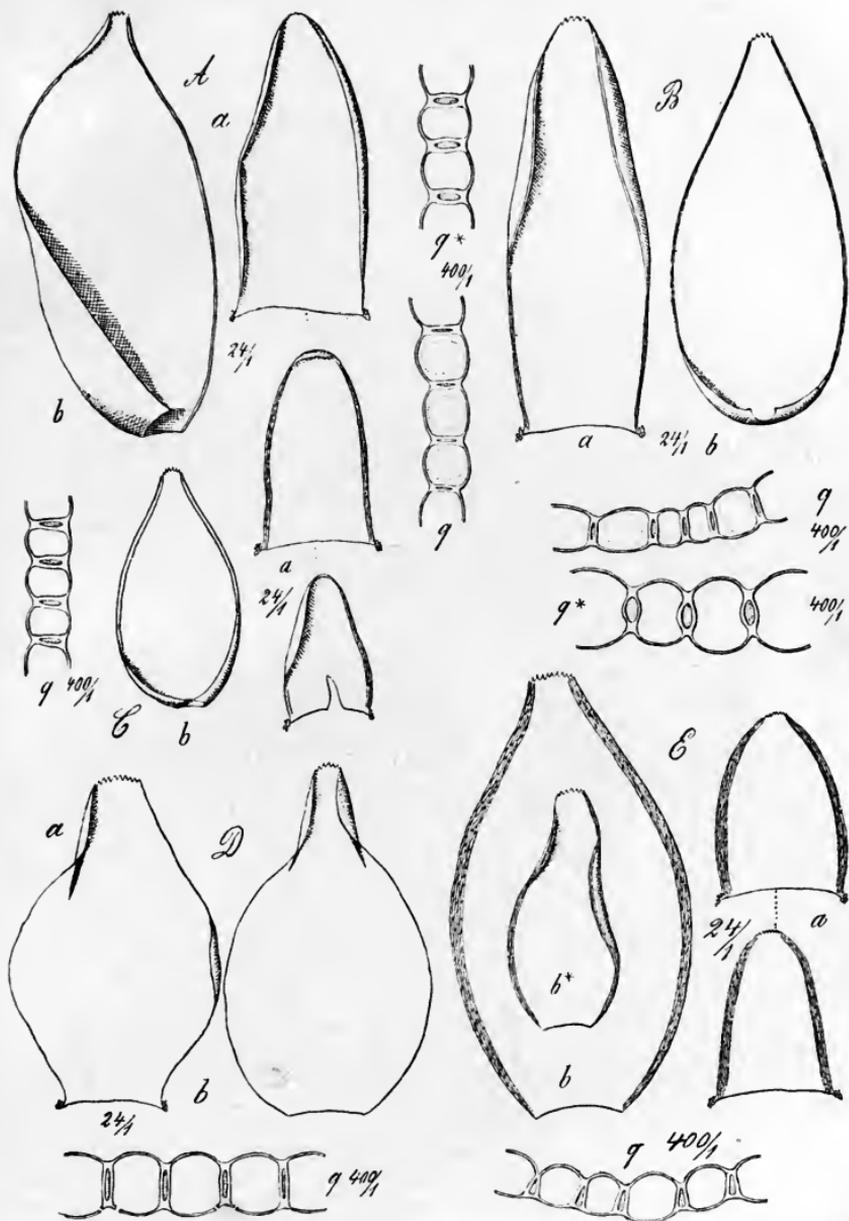


Fig. 52. A *S. Bordasii*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, q^*) desgl. in H_2SO_4 . — B *S. oxycladum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, q^*) desgl. in H_2SO_4 . — C *S. coronatum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl. q) Astblattquerschnitt. — D *S. eschowense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. marginatum*. a) 2 Stamm-, b) Astbl., b^*) desgl. von einem oberen Ast der var. *diversifolium*.

anguste limbata, apice rotundate truncato 5—6-dentata; pori ut in foliis caulium vel dorso foliorum nonnunquam superne paulo numerosi in cellularum angulis et pro parte ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque oblongae vel orciformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Gelbbraunlichen, schwächlichen Formen von *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper später gelblich bis rötlichgelb. Stammblätter sehr groß, schmal zungenförmig, 2—2,6 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, an der abgerundet gestutzten Spitze grob gezähnt und an den schmal oder breiter gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen; hyaline Zellen langgestreckt, nicht oder sehr selten vereinzelt septiert und meist bis zur Blattbasis fibrös, auf beiden Blattflächen fast nur mit vereinzelt winzigen Löchern in den oberen und unteren Zellecken. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, allmählich zugespitzte, rund und dichtbeblätterte, bis 15 mm lange Äste abstehend. Astblätter länglich oval, 2—2,5 mm lang und 1 mm breit, schmal gesäumt und an der abgerundet gestutzten Spitze 5—6-zählig; Poren entweder ganz ähnlich wie in den Stammblättern oder am Rücken der Blätter oberwärts mit sehr winzigen beringten Löchern in allen Zellecken und zum Teil an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist rechteckig oder in verdünnter Schwefelsäure tonnenförmig, centriert und auf beiden Blattseiten mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 52 B.

Südostafrika: In den Bergen über Worcester (Rehmann; Herb. Berlin!).

Var. *mauritanum* (Warnst.). — *S. mauritanum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 17; Taf. I, Fig. 3 a, 3 b; Taf. IV, Fig. c. — Planta mollis, formis pallidis *S. rufescens* similis. Folia caulina 2,3 mm longa, 1 mm lata, multifibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso poris minutis in cellularum angulis, singulis ad commissuras sitis instructa. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 1,9—2 mm longa, 1 mm lata; pori ut in foliis caulium, nonnunquam dorso foliorum pseudopori in series breves ad commissuras dispositi.

Provinz Madagaskar: Zwischen Savondronina und Ranamafana (Besson; Herb. Cardot!).

Provinz der Mascarenen: Mauritius (Ayres; Herb. Mitten!).

160. *S. transvaliense* C. Müll. in litt. apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 32; Taf. II, Fig. 22 a, 22 b; Taf. V, Fig. 9. — Habitu formis minoribus *S. rufescens* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, 1,4—1,9 mm longa, 0,9—1,4 mm lata, satis late limbata, apice rotundato-truncata dentataque; cellulae hyalinae saepius septatae, multifibrosae, interiore folii superficie superne poris minutis in cellularum angulis superioribus et inferioribus, dorso foliorum in angulis omnibus sitis instructa. Folia ramulina late ovalia, 1,3—1,6 mm longa, 0,9—1,4 mm lata, apice late rotundato-truncata et 8—12-dentata, haud parum limbata; pori fere ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, utroque latere foliorum liberae, cum pariete exteriori latiore dorso folii sitae.

Vom Habitus eines schwächlichen *S. rufescens* oder eines kräftigen *S. subsecundum*. Epidermis des etwa 15 cm langen Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter aus am Grunde plötzlich erweiterten, abgerundeten Ecken zungenförmig, 1,4—1,9 mm lang und 0,9—1,4 an der Basis breit, an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt, nicht kappenförmig, die Seitenränder ziemlich breit gesäumt und die Öhrchen klein. Hyalinzellen öfter septiert, nicht selten bis zum Blattgrunde fibrös und auf der Innenfläche des Blattes oberwärts fast nur mit kleinen Poren in den oberen und unteren, rückseitig auch in den seitlichen Zellecken. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, zugespitzte, locker beblätterte, 8—10 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit oval, 1,3—1,6 mm lang und 0,9—1,4 mm breit, ziemlich breit gesäumt und an der breit abgerundet-gestutzten Spitze 8—12-zählig; auf der concaven Oberfläche in der apicalen Hälfte nur mit kleinen einzelnen Eckporen, rückseitig mit

solchen zum Teil auch an den Commissuren, sämtlich zart oder kaum beringt und nie in Perlschnurreihen. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, auf beiden Blattflächen freiliegend und mit der breiteren Außenwand am Rücken des Blattes gelegen; Lumen derselben elliptisch und centriert.

Südafrikanische Steppenprovinz: Transvaal: Spitzkop bei Lydenburg (Wilms — II. 1888; Herb. Berlin und Jack!).

161. *S. marginatum* Schpr. in Herb. Kew; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 28; Taf. II, Fig. 20a, 20b; Taf. IV, Fig. o. — Habitu formis minoribus *S. rufescentis* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, 1—1,7 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, apice rotundato-cucullata, late limbata; cellulae hyalinae saepe septatae, pauci- vel multifibrosae, interiore folii superficie superne poris perminutis in cellularum angulis et ad commissuras sitis, dorso foliorum plerumque poris singulis in cellularum angulis superioribus instructa. Folia ramulina late lanceolata, 2—3,3 mm longa, 0,7—1,3 mm lata, anguste vel late limbata, apice late rotundate truncato 6—10-dentata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, non perfecte in medio inter hyalinas positae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae et utrinque liberae.

Kleineren Formen des *S. rufescens* habituell ähnlich. Epidermis des dicken Stammchens 1—2-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter zungenförmig, 1—1,7 mm lang und am Grunde 0,7—0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze meist kappenförmig und gezähnt oder etwas ausgefaset; Saum der Seitenränder bis 8-reihig und nach unten nicht verbreitert; Hyalinzellen fast sämtlich ein- bis mehrfach geteilt und entweder nur im oberen Blattteile oder fast bis zur Basis des Blattes fibrös; im letzteren Falle nur auf der inneren Blattfläche oberwärts mit zahlreichen, sehr kleinen beringten Poren in den Zellecken und an den Commissuren, rückseitig fast nur mit winzigen Spitzenlöchern und vereinzelt kleinen Poren in den seitlichen Zellecken. Astbüschel 3- und 4-ästig; 2 stärkere, zugespitzte, bis 15 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit-lanzettlich, die der unteren Äste breiter und länger als an den oberen, 2—2,3 mm lang und 1,3 mm breit, an der breit abgerundet gestutzten Spitze grob 6—8-zählig und die Seitenränder 3—6-reihig gesäumt; Porenverhältnisse ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezförmig, nicht genau centriert, mit der breiteren Außenwand am Rücken der Blätter gelegen und auf keiner Blattfläche von den hyalinen Zellen überdacht. — Fig. 52E.

Gebiet des südwestlichen Kaplandes: Kap der guten Hoffnung: Sonderend und Kooksbosch (Breutel; Herb. Berlin, Herb. Kew, Herb. Mus. Paris, Herb. Zickendrath!).

Var. *α. convolutum* (Warnst.). — *S. convolutum* Warnst. in Hedwigia XXIX. (1890) 220. — *S. cuspidatum* var. *late-truncatum* Warnst. in litt. — ? *S. hypnoides* Schpr. in Herb. Kew. — ? *S. fluctuans* C. Müll. in Flora (1887) 414; apud Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 51. — *S. marginatum* var. *fluctuans* Hpe.; apud C. Müll. l. c. — Rehm. Musc. austr.-afr. n. 72 und 294 von C. Müll. als *S. coronatum* bestimmt (Herb. Berlin!). — Schwimmend, oberwärts dunkel- oder gelbgrün, schlaff und weich, bis etwa 15 cm lang und habituell Formen der *Cuspidatum*-Gruppe sehr ähnlich. Stammblätter schmal zungenförmig, 1,6—1,7 mm lang und am Grunde 0,6—0,9 mm breit, an der breit abgerundet gestutzten Spitze bis 10-zählig und mit bald schmalem, bald breitem Saume; hyaline Zellen mehr oder minder septiert und meist bis zum Blattgrunde fibrös. Astbüschel ziemlich gedrängt, meist 3-ästig, 2 dicke, kurze Äste abstehend; die unteren und mittleren locker, die des Schopfes dicht anliegend beblättert und von den Blättern vollkommen umhüllt. Astblätter sehr groß, breit lanzettlich, bis 5 mm lang und 1,3—1,5 mm breit, an der breit gestutzten Spitze oft nur mit dickwandigen Chlorophyllzellen und großen 6—10 Zähnen; der Saum nach oben allmählich verbreitert und gegen die Spitze des Blattes 10—15-reihig. Endblätter der älteren Äste im trockenen Zustande mehr oder minder spiralig gedreht und wellig kraus.

Kap der guten Hoffnung: Tafelberg (Mac Owan — 1886!, Spielhaus; Herb. Berlin!); Simons Town (Wright; Herb. Berlin sub nom. *S. late-limbatum* C. Müll. n. sp.).

Südostafrika: Montagu-Pass (Rehmann n. 72!); Schluchten bei Houtbay (Rehmann n. 294!).

Wenn ich in Hedwigia l. c. vor 49 Jahren diese eigentümliche Form unter den *Cuspidatis* aufzähle, so ist dieser Irrtum verzeihlich, da die Pflanze nach Habitus sowohl als auch nach der Mehrzahl ihrer anatomischen Merkmale, sowie nach Form ihrer Blätter anscheinend viel besser in die *Cuspidatum*-Gruppe als in den *Subsecundis* zu passen scheint. Man beachte indessen die in den Stammblättern häufig vorkommenden septierten Hyalinzellen!

Var. β . *diversifolium* Warnst. — Graugrün, schlank und gracil; Astbüschel entfernt gestellt; die unteren Äste dick und großblättrig, die übrigen abstehenden Äste dünn, spitz zulaufend, bogig sichelförmig herabgekrümmt, 10—15 mm lang und kleinblättrig. Blätter der ersteren breit eilänglich, an der Spitze bis 12-zählig und bei einer Breite von 1,4 mm bis 3 mm lang; die der letzteren hohl, an den weniger breit gesäumten Rändern eingebogen, an der weniger breit gestutzten Spitze nur bis 6-zählig und bei einer Breite von 0,7 mm nur 1,3—1,4 mm lang.

Kap: Sonderend (Breutel; Herb. Mus. Paris!).

Die aus dem Kew. Herb. erhaltene dürrtige Probe von *S. hypnoides* Schpr. von Kooksbosch am Kap ist eine dunkelgrüne, schlaffe, hemisophylle Wasserform mit weniger breit gesäumten, chlorophyllreichen Astblättern, die möglicherweise zu var. *a.* gehören könnte. Von *S. fluctuans* C. Müll. von Gnadental in Südafrika leg. Breutel, das mit *S. marginatum* var. *fluctuans* Hpe. identisch sein soll, befindet sich im Berliner Museum nur ein Fragment ohne Stammblätter; und da auch die Müller'sche Beschreibung dieser Art leider zu 'allgemein gehalten ist, so war es unmöglich, die Identität des *S. fluctuans* mit var. *a.* in voller Sicherheit nachzuweisen. Sollte dies jedoch später möglich sein, dann hätte der Hampe'sche Name var. *fluctuans* die Priorität von var. *a. convolutum*.

162. *S. franconiae* Warnst. — Planta submersa, laxa, superne cano-viridis, 20—40 cm longa et habitu *S. rufescenti* similis, nonnunquam multo gracilior. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus. Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 0,8—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundato plerumque paulo subfimbriata. Cellulae hyalinae saepius septatae, vel tantum apice, vel nonnunquam ad basin foliorum fibrosae, utroque latere foliorum pauciporosae. Folia ramulina late ovato-lanceolata, laxa, 1,5—3 mm longa, 0,8—1,3 mm lata, nonnunquam satis late limbata, apice vel anguste vel latius truncata et 5—8-dentata. Cellulae hyalinae saepe valde contractae, multifibrosae, utroque latere foliorum plerumque tantum poris minutis singulis in angulis superioribus inferioribusque instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, cum pariete exteriore longiore dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Pflanzen ziemlich kräftig fast wie *S. rufescens* oder sehr gracil und habituell fast wie *S. cuspidatum* var. *submersum*, meist völlig untergetaucht, schlaff und in oberwärts günen bis gelbgrünen, 20—40 cm tiefen Rasen. Epidermis 1—2-schichtig und der Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,8—1,4 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, rings schmal gesäumt und an der abgerundet gestutzten Spitze etwas fransig gezähnt. Hyalinzellen öfter septiert und entweder nur in der Spitze oder bis zur Mitte, seltener bis zum Grunde der Blätter fibrös und auf beiden Blattflächen fast nur mit einzelnen Eckporen. Astbüschel entfernt, meist 4-ästig, in der Regel 2 stärkere, oft dünne, allmählich zugespitzte, locker beblätterte, bis 15 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit oval-lanzettlich, 1,5—3 mm lang und 0,8—1,3 mm breit, schmal oder auch ziemlich breit gesäumt, wenig hohl, an der schmal oder breit gestutzten Spitze 5—8-zählig, reifefaserig und beiderseits fast nur mit winzigen Poren in den oberen und unteren, seltener hier und da mit vereinzelt Löchern auch in den seitlichen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezförmig, mit der breiteren Außenwand am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend — Fig. 53 A.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: Bretagne (Bureau!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Hampshire, Franconia (Faxon n. 380, 383!); Connecticut (Eaton!); Wisconsin (Cheney!); Ost-Canada (Collins!).

Var. *α. robustum* Warnst. — Planta cano-viridis, submersa quasi 20 cm alta, satis robusta et habitu *S. rufescenti* similis. Folia ramulina 2—3 mm longa, 1,3 mm lata. New Hampshire: Franconia (Faxon n. 380 p. p.); Connecticut: Branford (Eaton n. 96!).

Var. *β. tenellum* Warnst. — Planta gracillima, perlaxa, submersa, 25—40 cm longa. Rami patuli tenues, 20—25 mm longi. Folia ramulina 1,5—2,5 mm longa, 0,8—1,2 mm lata.

Wisconsin: Valley of the Wisconsin River (Cheney n. 1200!).

f. *crispatum* Warnst. — Folia ramulina sicca plus minusve rugoso-plicata et crispata.

Bretagne (Bureau n. 89!).

Nordamerika: Ost-Canada (Collins n. 4467!); Wisconsin (Cheney n. 1201—1204!).

Nächst *S. Pylaiei* und gewissen Formen von *S. obesum* mit vollkommen porenlosen Blättern besitzt der Formenkreis des *S. franconiae* die armporigsten Blätter beiderseits! Auch fällt es auf, dass beide: *S. Pylaiei* sowohl als auch *S. franconiae* bisher nur aus dem atlantischen Gebiet Europas und Nordamerikas bekannt geworden sind.

163. **S. Chevalieri** Warnst. — Plantae mediocriter robustae, cano-virides, 10—12 cm altae, caespitibus densis. Hyalodermis caulium stratis 2—3. Cylindrus lignosus flavus, aetate rufulus. Folia caulina lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundato subcucullato, sursum fibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso plerumque poris in cellularum angulis superioribus instructa; cellulae hyalinae non septatae. Ramorum fasciculi ramis 4—5, rami patuli plerumque 2, dense tereti-foliosi; folia eorum ovata, breviter acuminata, 1—1,14 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, angusta limbata, apice anguste truncato 3—4-dentato, utroque latere foliorum pauciporosa, sed multifibrosa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulares vel orciformes, ab utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen ziemlich kräftig, graugrünlich, 10—12 cm hoch und in gedrängten Rasen. Epidermis des dicken Stammchens rings 2-, zum Teil 3-schichtig und ihre Zellen weitlichtig und dünnwandig. Holzkörper anfänglich gelb, später rötlich, mit 2—3 Lagen enger, sehr stark verdickter Zellen. Stammblätter zungenförmig, 1,14—1,3 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze fast kappenförmig, rings schmal gesäumt, in der oberen Hälfte fibrös; Hyalinzellen nicht septiert, auf der Blattinnenfläche fast porenlos, rückseitig allermeist mit mehreren runden Poren im oberen Teil der Zellwände, vereinzelt auch in den seitlichen und unteren Zellecken. Astbüschel ziemlich gedrängt, 4- und 5-ästig, meistens 2 stärkere, dicht rundbeblätterte, kurz zugespitzte, etwa 10 mm lange Äste abgehend; ihre Blätter oval, mit kurzer, schmal gestutzter, 3—4-zähliger, an den Rändern eingebogener Spitze, 1—1,14 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, schmal gesäumt und beiderseits armporig, nur mit vereinzelt Eckporen, denen sich auf der Rückseite der Blätter öfter noch hier und da zu kurzen Reihen verbundene, schmal elliptische, sehr kleine Commissuralporen zugesellen; die hyalinen Zellen sind mit zahlreichen kräftigen Faserbändern ausgesteift. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig bis tonnenförmig centriert und auf beiden Blattflächen freiliegend.

Französisch Westafrika: Elfenbeinküste (Chevalier — V. 1907; Herb. Thériot!).

Subseries 2. *Multiporosa* Warnst.

164. **S. cyclocladum** Warnst. in Engler's bot. Jahrb. XXVII. (1899) 257. — *S. longicomosum* C. Müll. p. p. — Habitu formis gracilibus *S. rufescenti* simile. Hyalodermis caulis indistincte diversa; cellulae cylindri lignosi paulo crassatae. Folia caulina minuta, trigono-lingulata, 0,7—0,9 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, apice rotundato

hyaline, marginibus lateralibus anguste limbata; cellulae hyalinae septatae ad basim foliorum fibrosaeque, utroque latere foliorum poris minutis singulis in cellularum angulis superioribus sitis instructae. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1,4—1,7 mm longa, 0,9 mm lata, apice late truncato 6—8-dentata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, interiore folii superficie poris minutis singulis plerumque in cellularum angulis superioribus, dorso in angulis omnibus et pro parte ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Graugrünen, sehr schwächlichen Formen des *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 4-schichtig, aber von den fast ebensoweiten, unverdickten Zellen des Holzkörpers kaum oder nicht differenziert. Stammlätter klein, dreieckig-zungenförmig, 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze hyalin, an den Seitenrändern schmal gesäumt; Hyalinzellen fast sämtlich ein- oder mehrfach geteilt, die unteren eng verlängert-rhomboidisch, oberwärts allmählich rhombisch, bis zum Blattgrunde fibrös und beiderseits nur mit kleinen Spitzenlöchern. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, in den Köpfen drehrund beblätterte, allmählich zugespitzte, bis 1,5 cm lange Äste abgehend. Astblätter breit oval bis länglich-eiförmig, an der breit abgerundet-gestutzten Spitze 6—8-zählig, schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen, 1,4—1,7 mm lang und 0,9 mm breit; auf der concaven Blattfläche fast nur mit einzelnen kleinen Spitzenlöchern; rückseitig in der oberen Blatthälfte mit zahlreicheren sehr kleinen Ringporen in allen Zellecken und zerstreut an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Blattseiten mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Zweihäusig. Obere ♀ Hüllblätter rundlich bis rundlich-oval, 3—3,5 mm lang und 2—2,5 mm breit, an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt, rings schmal gesäumt und mit beiderlei Zellen; die unteren hyalinen Zellen langgestreckt, nach aufwärts rhomboidisch- bis rhombisch-sechseckig, fast sämtlich septiert und beiderseits fast nur mit kleinen Spitzenlöchern. Archegonien 3. — Fig. 53 C.

Südbrazilianische Provinz: Rio de Janeiro, Sumpfe bei Maua (Ule n. 2028; Herb. Berlin!).

Wurde von C. Müller als *S. longicomosum* bestimmt, mit dem es aber nur im Habitus wegen der langen, dünnen, allmählich spitz zulaufenden abgehenden Äste einige Ähnlichkeit besitzt.

165. *S. laticoma* C. Müll. in Herb. Berlin. — Planta quasi 4 cm alta. Rami 3—4 fasciculati. Folia caulina lingulata, 1,4—1,6 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, ad basim fibrosa, apice rotundate truncato denticulata; anguste limbata, interiore folii superficie pauciporosa, dorso poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 2—2,5 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, pro parte subsquarrosa, interiore folii superficie fere aporosa, dorso pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Eine oben graugrüne, etwa 4 cm hohe Pflanze mit 3- und 4-ästigen Astbüscheln und locker beblätterten, allmählich verdünnten, etwa 1,5 cm langen abgehenden Ästen. Stammlätter zungenförmig, 1,4—1,6 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit, schmal gesäumt und an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt, bis zum Grunde fibrös, auf der Innenfläche nur mit vereinzelt Eckporen, in der Nähe der Seitenränder kleine, runde Löcher etwas zahlreicher; rückseitig mit unzähligen dicht gereihten, kleinen, beringten, unmittelbar an den Commissuren liegenden Poren und die septierten Hyalinzellen unmittelbar über der Blattbasis mit Löchern besonders an zusammenstoßenden Zellecken. Astblätter eilanzettlich, 2—2,5 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, über der Mitte des basalen ovalen Teils rasch verengt und in eine gestutzte, gezähnte, schlanke Spitze auslaufend; an den schmal gesäumten Seitenrändern weit herab eingebogen und mit der oberen Hälfte aufrecht- bis zum Teil fast sparrig abgehend; auf der Innenfläche einzelne kleine, runde Löcher nur in der Nähe der Seitenränder, rückseitig dagegen mit dicht gereihten Commissuralporen wie in den Stammlättern. Chlorophyll-

zellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Seiten der Blattoberfläche freiliegend. — Fig. 54 A.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Alpen Victorias, Black Spur!

Die Probe im Herb. Berlin ist so dürrig, dass eine Untersuchung der Stammeperidermis ohne Beschädigung der Pflanze ausgeschlossen war.

166. **S. ramulinum** Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 4 des Separatabdr. — *S. subsecundo tenello* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus vel subfuscus. Folia caulina lingulata, 0,85—1 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, superiore parte fibrosa, interiore superficie poris minutis rotundis paucis in cellularum angulis sitis, dorso poris permultis plerumque in series ad commissuras dispositis instructa; cellulae hyalinae inferiore parte foliorum septatae. Rami ordinis I saepe cum ramulis ordinis II 1 vel 2. Folia ramulina ovata, 0,8—1 mm longa, 0,6 mm lata, apice rotundato-truncato denticulata, plerumque cucullata, interiore folii superficie poris minutissimis in cellularum angulis superioribus, dorso in cellularum angulis et ad commissuras vix seriatis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae vel urceolatae, utroque latere foliorum liberae.

In lockeren graugrünen, etwa 10 cm tiefen Rasen und habituell einem zarten, *S. subsecundum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper gelblich oder bräunlich. Stammblätter zungenförmig, 0,85—1 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, an der abgerundeten Spitze etwas ausgefaset und rings schmal gesäumt; meist bis zur Mitte herab fibrös und die Hyalinzellen in der unteren Hälfte des Blattes häufig septiert; auf der Blattinnenfläche oberwärts mit wenigen runden Poren in den Zellecken, rückseitig sehr zahlreich, oberwärts meist in Reihen an den Commissuren, nach unten spärlicher und nur in den Zellecken oder in der Wandmitte. Astbüschel entfernt, meist 4-ästig, 2 stärkere, allmählich verdünnte, etwa 8 mm lange Äste abstehend, von denen der primäre Ast außer dem Astbüschel am Grunde häufig über demselben noch 1 oder 2 Ästchen 2. Ordnung trägt. Astblätter oval, locker dachziegelig gelagert, 0,8—1 mm lang und 0,6 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt und oft kappenförmig, auf der concaven Blattfläche fast nur mit sehr winzigen Spitzenlöchern und gegen die Seitenränder hin mit vereinzelt kleinen Poren auch in den seitlichen Zellecken; rückseitig zahlreichere sehr kleine beringte Poren in den Zellecken und an den Commissuren, aber hier nicht in geschlossenen Perlschnurreihen. Chlorophyllzellen im Querschnitt unter Zusatz von Wasser durchaus trapezisch und mit der breiteren parallelen Seite auf der Innenfläche des Blattes gelegen; bei Zusatz von Schwefelsäure urnenförmig bauchig, mit sehr erweitertem elliptischen Lumen, immer auf beiden Blattseiten mit wenig verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 53 D.

Südbrasilianische Provinz: Serra de Ouro Preto (Ule n. 1304; Herb. Berlin!).

167. **S. microporum** Warnst.; apud Cardot in Beih. zum Bot. Centralbl. XVII. (1904) 3; Fig. 1. — *Planta mollis* et habitu *S. subsecundo* persimilis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus aetate subfuscus. Folia caulina minuta, deltoideolinguata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, apice rotundato saepe cucullata; cellulae hyalinae raro septatae, superiore parte foliorum fibrosae, interiore folii superficie poris minutis annullatis in cellularum angulis, dorso poris singulis solum in angulis superioribus sitis instructae. Folia ramulina ovato- vel oblongo-lanceolata, pro parte subsecundo-falcatula, 1,2—1,6 mm longa, 0,5—0,75 mm lata, anguste limbata, apice anguste truncato plerumque 3-denticulata, interiore folii superficie fere aporosa, dorso poris minutissimis rotundis annullatis in cellularum angulis omnibus et pro parte ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel doliiformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

In weichen, blass- oder gelblichgrünen, 8—10 cm tiefen Rasen und dem *S. subsecundum* habituell sehr ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper später bräunlich. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig, 0,7—1 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, rings schmal gesäumt und die abgerundete Spitze

oft kappenförmig; Hyalinzellen im oberen Drittel des Blattes fibrös, selten septiert, auf der Blattinnenfläche im fibrösen Teile mit einzelnen kleinen, beringten Poren in allen, rückseitig nur in den oberen Zellecken. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, allmählich verdünnte, locker beblätterte, etwa 10 mm lange Äste abstehend. Astblätter ei- bis länglichlanzettlich, zum Teil einseitig schwach sichelförmig, 1,2—1,6 mm lang und 0,5—0,75 mm breit, schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen, die schmal gestutzte Spitze meist undeutlich 3-zählig; die innere Oberfläche des Blattes fast gänzlich porenlos, rückseitig dagegen mit überaus kleinen, beringten Löchern in allen Zellecken und zerstreut an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig oder tonnenförmig, centriert und auf beiden Blattseiten freiliegend. — Fig. 54 B.

Temperiertes Ostasien: Korea, Ouen-San (Faurie n. 61; Herb. Cardot!).

Var. *junsaiense* Warnst. — Holzkörper gelb. Stammblätter größer, 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, dreieckig-zungen- bis zungenförmig; hyaline Zellen zuweilen nur auf der Rückseite der Blätter mit ausgebildeten Querfasern; die kleinen beringten Poren auf der concaven Blattfläche zahlreicher und in Reihen an den Commissuren, rückseitig in den Zellecken und zum Teil an den Commissuren. Astbüschel 3—5-ästig. Astblätter auf der Innenfläche oberwärts zuweilen mit kleinen, zu kurzen Reihen verbundenen Pseudoporen, und die sehr kleinen, stark beringten, runden, wahren Löcher auf der convexen Fläche oft in Reihen an den Commissuren; ♀ Äste 3—4 mm lang, spitz, gekrümmt und meist mit nur 2 Archegonien.

Japan: Junsai (Faurie n. 56, 58!).

168. *S. simile* Warnst. in Hedwigia XXXIII. (1894) 326 und in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 204. — Planta gracillima, 5—6 cm alta et formis minutissimis *S. subsecundo* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus, aetate subluteus vel subfuscus. Folia caulina parva, lingulata, 0,5—0,8 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, anguste limbata, apice rotundato-denticulata vel subfimbriata saepe cucullata; cellulae hyalinae raro septatae, plerumque plus minusve fibrosae et utroque latere foliorum poris multis annulatis ad commissuras instructae. Folia ramulina oblongo-ovata, saepe asymmetrica, 1—1,14 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, anguste limbata, apice anguste truncato subdentata fere cucullata, interiore folii superficie poris minutissimis in cellularum angulis et pro parte ad commissuras, dorso permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae et utrinque liberae.

Eine der kleinsten und zierlichsten Arten der *Subsecundum*-Gruppe und habituell den schwächsten Formen des *S. subsecundum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper bleich, später gelblich oder bräunlich. Stammblätter klein, zungenförmig, 0,5—0,8 mm lang und am Grunde 0,4—0,5 mm breit, schmal gesäumt, an der abgerundeten Spitze gezähnt oder etwas ausgefasert, oberwärts oder bis zur Mitte, seltener bis zur Basis fibrös, zuweilen fast faserlos; je nach dem Grade der Faserbildung die Poren auf beiden Blattflächen bald in geringer Zahl, bald sehr zahlreich auftretend; in reichfaserigen Hyalinzellen die beiden Blattseiten mit vielen kleinen Ringporen an den Commissuren; Querwände in den hyalinen Zellen selten und sehr vereinzelt. Astbüschel 4- und 5-ästig, 2 oder 3 stärkere, aber immerhin dünne, schlanke, allmählich verdünnte, locker beblätterte, 10—15 mm lange Äste abstehend, die übrigen schwächeren, meist auch längeren dicht dem Stämmchen anliegend. Astblätter länglich oval, zum Teil unsymmetrisch und schwach einseitig sichelförmig, 1—1,14 mm lang und 0,5—0,7 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die schmale, klein gezähnte Spitze oft kappenförmig; auf der inneren Fläche mit sehr kleinen Ringporen zum Teil in den Zellecken, zum Teil an den Commissuren, die nach den Seitenrändern hin an Zahl zunehmen und Reihen bilden; rückseitig diese sehr winzigen beringten Löcher in dicht gedrängten Perlschnurreihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezähnlich,

mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend. — Fig. 54 D.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Seenprovinz: Wisconsin, Madison (Cheney und True!).

Bei dieser niedlichen Art sind hemisiphylle Formen nicht selten, die aber nur als Entwicklungsstufen aufzufassen sind. Deren Stammblätter erscheinen aus verengerter Basis oval, sind durchschnittlich 1,4 mm lang und am Grunde 0,4 mm breit, an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt und ihre bis zum Blattgrunde fibrösen Hyalinzellen zeigen auf beiden Flächen der Blätter dieselben Porenverhältnisse wie die Astblätter.

169. *S. subsecundum* Nees apud Sturm, Fl. germ. crypt. II, fasc. 17 (1819) et Bryol. germ. I. (1823) 17, Tab. III, Fig. 7. — *S. contortum* var. *subsecundum* Wils. in Bryol. brit. (1855) 22, Tab. 60. — *S. subsecundum* a. *heterophyllum* Russ. in Beitr. (1865) 72. — *S. cavifolium* e. *molle* Warnst. in Die europ. Torfm. (1881) 86. — *S. subsecundum* (Nees) Russ. in Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe (1894) 40. — *S. callichroum* Schpr. in Herb. — Aust. Musc. appal. n. 28, 29 p. p. 30; Bauer, Bryoth. boh. n. 278; Musc. eur. exs. n. 542, 543, 544; Braithw. Sph. brit. exs. n. 15a, 16 p. p.; Breutel, Musc. frond. n. 21 p. p.; Broth. Musc. fenn. exs. n. 47; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 128, 135, 136, 144; Fam. Fl. exs. bav. n. 246, 247; Fl. et Warnst. Bryoth. eur. merid. n. 202; Jack, L. u. St. Krypt. Bad. n. 181, 227, 247; Limpr. Bryoth. sil. n. 198b; Prag. Sphagnoth. sud. n. 100; Rab. Bryoth. eur. n. 208, 704, 705, 712, 719, 724; Sulliv. et Lesq. Musc. americ.-bor. ed. 2, n. 21; Warnst. Märk. Laubm. n. 24 p. p.; Sphagnoth. eur. n. 64; Samml. eur. Torfm. n. 287, 288, 289, 330. — *Planta tenuis vel robustior, mollis, 5—20 raro 30 cm alta et sursum viridis, cano- vel luteo-virens, flavo- ad nigrofusca et habitu S. contorto persimilis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus crassus, aetate subluteus vel nigrofuscus. Folia caulina parva, triangulo-lingulata vel lingulata, 0,5—1 mm longa, 0,4—0,8 mm lata; limbus deorsum plus minusve dilatatus, apice rotundato paulum fimbriato-denticulata. Cellulae hyalinae raro septatae, plerumque fibrosae, interiore folii superficie superne poris minutis vel majoribus non annulatis, dorso foliorum plerumque poris minutis paucis in cellularum angulis vel numerosioribus in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata vel ovato-lanceolata, 1—1,5 raro 2 mm longa, 0,5 mm lata, saepe asymmetrica et subsecundo-falcata, valde concava, apice anguste truncato dentata, sicca haud nitida, interiore folii superficie pauciporosa, dorso foliorum poris perpusillis pernultis annulatis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulae, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.*

Schmächig bis kräftig und habituell von *S. contortum* Schultz kaum zu unterscheiden, 5—20 cm hoch und in dichten oder lockeren grünen, graugrünen, semmelbraunen bis dunkel schwärzlichbraunen, ins Violette spielenden, zuweilen grün und rot gescheckten, glanzlosen Rasen. Epidermis des Stämmchens einschichtig und der dicke Holzkörper gelblich oder dunkelbraun. Stammblätter klein, dreieckigzungen- bis zungenförmig, 0,5—1 mm lang und am Grunde ungefähr 0,4—0,8 mm breit oder Höhe und Breite nahezu gleich, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und meist etwas fransig gezähnt, nach unten mit mehr oder minder deutlich verbreitertem Saume. Hyalinzellen nicht oder seltener septiert, allermeist faserlos, doch auch zuweilen in der Spitze mit Faseranfängen oder ausgebildeten Fasern; im oberen Drittel der Innenfläche mit kleinen oder größeren, runden, gewöhnlich ringlosen Löchern an den Commissuren oder mit Membranlücken von Zellbreite, die oft nur durch sogenannte Pseudofasern voneinander getrennt werden; rückseitig entweder nur mit wenigen winzigen Ecklöchern in der äußersten Spitze oder die Poren etwas zahlreicher in Reihen an den Commissuren. Äste zu 3—5 in Büscheln, von denen 2 oder 3 stärkere, kurze oder längere zugespitzte Ästchen abstehen. Astblätter eiförmig bis eilanzettlich, 1—1,5 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, oft unsymmetrisch und einseitig schwach sichelförmig gekrümmt, sehr hohl, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und

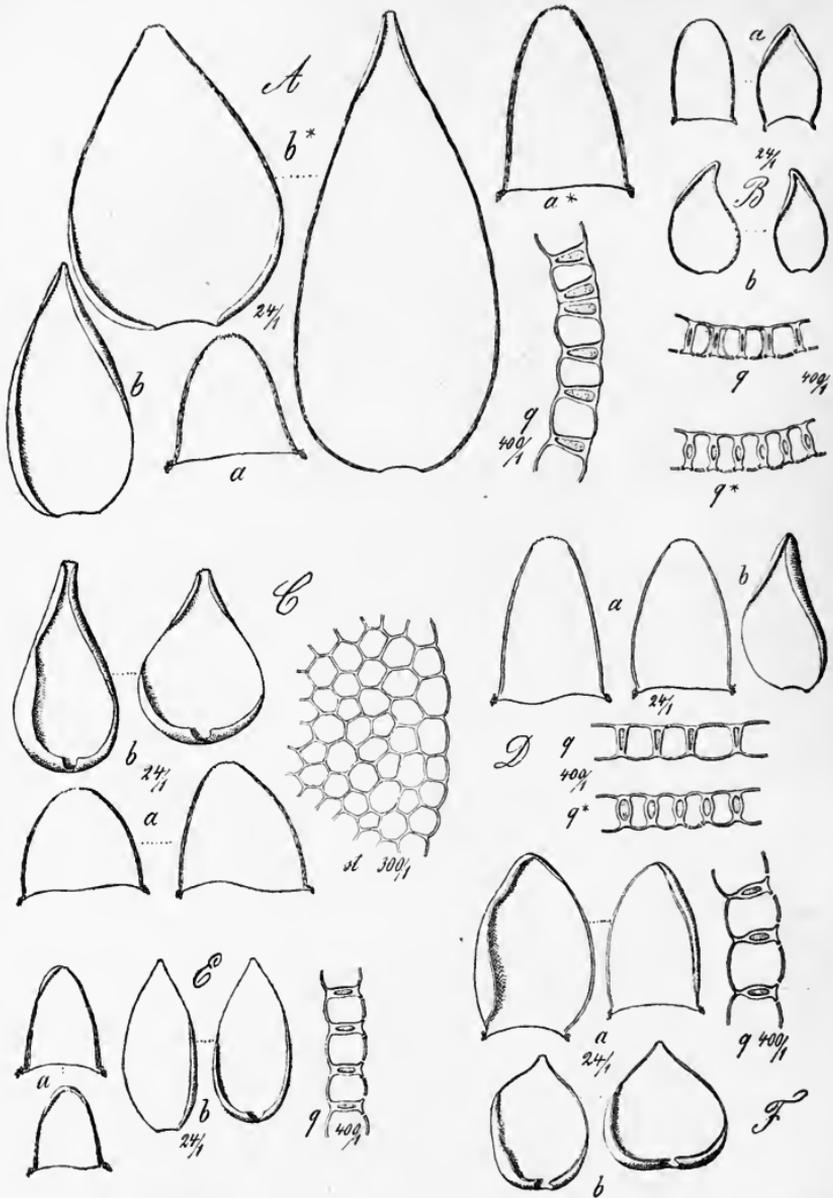


Fig. 53. A *S. franconiae*. a) Stamm-, b) Astbl., a*) Stammbl., b*) 2 Astbl. von var. *robustum*, q) Astblattquerschnitt. — B *S. subovalifolium*. a) Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt in H₂O, q*) desgl. in H₂SO₄. — C *S. cyclocladum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., d) Stammquerschnitt — D *S. ramulinum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in H₂O, q*) desgl. in H₂SO₄. — E *S. subsecundum* var. *tenellum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. ocatum* a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt.

die schmal gestutzte Spitze kleinzählig; trocken stets glanzlos; auf der Innenfläche mit vereinzelt sehr kleinen Poren in den Zellecken; nur in der Nähe der Seitenränder meist etwas zahlreicher an den Commissuren; rückseitig mit unzähligen winzigen Ringporen in geschlossenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig bis tonnenförmig, centriert und beiderseits freiliegend: Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz und oberwärts keulig verdickt, später nach der Entleerung der Antheridien verlängert, meist schön semmelbraun; Tragblätter eiförmig und die Hyalinzellen über dem Grunde der Blätter zart fibrös oder fast faserlos. Obere Fruchtblätter eiförmig, hohl, breit gesäumt, an der abgerundet-gestutzten Spitze meist ausgerandet, mit beiderlei Zellen, etwa 3 mm lang und 1,5—2 mm breit; Hyalinzellen selten sporadisch septiert, meist faserlos und im oberen Blattteile nur mit äußerst kleinen, beiderseitigen Eckporen. Sporen gelb, fein papillös, 25—28 μ diam. — Fig. 53 E.

Auf Grünlands- und Hochmooren des subarktischen Gebietes von Europa, Asien und Amerika.

Im mitteleuropäischen Gebiet von der Ebene bis in die alpine Region sehr verbreitet. In den Pyrenäen von 1100—1600 m ü. d. M. (Renauld); in den Alpenländern bis 2200 m ü. d. M. (Breidler!); in den Apenninen Toscanas von 1450—1600 m ü. d. M. (Levier!); im Kaukasus sogar von 2300—2500 m ü. d. M. (Levier). Auch von einigen Punkten Serbiens und dem österreichischen Küstenlande bekannt.

In Nordamerika von der pacifischen bis zur atlantischen Küste ebenso häufig wie in Europa und dort in Größe, Habitus, Färbung u. s. w. in gleicher Weise veränderlich wie in unserem Erdteile.

Var. *a. pusillum* Schlieph. in litt. (1883). — Var. *mollissimum* Roth in litt. (1899). — *Planta perpusilla* 5—8, raro 15 cm alta. Ramorum fasciculi densi vel subremoti, ramis 4—5; rami patuli perbreves tantum 3—5 mm longi. Folia caulina minutissima, 0,3—0,5 mm longa lataque, plerumque efibrosa; folia ramulina parva, 0,5—0,7 mm longa, 0,3—0,4 mm lata.

Thüringen: Waldau bei Osterfeld (Schliephackel!); Königreich Sachsen: Vogtland (Stolle n. 147, 153!); Hessen: Im Hengster bei Obertshausen (Spilger!); Savoyer Alpen (Bernet; Herb. Cardot!).

f. *crispulum* (Schlieph.). — Var. *crispulum* Schlieph. in litt. (1884). — *Planta gracillima* quasi 15 cm alta, caespitibus subfuscis. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami divaricati perbreves, laxe foliosi. Folia ramulina sicca in capitulis plus minusve crispata.

Oberbayern: Wurzacher Ried (Huber; Herb. Schliephackel!).

Var. *β. parvulum* (Grav.). — *S. contortum* var. *parvulum* Grav. in litt. (1886). — *Caespitibus* densis 3—5 cm profundis. *Planta* tenella fuscescens, ramorum fasciculis densissimis; rami divaricati perbreves, 3—5 mm longa, imbricate foliosi. Folia caulina parva, lingulata, 0,7—0,8 mm longa, 0,4 mm lata, anguste limbata, sursum fibrosa et dorso nonnunquam poris minutis multis ad commissuras instructa; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramulina ovata vel oblongo-ovata. 0,9—1 mm longa, 0,4—0,5 mm lata.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

Von *S. Artariae* durch einschichtige Stannepidermis und im Querschnitt rechteckige Chlorophyllzellen verschieden.

Var. *γ. tenellum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 99. — ? Var. *gracile* C. Müll. in Syn. (1849) 101. — Var. *gracilescens* Schpr. in Herb. apud Husn. in Sphagnol. eur. (1882) 8. — Var. *microphyllum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. (1892). — *Planta* gracilis, caespites laxi vel densi saepius profundi. Ramorum fasciculi remoti vel cumulati. Rami divaricati attenuati vel breves vel longiores. Folia caulina parva, 0,5—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa, cellulae hyalinae rarissime septatae. Folia ramorum ovata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque asymmetrica, plus minusve laxe incumbientia vel patentia saepe secunda et subfalcata.

Häufigste Form!

f. *subfalcatum* Warnst. — Folia ramulina plus minusve secunda et subfalcata. — Rabenh. Bryoth. eur. n. 208b.

subf. *brachyanocladum* Warnst. Warnst. — *S. subsecundum* var. *strictum* Warnst. in litt. — Planta quasi 45 cm alta, subfusca; rami patuli perbreves, 4—5 mm longi, plerumque ascendentes.

Lappland (Hult und Kihlmann n. 474; Herb. Brotherus!).

f. *imbricatum* (Grav.). — Var. *imbricatum* Grav. in litt. (1884). — Folia ramulina dense incumbentia et rami patuli teretiformes.

subf. *crispulum* (Russ.). — Var. *crispulum* Russ. in Beitr. (1865) 73. — Planta gracilis, ramis patulis diverse incurvatis in capitulis crispatis.

f. *brachycladum* (Röll). — Var. *brachycladum* Röll. in Syst. (1886). — Planta gracilis, quasi 20 cm alta, diverse colorata, viridis, sublutea vel rufofusca. Ramorum fasciculi satis densi et rami patuli perbreves, tantum 4—5 mm longi, laxe foliosi.

f. *viridissimum* (Schlieph.). — Var. *viridissimum* Schlieph. in litt. (1883) apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 99. — ? Var. *virescens* Ångstr. apud Gravet in Enum. musc. eur. — Pflanzen graugrün, schlank, in lockeren, sehr weichen, wasserliebenden, 15—20 cm tiefen Rasen. Stämmchen kleinköpfig mit entfernten Astbüscheln; absteigende Äste dünn, allmählich zugespitzt, locker beblättert, 10—12 mm lang und bogig zurückgekrümmt. Blätter der unteren Äste eilanzettlich, 1,14—1,4 mm lang und 0,5 mm breit, an den oberen viel kleiner, oval, nur 0,7—0,8 mm lang und 0,3—0,4 mm breit. Stammblätter 0,6—0,8 mm lang und oberwärts häufig mit Fasern.

Thüringen: Waldau bei Osterfeld, im Wasser eines schattigen Grabens (Schliephacke!); Hessen: Torfwiese bei Grasellenbach (Röth n. 49!).

Var. *δ. intermedium* Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) p. p. — Var. *fallax* Grav. in litt. (1884). — Planta paulo robustior, saepius submersa, diverse colorata. Ramorum fasciculi aut densi aut satis remoti, patuli plerumque teretiformes, breves vel longiores; folia ramulina saepe inaequalia, late ovata vel ovato-lanceolata, 4—4,5 mm longa, 0,8—1 mm lata. Folia caulina quasi 1 mm longa et saepius superne fibrosa; cellulae hyalinae nonnunquam septatae.

Wie Var. *γ*. nicht selten, besonders an wasserreichen Standorten.

Nach einer Probe aus dem Herb. Kew. gehört *S. Lescurii* Sulliv. (n. 6 in Musc. americ.-bor.) zu var. *δ*., auch *S. rufescens* wurde zum Teil unter derselben Nummer ausgegeben.

f. *intortum* Warnst. — Planta submersa, cano-virescens, quasi 12 cm alta. Rami capitulorum dense tereti-foliosi et intorti; folia eorum ovata, 0,9—1 mm longa, 0,8 mm lata. Folia caulina plerumque sursum fibrosa.

Hamburg: Torfmoor bei Trittau (Jaap n. 463!).

f. *submersum* Warnst. — Planta submersa, sursum cano-viridis quasi 15 cm longa, capitulis globuliferis. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami patuli inferiores 15—20 mm longi et paulatim attenuati; folia late elongato-ovata vel ovato-lanceolata, 1,4—1,5 mm longa, 1 mm lata; folia ramorum superiorum minora, ovata, 1—1,14 mm longa, 0,8 mm lata. Folia caulina 0,8—0,9 mm longa, superne saepe fibrosa, cellulis hyalinis saepius septatis.

Nordamerika: Connecticut, East-Haven (Evans n. 96!).

Dieser Form entspricht so ziemlich auch eine Originalprobe von *S. subsecundum* var. *teretiusculum* Schlieph. mit locker-, nicht rundbeblätterten absteigenden Ästen in *aqua fossarum* prope Osterfeld (Thuringia) leg. Schliephacke!

f. *dasycladum* Warnst. — Planta cano-viridis, 5—6 cm longa, ramorum fasciculis densissimis; rami divaricati breves, 5—8 mm longi, acuminati. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1—1,2 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, dense incumbentia. Folia caulina 0,6—0,8 mm longa, 0,4—0,55 mm lata, sursum plerumque fibrosa et cellulae hyalinae saepe septatae.

Nordamerika: Connecticut, Oxford (Eaton n. 185!).

In den Formenkreis der var. *δ*. gehören in Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 433, 434; auch n. 45a in Braith. Sph. brit. exs. findet hier ihren Platz.

Var. ϵ . *lanceolatum* Warnst. — Samml. eur. Torfm. n. 289 sub. nom. var. *microphyllum* (Röll) f. *versicolor* subf. *submersa*. — Planta submersa, gracilis, quasi 45 cm longa. Ramorum fasciculi remoti vel densi, ramis 4—8; rami patuli paulatim attenuati, laxe foliosi. Folia ramulina valde inaequalia, in ramis superioribus plerumque ovata vel ovato-lanceolata, 0,9—1 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, in ramis inferioribus plus minusve lanceolata, sursum fistuloso-concava, nonnunquam 2,3—2,4 mm longa, 0,4 mm lata. Folia caulina 0,5—0,6 mm longa lataque, plerumque efibrosa.

Europa: Fichtelgebirge, Unterlind (Schwab!).

Nordamerika: Maine (Rand!); Massachusetts (Faxon n. 16!); New York (Burnham n. 49); New Jersey (Austin n. 74 in Herb.!).

f. *versicolor* Warnst. — Caespites virides et sanguinolenti.

Nordamerika: Boston (Faxon!).

f. *laxifolium* Warnst. — Planta cano-viridis, immersa, perlaxa, quasi 20 cm longa, capitulis minutis et ramorum fasciculis distantibus. Folia ramulina laxa, ovato-lanceolata, erecte patentia, 1,4—1,6 mm longa, 0,7 mm lata. Folia caulina perminuta; cellulae hyalinae eorum non septatae, plerumque efibrosae.

Nordamerika: Wisconsin, Madison (Cheney n. 482!).

f. *brevirameum* Warnst. — Planta submersa, sursum cano-viridis, deorsum ochracea, 5—8 cm alta, ramorum fasciculis densis. Rami patuli breves, 4—5 mm longi. Folia ramulina inaequalia, in ramis inferioribus anguste ovato-lanceolata, quasi 1 mm longa, 0,4 mm lata, superioribus late ovato-lanceolata, 1,7—1,8 mm longa, 0,8 mm lata. Folia caulina parva, 0,6—0,8 mm longa, sursum saepius fibrosa.

Schleswig-Holstein: Auf der Insel Amrum bei Norddorf in Gräben (Jaap n. 33!).

f. *silvaticum* Warnst. — Caespites laxi, planta sursum viridis, deorsum pallidescens, 4—5 cm alta. Ramorum fasciculi satis densi; rami patuli 8—10 mm longa, paulatim attenuati, falcate recurvati. Folia ramulina plus minusve subsecundo-falcata, anguste lanceolata, 1,14—1,4 mm longa, 0,4 mm lata. Folia caulina 0,5—0,9 mm longa, sursum saepe fibrosa.

Schattenform von wenig feuchtem Waldboden. — Oberbayern: Ammersee 650 m ü. d. M. (Linder!).

f. *bicolor* Warnst. — Caespites 10—12 cm profundi, plerumque cano-virides, deorsum plus minusve pallide rubelli. Ramorum fasciculi densi, rami patuli diverse divaricati, paulatim attenuati, 8—10 mm longi; folia ramulina aequalia, ovato-lanceolata, 1,7—1,9 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, secunda et subfalcata. Folia caulina minuta. Cylindrus lignosus rufulus.

Oberitalien: Provinz Como am Comer See 1500 m ü. d. M. (Artaria n. 428!).

f. *humilis* (Röll). — Var. *humile* Röll in litt. (1884). — Caespites densi, 3—5 cm profundi, planta in capitulis flava. Ramorum fasciculi cumulati; rami patuli paulatim attenuati, dense foliosi, arcuate recurvati. Folia ramulina lanceolata, vix subsecundo-falcata, 1,14—1,2 mm longa, 0,4—0,5 mm lata. Folia caulina anguste triangulo-lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, sursum plerumque fibrosa.

Baden: Plättig bei Baden (Röll n. 19; Herb. Schliephacke!); Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

Var. ζ . *robustum* Warnst. — f. *robusta* Warnst. apud Jensen in Sph.-Arter (1890) 73. — Forma robustissima, quasi 30 cm longa et habitu *S. rufescenti* tenero similis, diverse colorata. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi plerumque laxi, raro dense foliosi, folia eorum late ovata vel late lanceolata, quasi 2, rarius 3 mm longa, 0,8—1 mm lata, nonnunquam dimorpha. Folia caulina minuta ut in formis ceteris.

f. *submersum* H. Lindb. in litt. — Planta submersa, cano-viridis, quasi 30 cm longa laxaque, capitulis minutis. Ramorum fasciculi remotissimi, ramis 3—4; rami patuli 10—18 mm longi, arcuate recurvati; folia ramulina late ovata, breviter acuminata, incumbente, 1,4—1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata; folia caulina 0,6—0,7 mm longa superne plerumque fibrosa.

Finnland: Abo (H. Lindberg!); Nordamerika: Connecticut (Evans n. 42!).

f. fluitans (Jack) Warnst.; Jack, L. u. St. Krypt. Bad. n. 227 sub nom. *S. subsecundum* β . *contortum* *f. fluitans*. — Planta viridis, immersa, 20—25 cm longa, capitulis minutis. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli arcuate recurvati vel transversum divaricati, 10—15 mm longi, paulatim attenuati. Folia ramulina ovato-lanceolata, longiore acuminata, plerumque asymmetrica subsecunda et subfalcata, 1,4—1,7 mm longa, 0,5—0,6 mm lata. Folia caulina 0,6—0,7 mm longa lataque, superne saepius fibrosa.

Baden: Torfsümpfe bei Salem (Jack — 1859!).

Wird von Limpricht in Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV. (1885) 420 irrtümlich zu *S. contortum* (Schpr.) gestellt!

f. Bernetii (Card.). — Var. *Bernetii* in Card. Des Sph. d'Europe (1886) 53 (69). — *S. rufescens* var. *Bernetii* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 68. — *S. pseudoturgidum* var. *Bernetii* Röll in Oesterr. bot. Zeitschr. (1907) et in Hedwigia XLVI. (1907) 240. — Planta robusta immersa, 15—20 cm longa, sursum plus minusve sanguinolenta, deorsum sordide ochracea, habitu *S. rufescenti* similis. Ramorum fasciculi minus remoti; rami pansi breves ad 10 mm longi, breviter acuminati, dense foliosi. Folia caulina parva, 0,5—0,9 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa et cellulae hyalinae raro septatae. Folia ramulina late ovata, 1,4—1,7 mm longa, 1 mm lata.

Schweiz: Salvan (Valais) Bernet; Herb. Cardot!; Rhaetien: Pontresina 1740 m ü. d. M. (Correns!).

f. diversifolium Warnst. — Planta submersa, cano-viridis, quasi 15 cm longa. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli reflexi, paulatim attenuati, 10—15 mm longi. Folia ramorum inferiorum permagna laxa, late lanceolata, 2,5—3 mm longa, 1,14 mm lata, superiorum minora, late ovata, 1,4—1,6 mm longa, 1—1,4 mm lata; folia caulina minuta, 0,6—0,8 mm longa lataque, efibrosa vel superne fibrosa; cellulae hyalinae nonnunquam septatae.

Nordamerika: Massachusetts (Faxon n. 4155, 4156!; Bartlett n. 1201!).

f. decipiens (Warnst.). — Var. *decipiens* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 457. — Sehr kräftige, dicht- oder lockerrasige, bis 15 cm tiefe, grau- oder gelbliche Form sehr nasser Standorte mit dichten runden Köpfen. Stammblätter in der Größe an demselben Stämmchen meist veränderlich, 0,6—1 mm lang und 0,6—0,8 mm breit, häufig im oberen Drittel fibrös und dann beiderseits reichporig, die kleineren in der Regel faserlos und nur auf der Innenfläche mit zahlreicheren meist unberingten Löchern. Astblätter etwa 1,3—1,6 mm lang und 0,7—1 mm breit, oval, rasch in eine schmal gestutzte gezähnelte Spitze auslaufend, locker oder dicht dachziegelig gelagert, zuweilen mit Neigung zur Einseitwendigkeit.

Ziemlich selten. Europa: Pommern (Ruthe!); Brandenburg (Prager, Joh. Warnstorf!); Hamburg (Jaap!); Prov. Sachsen (Faber und Fromm!); Baden, Grobachtal (Baur!); Thüringen: Waldau bei Osterfeld (Schliephacke!).

Nordamerika: Massachusetts, Boston (Faxon n. 4336; 4337!), letztere Nummer mit *S. platyphyllum*, Bartlett n. 4538!).

Var. *heterophyllum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. c. ist von *f. decipiens* nicht wesentlich verschieden und muss mit dieser vereinigt werden. Beide verbinden den Formenkreis des überaus polymorphen *S. subsecundum* mit seinen stets auffallend kleinen Stammblättern mit dem des *S. inundatum* (Russ. p. p.), dessen Stammblätter immer größer, reichfaseriger und porenreicher sind. — *S. subsecundum* var. *submolluscum* Itzigs in sched. (Herb. Berlin) ist eine kleine, niedrige, gelbliche Form mit zum Teil noch jugendlichen zarten Stämmchen!

In Mitteilungen der Bayr. Bot. Ges. II. (1911) 330 beschreibt Hammerschmid von *S. subsecundum* eine nov. var. *plumosum* Hamm. wie folgt: »Caudiculus erectus, in aqua natans, longitudine usque 40 cm et ultra. Foliorum caulinarum pagina interior multos poros gerens saepe seriatos. Omnia folia ramea plumose patentis; eorum pagina interior permultos parvos poros inordinate gerens.«

Oberbayern: Edenhofer Filz bei Penzberg in einem Tümpel untergetaucht (Hammerschmid).

Diese Form ist mir unbekannt geblieben. Wegen der auch auf der Innenfläche der Astblätter sehr vielen kleinen vorhandenen Poren erscheint es zweifelhaft, ob diese plumose Wasserform wirklich dem *S. subsecundum* zugerechnet werden kann.

170. **S. Miyabeum** Warnst. — Planta humilis, 3—5 cm alta, laxa, sursum sublutea. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina minuta, lingulata, 0,5—0,6 mm longa, 0,3 mm lata, efibrosa aporosaque vel sursum fibrosa et interiore folii superficie poris minutis annulatis singulis in cellularum angulis sitis instructa; apice rotundato cucullata. Cellulae hyalinae raro septatae. Ramorum fasciculi ramis 3—4, 2 eorum patuli. Folia ramulina symmetrica, laxa, ovata, breviter acuminata, 1,14—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice peranguste truncato dentata. Cellulae hyalinae interiore folii superficie fere aporosae, dorso foliorum poris minutis annulatis in cellularum angulis et pro parte in series breves interruptas ad commissuras dispositis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime rectangularae, in H_2SO_4 dolii-formes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

In niedrigen, oberwärts gelblichen, lockeren Räschen. Epidermis des dünnen Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter klein, zungenförmig, 0,5—0,6 mm lang und am Grunde 0,3 mm breit, schmal gesäumt und an der abgerundeten Spitze kappenförmig. Hyalinzellen eng, selten septiert, faserlos und dann beiderseits porenlos oder im oberen Blatteile fibrös und auf der Innenfläche desselben mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken. Astbüschel 3- und 4-ästig, in der Regel 2 stärkere, locker dachziegelig beblätterte, allmählich verdünnte, etwa 10 mm lange Äste abtendend. Astblätter symmetrisch, oval, kurz zugespitzt und an der sehr schmal gestutzten Spitze gezähnelte, 1,14—1,3 mm lang und 0,7—0,8 mm breit; auf der Innenfläche fast porenlos und rückseitig mit kleinen Ringporen in den Zellecken und zerstreut oder zu kurzen Reihen verbunden an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal rechteckig, in Schwefelsäure tonnenförmig und beiderseits freiliegend. — Fig. 54 F.

Temperiertes Ostasien: Japan: Prov. Kushiro (Miyabe n. 6 — 27. VII. 1884; Herb. Brothrus!).

171. **S. khasianum** Mitten in Journ. of the Linn. Soc. (1859) 456; Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 40; Taf. III, Fig. 32a, 32b; Taf. V, Fig. z. — *S. obtusifolium* Griffith (teste Mitten l. c. 157). — *S. contortulum* C. Müll. in Herb. Berlin! — Habitu *S. subsecundo* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus vel flavo-rufus. Folia caulina triangulo-ovata vel lingulata, 1—1,14 mm longa, 0,5—0,75 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice rotundato denticulata, cucullata; cellulae hyalinae multifibrosae, non septatae, interiore folii superficie plerumque poris minutis in cellularum angulis, dorso foliorum superiore parte poris minutis annulatis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina late ovata vel ovato-lanceolata, nonnunquam asymmetrica, 1—1,6 mm longa, 0,6—1 mm lata, marginibus lateralibus late incurvata, apice anguste rotundato-truncata et denticulata, interiore folii superficie pauciporosa, dorso foliorum poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste oreiformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Einem etwas kräftigen, bleichen *S. subsecundum* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens einschichtig, Zellen oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen; Holzkörper gelblich, später meist gelbrot. Stammblätter dreieckig-oval bis zungenförmig, 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,5—0,75 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die abgerundet gestutzte, gezähnelte Spitze kappenförmig. Hyalinzellen nicht septiert und bis zur Mitte oder Basis des Blattes reichfaserig; auf der inneren Blattofläche meist mit mehreren kleinen Löchern in den oberen und zusammenstoßenden Zellecken; rückseitig mit sehr zahlreichen kleinen Ringporen, die im oberen Blatteile dicht gereiht, im mittleren in unterbrochenen Reihen

an den Commissuren und im unteren vereinzelt oder zu mehreren in den Zellecken stehen. Astbüschel meist 3-ästig; 2 stärkere, locker beblätterte, allmählich zugespitzte, 8—10 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit oval bis oval-lanzettlich, zuweilen unsymmetrisch, 1—1,6 mm lang und 0,6—1 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern breit eingebogen und die schmale abgerundet-gestutzte Spitze kleinzählig; auf der Innenfläche mit ähnlichen Eckporen wie in den Stammblättern oder sehr armporig, rückseitig auf der ganzen Fläche mit überaus zahlreichen kleinen, dichtgereihten Ringporen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal tonnenförmig, centriert und auf beiden Blattseiten mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 54 C.

Monsungebiet: Nordwestmalayische Provinz: Khasia 1220 m ü. d. M. (Hooker, Thomson, Griffith; Herb. New York!; Herb. Berlin n. 302 in Herb. of the late East Ind. Comp.!; Herb. Bescherelle!; Herb. Petersburg!).

172. *S. ovatum* Hampe; apud C. Müller in Linnaea (1874) 546; apud Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 38. — Planta gracilis, minuta et habitu *S. mollusco* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina ovata vel ovato-lingulata, 1—1,14 mm longa, ad basim 0,6 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice rotundato fere cucullata. Cellulae hyalinae multifibrosae non septatae, interiore folii superficie poris paucis singulis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructae, dorso foliorum poris minutis permultis in series densas ad commissuras dispositis obsitae. Folia ramulina rotundato-ovata, subito acuminata, 0,9—1 mm longa, 0,8—0,85 mm lata, valde concava, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice anguste truncato denticulata, interiore folii superficie multifibrosa, pauciporosa, dorso foliorum plerumque paucifibrosa, multiporosa, pori minuti in series densissimas ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae, nonnunquam pro parte oblongae, in H_2SO_4 ampullaceae vel saepius orciformes, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae et interiore folii superficie saepe inclusae.

Sehr zierlich, klein und im Habitus dem *S. molluscum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens einschichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter aus verengter Basis eiförmig oder ei-zungenförmig, 1—1,14 mm lang und an der Basis 0,6 mm breit, die schmal gesäumten Seitenränder mehr oder minder eingebogen und die abgerundete Spitze fast kapfenförmig. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde fibrös und nicht septiert; auf der Innenfläche des Blattes mit vereinzelt Eckporen oder zu mehreren an den Commissuren gereiht; rückseitig mit unzähligen schwach beringten, kleinen, runden Löchern in dichten Reihen an den Commissuren. Astbüschel 3- bis 4-ästig, mit 1 oder 2 kurzen, locker beblätterten, allmählich verdünnten, etwa 5 mm langen, abstehenden Ästen. Astblätter rundlich-oval, 0,9—1 mm lang und 0,8—0,85 mm breit, rasch in eine schmal gestutzte, gezähnelte Spitze auslaufend, sehr hohl und die schmal gesäumten Seitenränder breit, häufig nur im basalen Teile, eingebogen. Hyalinzellen auf der inneren Blattfläche reichfaserig, aber armporig, rückseitig dagegen umgekehrt armfaserig, aber sehr reichporig und die kleinen, runden, sehr dicht stehenden Löcher in Perlschnurreihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal dreieckig bis rechteckig, in verdünnter Schwefelsäure flaschen- oder zum Teil tonnenförmig, meist auf der concaven Blattfläche eingeschlossen, mit der breiteren Außenwand aber stets auf der Blattrückenfläche freiliegend. — Fig. 53 F.

Provinz des extratropischen Himalaya; Sikkim (Kurz n. 2104!).

173. *S. louisianae* Warnst. — Planta glauco-viridis 5—6 cm alta. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subviridis vel subluteus. Folia caulina ex imo non coarctato lingulata, 1—1,14 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato denticulata; cellulae hyalinae plus minusve fibrosae, saepe septatae, interiore folii superficie poris minutis singulis in cellularum angulis, dorso superiore parte foliorum poris multis interrupte seriatis ad commissuras instructae. Folia ramulina late ovata, apice brevi truncato dentato, 1,14—1,3 mm longa, 0,8—

0,9 mm lata, interiore folii superficie fere aporosa, dorso poris perminutis annulatis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trigonae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

In blaugrünen, 5—6 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens 4-schichtig und der Holzkörper grünlich oder gelblich. Stammblätter aus nicht verengter Basis zungenförmig, 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, schmal gesäumt, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt, bis zur Mitte oder bis zum Grunde fibrös, die hyalinen Zellen fast sämtlich meist durch eine Querwand geteilt, auf der inneren Fläche des Blattes nur mit einzelnen Poren in den Zellecken, rückseitig zahlreicher und in der oberen Blatthälfte in unregelmäßigen, unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astbüschel 3- bis 4-ästig; meist 2 dickere, rundlich beblätterte, kurz zugespitzte, 6—8 mm lange Äste abstehend; Astblätter breit oval, mit kurzer, breiter, gestutzter, 5- bis 6-zähliger Spitze, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen; auf der Innenfläche fast gänzlich porenlos, nur oberwärts mit sehr vereinzelt kleinen Spitzenlöchern; rückseitig mit sehr kleinen, beringten Poren in unregelmäßigen unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezförmig, mit der längeren Außenwand stets am Blattrücken gelegen und entweder auf der concaven Blattfläche eingeschlossen oder beiderseits freiliegend.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Louisiana: In der Nähe von Clinton (Niermann, Herb. Demetrio!).

174. *S. cochlearifolium* Warnst. — Planta cano-viridis, 5—10 cm alta et habitu *S. Angstroemii* vel *S. mollusco* robusto similis. Hyalodermis caulis strato plerumque uno. Cylindrus lignosus pallidus vel subflavus. Folia caulina ovata vel lingulata, 1—1,14 mm longa, ad basim 0,6—0,7 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata apice rotundato denticulata cucullataque; cellulae hyalinae multifibrosae saepius septatae, interiore folii superficie sursum poris minutis in cellularum angulis et pro parte ad commissuras instructae; dorso foliorum pori pauci in cellularum angulis. Folia ramulina laxè imbricata, rotundata ovata, cochleariformi-concava, 1—1,4 mm longa, 0,9—1,14 mm lata, marginibus lateralibus late incurvata, apice rotundata truncata 6—8-dentata cucullataque. Cellulae hyalinae dilatatae, bis vel ter longiores quam latae, interiore folii superficie pauciporosa, pori perminuti solum in cellularum angulis, dorso foliorum numerosi in series interruptas ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, trapezoideae vel rectangulae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, interiore folii superficie pro parte inclusae vel utrinque liberae.

In graugrünen, ziemlich dichten, bis 10 cm tiefen Rasen und im Habitus an *S. Angstroemii* oder an ein sehr robustes *S. molluscum* erinnernd. Epidermis des Stämmchens allermeist 4-schichtig, nur sporadisch am Umfang auch 2-schichtig. Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter aus verengter Basis oval oder zungenförmig, 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, rings schmal gesäumt, die Seitenränder mehr oder minder eingebogen und die abgerundete, gezähnelte Spitze kappenförmig. Hyalinzellen nicht selten zum Teil septiert, und bis zur Blattbasis reichfaserig; auf der inneren Fläche des Blattes oberwärts nur mit kleinen Eck- und zerstreuten Commissuralporen, rückseitig sehr armporig und die kleinen Löcher nur vereinzelt in den Zellecken. Astbüschel 3- und 4-ästig, 2 dickere, kurz oder allmählich zugespitzte, locker rundbeblätterte, 10—12 mm lange Äste abstehend. Astblätter rundlich-oval, kahn- oder löffelförmig hohl, 1—1,4 mm lang und 0,9—1,14 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern breit eingebogen und die abgerundet-gestutzte, oft kappenförmige Spitze 6—8-zählige. Hyalinzellen erweitert und nur 2—3 mal so lang, wie breit, auf der inneren Oberfläche des Blattes sehr armporig; vereinzelt überaus winzige Löcher nur in den Zellecken, etwas zahlreicher nur in einer schmalen Randzone; rückseitig zahlreich und in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt des basalen Blatteiles dreieckig und auf der Innenfläche des Blattes eingeschlossen, in den übrigen Teilen desselben trapezisch bis rechteckig und beiderseits freiliegend.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Massachusetts: Barnstable County (Bartlett n. 1307!).

175. *S. cucullatum* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 417. — Planta robusta ut *S. rufescens*. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus luteus vel subfuscus. Folia caulina lingulata, 0,85—1,14 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, apice rotundata cucullata, anguste limbata, plus minusve fibrosa, utroque latere pauciporosa; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramulina permagna, late elongato-lanceolata, 2—2,5 mm longa, 0,9—1 mm lata, late truncata dentataque, inferiore folii superficie poris paucis prope margines laterales, dorso permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae vel rectangularae ad orificiformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum cum pariete exteriori crassato liberae.

So kräftig wie *S. rufescens* und diesem habituell ähnlich, graugrün und zum Teil blass rötlichbraun. Stammepidermis 1-schichtig und der Holzkörper gelb bis bräunlich. Stammblätter dreieckigzungen- bis zungenförmig, 0,85—1,14 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, an der abgerundeten Spitze kappenförmig und rings schmal gesäumt, oberwärts oder bis zur Mitte, seltener bis zur Basis fibrös und beiderseits nur mit kleinen, ringlosen Poren in den oberen und unteren Zellecken, rückseitig zum Teil auch in seitlichen Ecken und vereinzelt an den Commissuren; hyaline Zellen häufig septiert. Astbüschel 4- bis 5-ästig, 2 oder 3 abstehende stärkere, etwa 20 mm lange Äste allmählich verdünnt und locker dachziegelig beblättert. Astblätter sehr groß, breit, länglich-lanzettlich, 2—2,5 mm lang und 0,9—1 mm breit, an der breit gestutzten Spitze grob 6—8-zählig; auf der concaven Fläche mit nur wenigen kleinen, runden Poren in der Nähe der Seitenränder, rückseitig dagegen mit unzähligen, schwach- oder zum Teil unberingten, kleinen, dicht gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt bei Zusatz von Wasser schmal trapezisch bis rechteckig und die längere parallele Seite am Blattrücken gelegen; in verdünnter Schwefelsäure flaschen- bis tonnenförmig, mit erweitertem elliptischem, centriertem Lumen und beiderseits mit stark verdickten Außenwänden freiliegend.

Südbrasilianische Provinz: Rio Grande do Sul, São Leopoldo, Hamburger Berg (Lindman n. 126; Herb. Brotherus!).

176. *S. Uleanum* C. Müll. in Flora (1887) 416; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 44; Taf. III, Fig. 33a, 33b; Taf. V, Fig. aa. — Habitu *S. subsecundo* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina triangulolingulata, 1—1,14 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundato hyaline limbata et plus minusve erosa; cellulae hyalinae inferiore parte foliorum anguste vermiculares, septatae efibrosaeque, superiores breviores, extensae fibrosaeque; interiore folii superficie pauciporosa, dorso poris minutis rotundis multis ad commissuras et in medio cellularum instructae. Folia ramulina ovata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata, anguste limbata, apice truncato dentata, marginibus lateralibus late incurvata, interiore folii superficie fere aporosa, dorso poris minutis rotundis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae et utrinque liberae.

Im Habitus wie *S. subsecundum*. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter meist dreieckig-zungenförmig, 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und durch Resorption der Zellmembran etwas gefranst oder eingerissen, der schmale Saum der Seitenränder zuweilen nach unten ein wenig verbreitert. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte ziemlich eng wurmförmig, häufig septiert und fast immer faserlos, in der oberen kürzer, weiter, rhomboidisch bis rhombisch und fibrös; auf der concaven Fläche des Blattes sehr armporig, am Rücken mit zahlreichen kleinen, runden Löchern an den Commissuren und zum Teil in der Mitte der Zellwände. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, allmählich zugespitzte, locker beblätterte, 8—10 mm lange Äste abstehend. Astblätter oval, schmal gesäumt, an der ziemlich breit gestutzten Spitze gezähnt und

durch die breit eingebogenen Seitenränder sehr hohl, 1,3—1,4 mm lang und 0,9—1 mm breit; auf der inneren Fläche oberwärts, sowie nur in der Nähe der Seitenränder mit einzelnen Löchern; rückseitig dagegen mit sehr zahlreichen kleinen, runden Ringporen in Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt meistens schmal trapezförmig; mit der längeren verdickten Außenwand am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend; gegen die Blattbasis hin nicht selten zum Teil dreieckig und auf der Innenfläche des Blattes dann eingeschlossen. — Zweihäusig; ♀ Blütenäste sehr kurz, schwach gekrümmt, am Grunde der Primäräste, durch die mittleren und oberen längs eingerollten Hüllblätter eng eingeschlossen und walzenförmig rund; Archegonien meist 2.

Südbrasilianische Provinz: St. Catharina, in Sümpfen der Insel S. Francisco (Ule n. 9. — X. 1884; Herb. Berlin!).

C. Müller stellt diese Art zu *Malacosphagnum* (*Rigidum*-Gruppe), wolin sie aber auf keinen Fall gehört. Abgesehen von der einschichtigen Stammepidermis deuten schon die auf der Blattrückenfläche in perlchnurartigen Reihen an den Commissuren stehenden kleinen, stark beringten Löcher, wie sie so fast nur bei den *Subsecundis* angetroffen werden, unzweifelhaft darauf hin, dass die Pflanze zu den letzteren gehört.

177. *S. missouricum* Warnst. et Card.; apud Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 93. — Habitu formis pallidis *S. rufescens* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina anguste lingulata, 1,4—1,3 mm longa, 0,5—0,55 mm lata, anguste limbata, apice rotundato paulo suberosa; cellulae hyalinae saepe septatae, multifibrosae, utroque latere foliorum valde pauciporosae. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,7—2 mm longa, 0,8—1 mm lata, apice truncato dentata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata; cellulae hyalinae interiore folii superficie pauciporosae, dorso foliorum pori paulo numerosi in cellularum angulis et ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque angustissime trapezoideae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae, utrinque liberae, saepius fere trigonae et interiore folii superficie inclusae.

Die kräftigen bleichen Pflanzen etwa 5—6 cm hoch und habituell dem *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter schmal zungenförmig, 1,4—1,3 mm lang und am Grunde 0,5—0,55 mm breit, an der abgerundeten Spitze etwas ausgefasernt, rings schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen. Hyalinzellen häufig septiert und meist bis zur Blattbasis fibrös, beiderseits sehr armporig, nur hier und da in den Zellecken mit vereinzelt kleinen Löchern. Astbüschel 3- und 4-ästig, 2 stärkere, allmählich zugespitzte, locker beblätterte, 10—15 mm lange Äste abgehend, die des Kopfes kürzer und dicht anliegend beblättert. Astblätter eilanzettlich, 1,70—2 mm lang und 0,8—1 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten Seitenränder eingebogen; hyaline Zellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche sehr armporig, entweder nur gegen die Spitze des Blattes mit Pseudoporen an den Commissuren und vereinzelt sehr kleinen wahren Löchern in den seitlichen Zellecken oder nur mit letzteren zerstreut in den Zellecken; rückseitig zahlreicher und die kleinen Ringporen über das ganze Blatt verteilt, besonders die zusammenstoßenden Zellecken bevorzugend; oberwärts und nach den Seitenrändern hin meist in lockeren Reihen auftretend. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist sehr schmal trapezisch, mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen und auf beiden Flächen des Blattes freiliegend; im basalen Teile der Blätter häufig dreieckig und dann auf der inneren Blattseite von den biconvexen hyalinen Zellen überdeckt. — Fig. 56 A.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Missouri, Pleasant Grove (Bush — 1900; Herb. Cardot!).

178. *S. hercynicum* Warnst. — Planta pallida, 3—5 cm alta, dississime ramosa. Hyalodermis caulis strato uno, cellulae sectione transversali ellipticae et valde incrassatae. Cylindrus lignosus rufo-fuscescens. Folia caulina anguste triangulo-lingulata vel lingulata, quasi 1,4—1,2 mm longa, 0,6 mm lata, apice truncato dentato, sursum

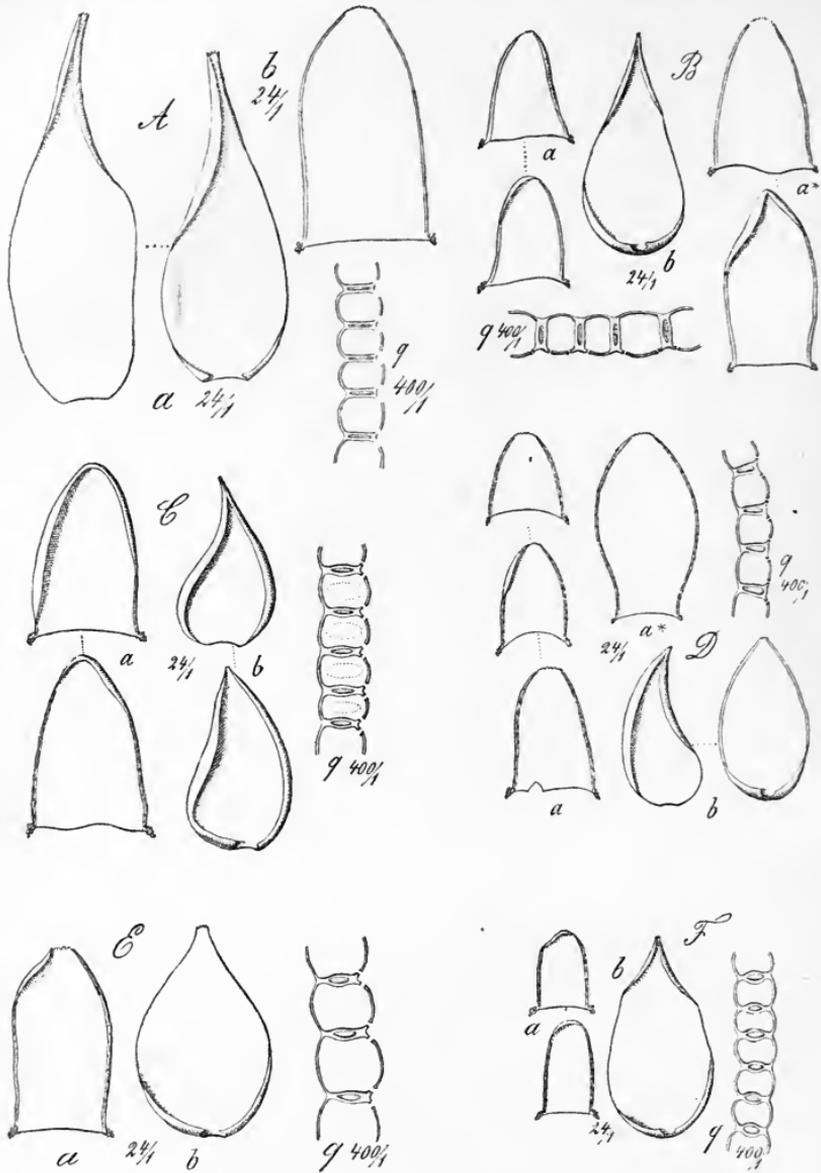


Fig. 54. A *S. laticoma*. a) 2 Astbl., b) 1 Stammbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. microporum*. a) 2 Stammbl., a*) desgl. von var. *junsaiense*, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. khasianum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. simile*. a) 3 Stammbl., a*) Stammbl. einer hemisophyllen Form, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. Bushii*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. Miyabeaenum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

plerumque ad medium fibrosa et utrinque multiporosa, dorso poris in series densas ad commissuras dispositis, praeterea saepe apice poris minutissimis in medio parietum cellularum sitis instructa. Cellulae hyalinae nonnunquam septatae. Ramorum fasciculi ramis 3—5; rami patuli tenues, attenuati laxe foliosi, 5—8 mm longi. Folia ramulina ovato-lanceolata, quasi 1,3—1,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, plus minusve asymmetrica et subfalcato-secunda, apice anguste truncato dentato, interiore folii superficie pauciporosa, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis, praeterea nonnunquam poris singulis vel pluribus in medio parietum cellularum sitis obsita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae et utroque latere foliorum liberae, rarius pro parte triangulae et interiore folii superficie inclusae.

Diese bleiche, im trockenen Zustande weiche, überaus dicht büschelartige, kleine Art steht unter allen ihren Genossen wegen der im Querschnitt elliptischen, sehr stark

verdickten Zellen der 1-schichtigen Stammhyalodermis einzig da. Obgleich die Verdickung ihrer Zellwände mindestens ebenso stark ist wie die der anliegenden rötlich-braunen Holzzellen, so sind sie dennoch von den letzteren sowohl durch bleiche Färbung als auch bedeutendere Größe deutlich geschieden. Auffallend sind ferner in den Stamtblättern die Porenverhältnisse auf der Rückseite derselben. Hier finden sich nämlich im fibrösen Teile außer zahllosen dicht gereihten Commissuralporen gegen die Blattspitze hin häufig sehr winzige Löcher in 1 oder 2 Reihen inmitten der Zellwände. Auch die Astblätter zeigen rückseitig außer perlschnurartigen Porenreihen an den Commissuren nicht selten vereinzelte oder mehrere kleine Löcher in der Mitte der Zellwände besonders gegen die Seitenränder der Blätter hin. Bemerkenswert sind endlich noch die im Querschnitt allermeist trapezförmigen, rings verdickten Chlorophyllzellen der Astblätter, die beiderseits unbedeckte Außenwände besitzen, von denen die längere Wand am Blattrücken liegt. Zum Teil sind die Zellen dreieckig und sind dann auf der inneren Blattseite eingeschlossen.

Harz (ohne näheren Standort) im September 1884 von Dr. Huber gesammelt.

179. *S. Bushii* Warnst. et Card.; apud Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 91. — Habitu *S. subsecundo* robusto simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus crassus, pallidus vel luteolus. Folia caulina lingulata, 1—1,3 mm longa, 0,6 mm lata, apice rotundata denticulataque. Cellulae hyalinae saepe septatae, multifibrosae, utroque latere foliorum superiore parte poris minutis annulatis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina rotundato-ovata, 1—1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, apice truncata dentataque, interiore folii superficie plerumque pseudoporis in cellularum angulis et ad commissuras sitis, dorso foliorum poris veris minutissimis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali lageniformes vel orciformes, dorso vel utroque latere foliorum cum pariete crassato liberae; lumen in medio inter cellulas hyalinas positum.

Pflanzen oberwärts bleich, dickköpfig, etwa 5 cm hoch und habituell wie ein sehr kräftiges *S. subsecundum*. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig; Holzkörper dick, bleich oder gelblich. Stamtblätter zungenförmig, 1—1,3 mm lang und am Grunde etwa 0,6 mm breit, rings schmal gesäumt und an der abgerundeten Spitze gezähnt oder etwas ausgefaset. Hyalinzellen häufig septiert und in der oberen Blatthälfte,

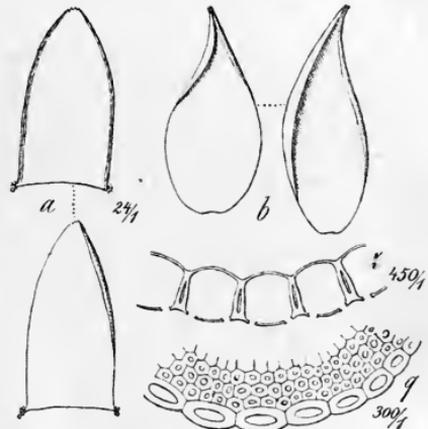


Fig. 55. *S. hereynicum*.

a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Teil eines Stammquerschnittes, z) Astblattquerschnitt.

zuweilen bis zur Basis des Blattes fibrös; Poren sehr klein, beringt und auf beiden Blattflächen überaus zahlreich in Reihen an den Commissuren. Astbüschel 3- und 4-ästig, 2 oder 3 stärkere, dicht- und rundbeblätterte, kurz zugespitzte Äste abstehend. Astblätter rundlich-eiförmig bis oval, 1—1,3 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, bauchig hohl und an der gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen auf der concaven Blattseite fast gänzlich ohne wahre Löcher, nur hier und da mit Pseudoporen in den seitlichen Zellecken, die zuweilen auch in kurzen Reihen an den Commissuren auftreten, rückseitig dagegen mit unzähligen sehr kleinen, beringten, gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt flaschen- oder tonnenförmig mit centriertem Lumen und am Blattrücken oder beiderseits mit verdickter Außenwand freiliegend. — Fig. 54 E.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Alabama, Spring Mill (Bush — 1897; Herb. Cardot!).

180. *S. eschowense* Warnst. in litt. — *Planta cano-viridis, minuta, 3—4 cm alta et habitu S. squarroso tenero similis. Hyaloderms caulis strato uno. Folia caulina diversa, inferiora majora et foliis ramorum similia, superiora fere lingulata vel lingulato-spathulata, permagna, 1,7—2 mm longa, ad basim 0,5—0,7 mm lata, anguste limbata, apice late rotundata truncato dentata. Cellulae hyalinae multifibrosae et saepius septatae, utroque latere foliorum poris minutissimis annulatis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructae. Folia ramulina ovato-oblonga, plerumque squarrosa, 1,7—1,9 mm longa, 0,9—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice late rotundata truncato dentata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris minutissimis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulae, in medio inter hyalinas posita et utroque latere foliorum liberae.*

Die kleinen, graugrünen Pflänzchen zum größten Teil hemisophyll und wegen der meist sparrigen Beblätterung dürrigen, schwächlichen Formen des *S. squarrosus* einigermaßen ähnlich. Epidermis des dünnen Stämmchens meist rings 1-schichtig und vom bleichen Holzkörper scharf abgesetzt. Untere Stamblätter sehr groß, aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und sodann in eine kurze oder längere, hohle, am Ende breit abgerundet-gestutzte, meist 8-, seltener mehrzählige Spitze verschmälert, etwa 2 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit; die obersten etwas kleiner, fast zungen- oder zungen-spatelförmig und etwa nur 1,7 mm lang; sämtlich rings schmal gesäumt und bis zum Grunde reichfaserig; hyaline Zellen in den unteren Blättern selten, in den oberen häufig septiert und auf beiden Blattflächen mit ziemlich zahlreichen, sehr kleinen Ringporen in den Zellecken sowie an den Commissuren. Astbüschel gedrängt, 2- und 3-ästig und mit 1 oder 2 langen, allmählich verdünnten, gewöhnlich wagrecht abstehenden stärkeren Ästen, die eine Länge von 15 mm erreichen. Astblätter länglich-oval, über der Mitte oft plötzlich verengt und in eine hohle, an den Rändern eingebogene, ziemlich breit gestutzte und gezähnte, in der Regel sparrig zurückgebogene Spitze auslaufend, 1,7—1,9 mm lang und 0,9—1 mm breit, schmal gesäumt, auf der Innenfläche fast porenlos und rückseitig mit zahlreichen kleinen Ringporen in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, centriert und beiderseits freiliegend. — Fig. 36 D, Fig. 52 D.

Südafrikanische Steppenprovinz: Zululand: Eschowe ca. 600 m ü. d. M. (Haakon Bryhn — X. 1908; Herb. N. Bryhn!).

Die niedrigen, 3—4 cm hohen, kümmerlichen Pflanzen sind entschieden noch in der Entwicklung begriffen, wie die sehr großen, von der Form der Astblätter wenig abweichenden, unteren und mittleren Stamblätter beweisen.

181. *S. flaccidum* Besch. in Note sur les Mousses du Paraguay (Mém. de la Soc. nat. des sc. nat. de Cherbourg XXI. [1877] 272); apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 42; Taf. III, Fig. 34 a, 34 b; Taf. V, Fig. bb. — *Planta tenella flaccida mollisque, 5—8 cm alta. Hyaloderms caulis strato uno. Cylindrus lignosus subviridis vel subluteus. Folia caulina ovata vel lingulata, 1,4—1,3 mm longa, ad basim 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, apice late rotundata, denticulata vel paulo erosa; cellulae hyalinae raro sep-*

tae, multifibrosae, interiore folii superficie pauciporosae, dorso foliorum poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina rotundata, 1—1,20 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, cochleariformi-concava, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice rotundata vix truncata et denticulata. Pori utroque latere foliorum siti ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Hydrophyt, kleinköpfig, zart, schlaff und etwa 5—8 cm hoch. Stämmchen sehr dünn und unterwärts meist von Ästen und Blättern entblößt, seine Epidermis 1-schichtig und der Holzkörper blass grünlich oder gelblich. Stammblätter ei- oder zungenförmig, 1,14—1,3 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, schmal gesäumt und an der abgerundeten Spitze gezähnt oder ein wenig zerrissen. Hyalinzellen nur über dem Blattgrunde vereinzelt septiert und meist fast sämtlich reichfaserig; auf der inneren Fläche des Blattes nur mit vereinzelt kleinen Poren in den Zellecken, rückseitig dagegen mit solchen sehr zahlreich in geschlossenen oder zum Teil unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Äste an den vollkommen entwickelten Pflanzen zuweilen einzeln, meist zu 2, selten zu 3 in Büscheln, von denen 1 oder 2 rund- oder (besonders die unteren) lax beblätterte, nach der Spitze wenig verdünnte, 5—8 mm lange Äste abstehen. Astblätter rundlich, löffelartig hohl, 1—1,20 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, an der abgerundeten, kaum gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten Seitenränder breit eingebogen. Porenverhältnisse auf beiden Blattflächen ganz ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, centriert und auf beiden Seiten der Blätter mit freiliegenden Außenwänden. — Zweihäusig; obere Fruchtblätter breit oval, 2—2,5 mm lang und 1,4—1,6 mm breit, rings sehr schmal gesäumt und an der breit gestutzten Spitze ausgerandet; überall mit beiderlei Zellen, die hyalinen nicht septiert, im oberen Teile oder bis unter die Mitte des Blattes herab fibrös, aber auf beiden Blattseiten vollkommen porenlos. Kapsel klein, entdeckelt fast hemisphärisch und die gelblichen, glatten Sporen 30—33 μ diam.

Gebiet des tropischen Amerika: Paraguay, Villa Rica im Osten der Cordilleren auf moorigen Sumpfwiesen (Balansa n. 1260! Herb. Mus. Paris!).

Var. *Lindmanii* (Warnst.) — *S. Lindmanii* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 418. — Die niedrigen, großblättrigen Pflanzen oberwärts grau, weißlich oder zum Teil blass bräunlich. Stammblätter meist aus verengter Basis breit oval oder zungenförmig, 1,7—1,9 mm lang und am Grunde 0,6—0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze meist kappenförmig und bis zum Grunde fibrös. Die dicken, meist kurzen, rasch oder allmählich zugespitzten, dicht oder locker beblätterten Äste einzeln oder zu 2 in Büscheln. Astblätter breit-oval bis rundlich, 1,2—1,4 mm lang und 0,9—1 mm breit und an der breit abgerundet-gestutzten Spitze 5—8-zählig.

Paraguay: San Bernardino (Lindman n. 345); Villa Rica (Lindman n. 263: Herb. Brotherus!).

182. *S. Langloisii* Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 166. — Planta tenella, cano-viridis, 3—5 cm alta. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina ex imo coarctato lingulata, 1,14—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato dentata vel suberosa; cellulae hyalinae plerumque non septatae, multifibrosae, utroque latere foliorum poris minutis annulatis multis ad commissuras instructae. Folia ramulina late ovato-lanceolata, plerumque super mediam partem subito coarctata et saepe squarrosa, 1,4—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato 5—6-dentata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, interiore folii superficie poris paucis minutis annulatis in cellularum angulis, dorso foliorum permultis interrupte seriatis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen schwächlich, graugrün, von Erde durchsetzt und etwa 3—5 cm hoch. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter aus

verengter Basis zungenförmig, 1,14—1,4 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, schmal gesäumt und in der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt oder schwach ausgefaseret. Hyalinzellen selten hier und da septiert, meist bis zum Blattgrunde fibrös und meist auf beiden Blattflächen mit zahlreichen kleinen, runden Ringporen an den Commissuren. Astbüschel 2—4-ästig, 1 oder 2 stärkere, allmählich zugespitzte, locker beblätterte, 8—10 mm lange Äste abstehend. Astblätter ovallanzettlich, über der Mitte meist plötzlich verengt und in eine kurze oder längere, hohle, an den schmal gesäumten Rändern eingebogene, gestutzte, 5—6-zählige, oft sparrige Spitze auslaufend, 1,4—1,7 mm lang und 0,9—1 mm breit; auf der Innenfläche mit kleinen einzelnen Poren in den seitlichen, mit mehreren zuweilen in den oberen Zellecken, gegen die Seitenränder die Poren zahlreicher und in unterbrochenen Reihen an den Commissuren wie auf der Rückenfläche des Blattes. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Blattseiten mit freiliegenden Außenwänden. — Fig. 56 B.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Louisiana: St. Martinsville (Langlois n. 937; Herb. Cardot!).

183. *S. fontanum* C. Müll. in litt.; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 38. — *S. late-truncatum* Warnst. in litt. — Habitu formis minoribus *S. rufescentis* simile et 5—10 cm altum. Hyaloderms caulis plerumque strato uno. Cylindrus lignosus subluteus vel rufo-luteus. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,14—1,6 mm longa, 0,7 mm lata, apice rotundata, denticulata cucullataque, anguste limbata, multifibrosa, interiore folii superficie poris minutis in cellularum angulis superioribus, dorso foliorum poris multis rotundis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,9—2,6 mm longa, 1—1,14 mm lata, anguste limbata, apice late truncata dentataque, nonnunquam subsquarrosa; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangularae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Habituell einem schwächlichen *S. rufescens* ähnlich und etwa 5—10 cm hoch. Epidermis des Stämmchens meist 1-, stellenweise am Umfang auch 2-schichtig; Holzkörper gelblich bis rötlichgelb. Stammblätter dreieckig-zungenförmig, 1,14—1,6 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit, an der abgerundeten, fast kappenförmigen Spitze klein gezähnt oder ein wenig ausgefaseret, rings schmal gesäumt und in der Regel bis zur Basis fibrös; Hyalinzellen häufig zum Teil septiert, auf der inneren Blattfläche nur mit kleinen Spitzenlöchern, rückseitig dagegen in der oberen Hälfte des Blattes mit zahlreichen kleinen, runden, beringten Löchern in den Zellecken und vereinzelt oder gereiht an den Commissuren. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, rund oder zum Teil sparrig beblätterte, allmählich verdünnte, 15—20 mm lange Äste abstehend. Astblätter eilanzettlich, 1,9—2,6 mm lang und 1—1,14 mm breit, an der breit gestutzten Spitze 6—8-zählige und die schmal gesäumten Seitenränder bis zur Basis oder wenig eingebogen; Poren auf beiden Blattseiten ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig oder tonnenförmig, centriert und auf den beiden Flächen der Blätter mit verdickter Außenwand freiliegend. — Zweihäusig; ♀ Blütenast am Grunde eines primären sterilen Astes, gerade, 3—4 mm lang und dicht rund beblättert; sämtliche Blätter sehr breit gestutzt und gezähnt, nach oben allmählich größer; die oberen breit eilanzettlich, etwa 1,4 mm lang und 0,9 mm breit. Archegonien meist 3, die sie unmittelbar einschließenden Hüllblätter sehr klein, zusammengerollt, breiter als hoch, mit beiderlei Zellen und die hyalinen fibrös.

Südbrazilianische Provinz: Rio de Janeiro, an Quellen des Pico da Tijuca 800 m ü. d. M. (Ule n. 174, 2167; Herb. Berlin!); St. Catharina (ohne näheren Standort in Herb. Mitten!).

184. *S. brachycaulon* C. Müll.; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 43; Taf. III, Fig. 35 a, 35 b; Taf. V, Fig. cc.—Planta humilis, 3—4 cm alta, habitu *S. rufescenti* tenero similis. Hyaloderms caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus vel subflavus. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,14—1,3 mm longa, ad basim 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato denticulata saepe cucullata.

Cellulae hyalinae multifibrosae, saepius septatae, interiore folii superficie pauciporosae, dorso foliorum poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovato-lanceolata vel elongato-ovalia, 1,3—1,7 mm longa, 0,7—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice truncato 4—5-dentata. Pori utroque latere foliorum siti ut in foliis caulinis, interiore folii superficie nonnunquam pori magis numerosi ad margines laterales. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Die niedrigen, kümmerlichen Pflanzen habituell an ein sehr schwächliches *S. rufescens* erinnernd. Epidermis des Stämmchens einschichtig und der Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter dreieckig-zungenförmig, 1,4—1,3 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, schmal gesäumt und die abgerundet gestutzte, gezähnelte oder ein wenig ausgefaserte Spitze oft kappenförmig. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde fibrös und vereinzelt septiert; die Innenfläche der Blätter nur mit vereinzelt kleinen Ringporen in den Zellecken, rückseitig dagegen mit solchen in dichten Reihen an den Commissuren. Astbüschel 3- und 4-ästig, meist 2 stärkere, rund beblätterte, allmählich zugespitzte Äste abstehend; der Primärast außer einem Astbüschel am Grunde bisweilen über dem letzteren noch mehrere sekundäre Ästchen tragend. Astblätter eilanzettlich bis länglich-oval, 1,3—1,7 mm lang und 0,7—1 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die gestutzte Spitze grob 4—5-zählig. Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern, nur auf der Innenfläche öfter in der Nähe der Seitenränder zahlreichere Poren an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, centriert und beiderseits mit verdickten Außenwänden freiliegend.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Rio Grande do Sul, Forromecco (Kunert — 1888; Herb. Berlin!); Minas Geraes, Caraça (Wainio n. 8; Herb. Brotherus!).

Wahrscheinlich nur eine etwas kümmerliche Form von *S. fontanum*!

185. *S. longicomosum* C. Müll.; apud Warnst. in Engler's Bot. Jahrb. XXVII. (1899) 257. — Habitu *S. inundato* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, 1,6—1,7 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundato hyaline limbata, saepe suberosa cucullataque; cellulae hyalinae saepe septatae et multifibrosae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso foliorum superiore parte poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata vel oblongo-ovata, 1,5—1,8 mm longa, 0,9—1 mm lata, anguste limbata, apice rotundato late truncata, 5—6-dentata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Einem dünn- und langästigen *S. inundatum* habituell ähnlich und oberwärts graugrün. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter zungenförmig, 1,6—1,7 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, an der abgerundeten, hyalin gesäumten, etwas eingerissenen Spitze meist kappenförmig und die Seitenränder mit schmalem, bis zum Grunde gleichbreitem Saume; hyaline Zellen öfter septiert und meist bis zum Blattgrunde fibrös; auf der inneren Fläche des Blattes fast gänzlich porenlos, rückseitig dagegen oberwärts mit zahlreichen kleinen, runden Ringporen in geschlossenen oder unterbrochenen Reihen an den Commissuren, vereinzelt auch in der Mitte der Zellwände; im basalen Blattteile in den Zellecken mit größeren und zartberingten Löchern. Astbüschel meist 2-ästig, entweder beide Äste gleich dick und abstehend oder das eine Ästchen merklich schwächer und hängend; die abstehenden Zweige dünn, allmählich zugespitzt und etwa 15 mm lang. Astblätter oval bis länglich-oval, 1,5—1,8 mm lang und 0,9—1 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die abgerundet-gestutzte Spitze ausgerandet stumpflich 5—6-zählig, locker dachziegelig gelagert und zum Teil mit der oberen Hälfte fast oder völlig sparrig zurückgebogen. Porenbildung auf beiden Blatt-

flächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf keiner Blattseite von den hyalinen Zellen überdeckt. — Fig. 56 E.

Südbrasilianische Provinz: Rio de Janeiro, Restinga de Jacarepaga (Ule n. 2031. — IV. 1895; Herb. Berlin!).

Vergleiche die Schlussbemerkung zu *S. cyclocladum* Warnst.

186. *S. novo-zelandicum* Mitten in Journ. of the Linn. Soc. IV (1860) 99; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 33; Taf. II, Fig. 24 a, 24 b; Taf. V, Fig. s. — Planta plerumque cano-viridis, 3—10 cm alta et habitu *S. rufescenti* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subflavus vel subfuscus. Folia caulina permagna, lingulata vel lingulato-spathulata, 1,7—2 mm longa, ad basim 0,7—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato 6—8-dentata; cellulae hyalinae multifibrosae, non septatae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso foliorum sursum poris minutissimis annulatis in series interruptas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina diversa, rotundato-ad oblongo-ovata vel ovato-lanceolata, 1,3—2,14 mm longa, 0,8—1,14 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato 5—7-dentata, pori utroque latere foliorum siti fere ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulae, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Die niedrigen oder höheren, meist graugrünen, seltener rötlich und grau gescheckten Pflanzen dem *S. rufescens* habituell sehr ähnlich. Stammepidermis 1-schichtig und der Holzkörper gelblich oder auch im Alter bräunlich. Stammblätter sehr groß, aus meist verengter Basis zungen- bis zungen-spathelförmig, 1,7—2 mm lang und an der Basis 0,7—0,9 mm breit, rings schmal gesäumt und an der abgerundet-gestutzten Spitze 6—8-zählig. Hyalinzellen meist bis zur Basis des Blattes reichfaserig, nicht septiert und auf der Blattinnenfläche nur mit vereinzelt sehr kleinen, beringten Löchern hier und da in den Zellecken; rückseitig oberwärts zahlreich mit ebensolchen Poren in zusammenstoßenden Zellecken und in unterbrochenen Reihen an den Commissuren; nach unten in der Regel nur mit Spitzenlöchern. Astbüschel mehr oder minder gedrängt, gewöhnlich 3- oder 4-ästig, 2 stärkere, dicht anliegend beblätterte, zugespitzte, bis 10 mm lange Äste abstehend. Astblätter nach Größe und Form veränderlich, rundlich bis länglich-oval oder eilanzettlich, 1,3—2,14 mm lang und 0,8—1,14 mm breit, schmal gesäumt, an den Rändern mehr oder minder eingebogen und die breit gestutzte Spitze 5—7-zählig; Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern, nur auf der Rückseite der Blätter zuweilen etwas sparsamer als bei jenen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, centriert und beiderseits mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Zweihäusig; obere Fruchtblätter sehr groß, breit oval, etwa 4 mm lang und 2 mm breit, rings schmal gesäumt, an der breit gestutzten Spitze ausgerandet, mit beiderlei Zellen, von denen die hyalinen bis zum Grunde des Blattes reichfaserig und auf der Blattinnenfläche fast porenlos sind; nur rückseitig oberwärts mit gereihten Commissuralporen. Sporen in Massen dunkelgelb, glatt, 33—40 μ diam. — Fig. 36 F, Fig. 56 C.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland (Kerr; Herb. Mitten!); Provinz Auckland (Kirk; Herb. Mitten!).

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz (v. Müller; Herb. Mitten!); Eckert n. 373; Herb. Brotherus!); Twofold Bay (White n. 63; Herb. Brotherus!); Neu-Süd-Wales (Watts n. 48, 4221, 4222!).

Var. *α . molle* Warnst. — In sehr weichen, gedrängten, 5—6 cm tiefen, oberwärts gelblichen Rasen. Astbüschel gedrängt und die abstehenden Äste locker beblättert; ihre Blätter rundlich- bis länglich-oval, auf der Innenfläche mit Poren in den Zellecken und vereinzelt an den Commissuren, zuweilen hier und da auch mit größeren Pseudoporen; rückseitig mit vielen dicht gereihten Commissuralporen. Stammblätter zungenförmig, etwa 1,7 mm lang; Poren auf der inneren Oberfläche wie in den Astblättern, rückseitig mit kleinen Ringporen in unterbrochenen Reihen an den Commissuren.

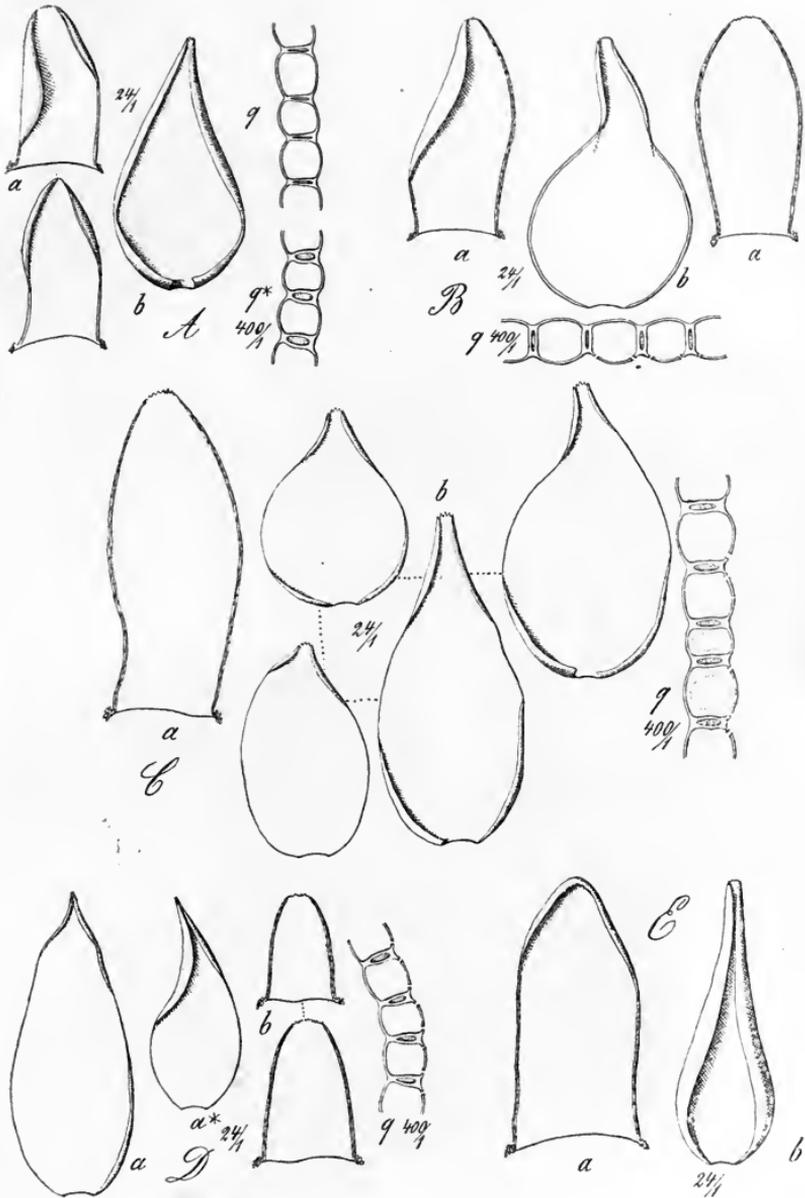


Fig. 56. A *S. missouricum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in H_2O , q*) in H_2SO_4 . — B *S. Langloisii*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. novozelandicum*. a) Stammbl., b) 4 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. inundatum*. a) Astbl. von einem unteren, a*) von einem oberen Aste, b) Stammbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. longicosum*. a) Stamm-, b) Astbl.

Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales: Maroubra Bay (Whitelegge n. 433; Herb. Brotherus!).

Var. β . *pulvinatum* Warnst. — In sehr dichten, etwa 4 cm tiefen, rötlich und grau gescheckten Polstern. Astbüschel außerordentlich gedrängt und die stärkeren rundbeblätterten, zugespitzten, 8—10 mm langen Äste wagrecht abstehend und zum Teil aufstrebend. Astblätter länglich-oval bis breit eilanzettlich, 2—4 mm lang und 1,2—1,5 mm breit, auf der Innenfläche fast nur mit vereinzelt Spitzlöchern, rückseitig mit sehr zahlreichen gereihten Commissuralporen. Stammblätter zungenförmig, etwa 2 mm lang und 1 mm breit; hyaline Zellen selten septiert und ihre Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Astblättern.

Provinz Tasmanien: Mount Wellington 4280 m ü. d. M. (Diels n. 6186; Herb. Berlin!).

Var. γ . *commutatum* (Warnst.) — *S. commutatum* Warnst. in Magy. bot. Lapok (1902) 45. — Kräftig, 5—6 cm hoch und dichtästig. Stammblätter dreieckig-zungenförmig, nur 1,3—1,6 mm lang und an der Basis 0,6—0,7 mm breit, auf der Innenfläche mit kleinen Poren in den Zellecken, rückseitig in der oberen Hälfte mit ebensolchen in meist unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astblätter eilanzettlich, 1,7—2 mm lang, in der basalen Hälfte öfter mit einer oder mehreren Längsfalten. Poren auf beiden Blattflächen wie in den Stammblättern.

Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales (Watts n. 4200, 4210, 3735, 3759, 3775, 4453!).

Var. δ . *laxifolium* Warnst. — *S. commutatum* f. *laxifolium* Warnst. in Herb. — Bleich oder bläulichgrün, sehr weich, kräftig, 6—12 cm lang und von federartigem Aussehen wie manche Formen des *S. cuspidatum* var. *plumosum*. Stammblätter breit dreieckig-zungenförmig, 1,4—1,5 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit. Poren größer, auf der Innenfläche in allen Zellecken, rückseitig sehr zahlreich in meist unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Die stärkeren, 12—18 mm langen, zum Teil wagrecht abstehenden Äste sehr locker mit bis 4 mm langen, aufrecht abstehenden eilanzettlichen, oberwärts fast röhrig hohlen Blättern besetzt, deren Porenverhältnisse denen der Stammblätter ganz ähnlich sind.

Neu-Süd-Wales (Watts n. 5190 z. T., 5191, 5192 z. T., 3734!).

Var. ϵ . *pauciporosum* Warnst. — In Größe und Habitus wie var. γ . Stammblätter dreieckig-zungenförmig, 1,4—1,3 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, bis zum Grunde fibrös; die Hyalinzellen nicht, sehr selten oder öfter septiert, auf beiden Blattseiten fast porenlos und rückseitig nur mit vereinzelt Eckporen. Astblätter länglich bis eilanzettlich, 1,9—2 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, armpolig; auf der Innenfläche nur mit vereinzelt sehr kleinen Eckporen, rückseitig außer solchen in der oberen Blatthälfte noch mit einzelnen winzigen, beringten Commissuralporen.

Neu-Süd-Wales (Watts n. 4272!).

187. *S. dubiosum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 20; Taf. I, Fig. 7a, 7b; Taf. V, Fig. dd. — Planta robusta, sursum pallida, 7—8 cm alta. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus. Folia caulina magna, lingulata, 1,4—1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata, apice rotundato-truncata denticulataque, anguste limbata, multifibrosa, interiore folii superficie fere aporosa, dorso foliorum poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa; cellulae hyalinae raro septatae. Folia ramulina permagna, late ovato-lanceolata, 2—3 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, sursum fistuloso-concava, marginibus lateralibus anguste limbata, apice truncato-dentata, interiore folii superficie fere aporosa, dorso foliorum poris minutis annulatis multis in cellularum angulis sitis et saepe in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trigono-ovatae vel urceolatae, cum pariete exteriori longiore interiore folii superficie liberae, dorso foliorum inclusae vel liberae.

Pflanzen kräftig, oberwärts bleich, großköpfig, aber nur 7—8 cm hoch. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig; Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter groß, zungen-

förmig, 1,4—1,7 mm lang und 0,8—1 mm am Grunde breit; rings schmal und gleichbreit gesäumt, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen selten einzeln septiert und bis zur Blattbasis fibrös; auf der inneren Fläche des Blattes nur mit sehr wenigen einzelnen Eckporen, rückseitig dagegen mit überaus zahlreichen kleinen Ringporen in Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, allmählich zugespitzte, locker belästerte, etwa 10—12 mm lange Äste abstehend. Astblätter sehr groß, aus breit ovaler basaler Hälfte rasch in eine schlanke, röhrig hohle, am Ende gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, 2—3 mm lang und 1,14—1,3 mm breit, schmal gesäumt und locker aufrecht abstehend; auf der concaven Blattfläche fast porenlos, rückseitig aber mit vielen kleinen Ringporen zum Teil in den Zellecken, zum Teil an den Commissuren, hier oft in kurzen Reihen angeordnet, die aber häufig durch einzeln stehende Löcher unterbrochen werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, in verdünnter Schwefelsäure dreieckig-oval oder urnenförmig, mit der längeren verdickten Außenwand stets auf der Innenfläche des Blattes freiliegend, rückseitig zum Teil eingeschlossen, zum Teil ebenfalls unbedeckt.

Australisches Gebiet: Süd-Australien (Miss Campbell n. 5; Herb. Brotherus!).

188. **S. Mathieui** Warnst.; apud Renault et Cardot in Bull. de la Soc. royale de bot. de Belg. XLI. (1902—1903) 7 (258). — Planta mollis, 5—10 cm alta, habitu formis minoribus *S. rufescens* similis. Hyaloderms caulis plerumque strato uno. Cylindrus lignosus subluteus vel subfuscus, e 2 vel 3 stratis cellularum parietibus incrassatis formatus. Folia caulina lingulata, 1,3—1,5 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, apice rotundato hyaline limbata, vix erosula saepe cucullata, margines laterales anguste limbatae. Cellulae hyalinae saepe septatae, multifibrosae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso foliorum poris minutis rotundis annulatis in cellularum angulis et ad commissuras instructae. Folia ramulina ovato-lanceolata, late breviter acuminata, 1,3—2 mm longa, 0,9—1 mm lata, apice late rotundato truncata et 4—6-dentata; pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae, utroque latere foliorum liberae.

In weichen, graugrünen, bleichen oder verschiedenfarbigen, 5—10 cm tiefen Rasen und zierlichen Formen des *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des dicken Stammchens 1-schichtig und die Außenwände der Zellen nicht durchbrochen. Holzkörper gelblich oder gebräunt, aus 2 oder 3 Lagen verdickter Prosenchymzellen zusammengesetzt. Stammblätter zungenförmig, 1,3—1,5 mm lang und 0,7—0,9 mm am Grunde breit, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, oft ein wenig zerrissen und meist kappenförmig; die Seitenränder bis zum Grunde schmal gesäumt. Hyalinzellen häufig zum Teil septiert, meist bis zur Blattbasis fibrös, auf der Innenfläche der Blätter fast porenlos, rückseitig mit zahlreichen kleinen, runden, beringten Poren in den Zellecken und an den Commissuren in nicht geschlossenen Reihen. Astbüschel meist 3- oder 4-ästig; 2 stärkere, allmählich zugespitzte, dicht- und rundbelästerte, 8—10 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit eilanzettlich, 1,3—2 mm lang und 0,9—1 mm breit, mit kurzer, breit abgerundet-gestutzter, 4—6-zähliger Spitze, an den schmal gesäumten Seitenrändern wenig eingebogen; Porenverhältnisse auf beiden Blattflächen wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist trapezisch, mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen und auf keiner Blattfläche von den Hyalinzellen überdacht; Lumen centriert.

Malagassisches Gebiet: Madagaskar: Maroantsetra (Mathieu; Herb. Renault et Cardot!).

Var. **subsquarrosus** Warnst.; apud Renault et Card. l. c. 8 (258). — Mehr grün und mit fast sparrigen Astblättern. An demselben Standorte!

189. **S. inundatum** Russ. p. p., Warnst. in Schrft. d. Naturf. Ges. Danzig, N. F. IX. (1896) und in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 457. — *S. inundatum* I. *Anisopora* Russ. in Zur Kennt. d. Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe (1894) 49. — *S. subsecundum* var. *virescens* Ångstr. in litt. ad Grav.; var. *transicus* H. Lindb. in

litt. (1892). — *S. pungens* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 62 p. p. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 524, 526, 528; Braithw. Sph. brit. exs. n. 15b 46, 47; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 132, 145; Fam. Fl. exs. bav. n. 422; Fl. et Warnst. Bryoth. eur. merid. n. 203, 204; Warnst. Märk. Laubm. n. 24 p. p.; Sphagnoth. eur. n. 12 p. p.; Samml. eur. Torfm. n. 334. — Habitu *S. subsecundo* robusto vel *S. rufescenti* simile et saepe submersum. Hyalodermis caulis plerumque strato uno. Cylindrus lignosus subvirens vel nigro-fuscescens. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 1—1,3 mm longa, ad basim 0,7—0,9 mm lata, rarius minora vel majora, anguste limbata, marginibus lateralibus sursum saepe incurvata, apice rotundato paulum subfimbriata. Cellulae hyalinae plerumque saepe septatae et superiore parte foliorum fibrosae, interiore folii superficie plerumque poris minutis non annulatis multis, dorso foliorum poris perpusillis singulis in cellularum angulis sitis vel in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina elongato-ovata vel ovato-lanceolata, 1,4—1,7 mm longa, 0,5—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, apice anguste truncato dentata, saepe secunda subfalcataque, sicca haud nitida. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae vel trapezoideae et cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utroque latere foliorum liberae.

Wasserliebend und oft nur mit den Köpfen über Wasser, je nach der Wassertiefe 15—30 cm lang und bald dem *S. subsecundum*, bald *S. rufescens* nach Größe und Habitu ähnlich: Rasen locker oder gedrängt und oberwärts gras- bis graugrün, semmelbraun oder schmutzig dunkelviolet, selten grün und blutrot gescheckt. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper grünlich, gelblich oder dunkelbraun. Stammblätter dreieckig-zungen- bis zungenförmig, 1—1,3 mm lang und am Grunde 0,7—0,9 mm breit, seltener etwas kleiner oder größer, rings schmal gesäumt und die Seitenränder gegen die abgerundete, meist etwas ausgefaserte Spitze in der Regel eingebogen. Hyalinzellen im oberen Drittel oder bis zur Mitte des Blattes fibrös und häufig, besonders in der basalen Blatthälfte, durch eine Querwand geteilt; auf der inneren Fläche der Blätter immer mit zahlreichen kleinen oder größeren, unberingten oder schwachringigen Poren an den Commissuren, rückseitig dagegen entweder nur mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken oder die letzteren zahlreich in Reihen an den Commissuren, zuweilen in der Blattspitze noch in mit einer Porenreihe in der Wandmitte. Äste zu 4 und 5 in Büscheln, von denen 2 oder 3 stärkere, allmählich verdünnte, locker oder dicht beblätterte Ästchen abstehen. Astblätter länglich eiförmig bis eilanzettlich, 1,4—1,7 mm lang und 0,5—1 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern eingebogen und die schmal gestutzte Spitze 3—5-zählig, trocken glanzlos und öfter zum Teil schwach oder deutlich einseitig sichelförmig. Auf der Innenfläche mit sehr kleinen vereinzelt Eckporen, die nur in der Nähe der Seitenränder zahlreicher und an den Commissuren in Reihen auftreten; rückseitig mit unzähligen, äußerst winzigen, dicht gereihten, beringten, runden Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, in H_2SO_4 tonnenförmig oder auch trapezförmig und dann mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen, beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; obere Fruchtastblätter aus verschmälertem Grunde nach der Mitte verbreitert und in eine gestutzte, gezähnelte Spitze ausgezogen, etwa 3,5 mm lang und 1,5—2 mm breit, hohl, rings schmal gesäumt, mit beiderlei Zellen, die hyalinen im oberen Blattdrittel fibrös und beiderseits mit Poren in den Zellecken oder zum Teil in der Wandmitte. Sporen gelb, 30—37 μ diam. — Fig. 56 D.

In Waldtümpeln, Heidesümpfen, schattigen Moorgräben, sowie in Torfbrüchen und auf periodisch unter Wasser stehenden Moorwiesen im mitteleuropäischen Gebiet sowohl in der Ebene wie in den Mittelgebirgen verbreitet, am häufigsten in der atlantischen und subatlantischen Provinz; in der sarmatischen Provinz noch nördlich bei Göteborg (Hjärne!) und östlich bei Moskau (Zickendrath!); im Süden in der Provinz Como 1500 m ü. d. M. (Artaria!); am Lago Maggiore (Corti!) und in West-Etrurien bei Fucecchio (Levier n. 497!); Pyrenäen 1600 m ü. d. M. (Renauld!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland (Waghorne; Howe und Lang n. 778!); Insel Miquelon (Delamare!); Maine (Faxon n. 394!); Massachusetts (Faxon n. 978!); Bartlett n. 1274, 1328, 1528!); Rhode Island (Bridg-ham n. 154; Herb. Eaton!); Wisconsin (Cheney!); New York (Burnham!); Connecticut (Nichols, Evans!); Texas (Thurow; Herb. Holzinger!).

Temperiertes Ostasien: Japan: Aomori (Faurie n. 3!); Junsainuma (Faurie n. 22!).

Var. *α. ovalifolium* Warnst. — Folia ramulina omnia similia, ovata.

f. *brachycladum* Warnst. — Planta habitu *S. subsecundo* robusto similis. Ramorum fasciculi densi, rami patuli breves, 4—8 mm longi, dense foliosi, plerumque patentes, folia eorum 1,4—1,2 mm longa, 0,6—0,7 mm lata. Folia caulina 1—1,4 mm longa, 0,7 mm lata, sursum fibrosa; cellulae hyalinae saepe septatae.

Nordamerika: New Hampshire (Faxon n. 423!).

Finnland: Åland, Eckerö (H. Lindberg!); Schleswig (R. Timm!).

f. *brachyanocladum* Warnst. — Planta cano-virescens, capitulis luteolis, habitu *S. subsecundo* robusto similis. Ramorum fasciculi densi, rami patuli breves, 5—8 mm longi, dense foliosi, plerumque ascendentes; folia eorum ad 1,4 mm longa, 0,6—0,8 mm lata. Folia caulina ut in forma praecedenti.

Hamburg: Eidelstedter Moor (Jaap n. 84!).

f. *robustum* Warnst. — Samml. eur. Torfm. n. 331. — Planta robusta habitu *S. rufescenti* similis, submersa, 20—25 cm longa, capitulis plerumque subsanguinis ceterum cano-viridis. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami expansi arcuate reflexi paulatim attenuati. Folia ramulina laxè imbricata, 1,4—1,5 mm longa, 1 mm lata. Folia caulina 1,4—1,2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata.

• Böhmen: Nasse Waldstelle des Blottendorfer Berges (Schmidt!).

subf. *sordidum* Warnst. — Planta robusta, submersa, quasi 20 cm alta; caespites sordide colorati; folia ramulina 1,7—1,8 mm longa, 1 mm lata.

Frankreich: Forêt de Montmorency (Camus n. 77, 79).

f. *eurycladum* Warnst. — Märk. Laubm. n. 24 sub nom. *S. subsecundum*; Braithw. Sph. brit. n. 15b. — Planta habitu *S. subsecundo* robusto similis, submersa, 15—25 cm longa, capitulis plerumque pulchre luteis, ceterum cano-viridis. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi 12—15 mm longi, arcuate reflexi, paulatim attenuati. Folia ramorum laxè incumbentia 1,4—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata. Folia caulina 1—1,2 mm longa, 0,8 mm lata.

Brandenburg: Neuruppin in Waldsümpfen (C. Warnstorf).

Mit *S. subsecundum* gemischt! Der primäre Ast außer dem Astbüschel am Grunde über dem letzteren zuweilen noch mit einem oder zwei sekundären Ästchen.

f. *subfalcatum* Warnst. — Planta cano-virens, satis robusta, ad 20 cm longa, habitu f. *euryclado* similis. Ramorum fasciculi densi; rami expansi divaricati vel paulo arcuate recurvati, paulatim attenuati, 8—10 mm longi, inferiores imbricate, superiores subsecundo-falcatè foliosi. Folia ramulina 1,4 mm longa, 0,9—1,14 mm lata. Folia caulina 0,9—1 mm longa, 0,7 mm lata, superne fibrosa, interiore superficie poris magnis numerosis instructa.

Bretagne: Marais de Logné près Sucé (Bureau n. 148!).

Provinz Sachsen: Hehentramm (E. Schulz!).

f. *laxifolium* Warnst. — Planta habitu *S. subsecundo* robusto similis, submersa, plerumque cano-virens. Ramorum fasciculi plus minusve remoti; rami expansi paulatim attenuati, perlace foliosi. — Fig. 58 D.

Häufig!

f. *densum* Warnst. — Caespites plus minusve condensati, cano-virescentes, sub-lutei vel flavo-fusci, 5—15 cm profundi. Ramorum fasciculi densi ad densissimi; rami expansi plerumque breves divaricati, dense foliosi.

Form trockenerer Standorte!

subf. *brachycladum* Warnst. — Rami patuli superiores tantum 4—6 mm longi.

f. *gracile* Warnst. — Planta submersa, superne viridis, ad 20 cm longa, *S. subsecundo* robusto similis. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli breves, 5—8 mm longi, divaricati. Folia caulina plerumque tantum 1 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum fibrosa; cellulae hyalinae saepe septatae.

Dänemark: Ribe (Gelert; Herb. Jensen n. 51!).

Var. *β. lancifolium* Warnst. — Folia ramulina omnia similia, ovato-lanceolata vel lanceolata.

f. *falcatum* Schlieph. — *S. subsecundum* var. *falcatum* Schlieph. in litt. (1883) apud Warnst. in Flora (1884) 600; apud Röhl in Syst. (1886); *S. subsecundum* (*contortum*) var. *falcatum* Card. in Les Sph. d'Eur. (1886) 50 (66). — Forma submersa, cano-virens, ad 20 cm longa, paulo robusta vel gracilis. Ramorum fasciculi plus minusve remoti, rami expansi arcuate recurvati, 8—15 mm longi, paulatim attenuati. Folia ramulina plerumque subsecundo-falcata, 1,4—1,6 mm longa, 0,5—0,6 mm lata.

Frankreich: Paris, bei Fontainebleau (Fleischer!); Vogesen: Rochesson (Pierrot; Herb. Cardot!); Württemberg: Schachenwald bei Roth (Huber; Herb. Schliephackel!).

f. *tenellum* Warnst. — Planta gracilis, cano-virens, 15—20 cm alta. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi inferiores 8—10 mm longi, superiores plerumque breviores, omnes paulatim attenuati, arcuate recurvati, laxe foliosi. Folia ramulina ovato-lanceolata, plus minusve subsecundo-falcata, 1,4—1,5 mm longa, 0,7—0,8 mm lata. Folia caulina 0,9—1,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, superne fibrosa.

Brandenburg: Prignitz, Groß-Langerwisch in einer alten Sandgrube (Jaap!).

f. *submersum* Warnst. — Planta satis robusta, submersa, cano-viridis, ad 20 cm longa, habitu *S. cuspidato* var. *submerso* similis. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami expansi laxe foliosi, 12—15 mm longi, paulatim attenuati, arcuate recurvati. Folia ramulina lanceolata, 1,3—2,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, plerumque erecte patentia. Folia caulina 0,9—1,3 mm longa, 0,7 mm lata.

Nord-Amerika: Connecticut, Branford (Eaton n. 44).

subf. *perlaxum* Warnst. — Planta pallescens, gracilis, perlaxa, quasi 20 cm longa. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli laxe foliosi, folia eorum late ovato-lanceolata, 1,6—1,7 mm longa, 0,8 mm lata, plus minusve subsecundo-falcata.

Nordamerika: New Hampshire (D. C. Eaton; Herb. Evans n. 440!).

f. *Jensenii* (Warnst.). — *S. subsecundum* var. *Jensenii* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 400. — Planta caespitibus densis, 5—7 cm alta, sursum sordide subfusca. Ramorum fasciculi densissimi, rami perbreves, 5—6 mm longi, teretiuscule imbricate foliosi. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,3—1,7 mm longa, 0,7—0,8 mm lata. Folia caulina 1,4—1,2 mm longa, 0,6 mm lata, tantum superne fibrosa utrinque porosa.

Dänemark: Bornholm (Jensen n. 4!).

f. *densissimum* Warnst. — Planta pallescens, caespitibus humilibus densis, 3—5 cm alta; ramorum fasciculi densissimi, rami patuli ascendentes, tereti-foliosi. Folia ramulina lanceolata, 1,4—1,4 mm longa, 0,4—0,6 mm lata. Folia caulina triangulolungulata, 1—1,4 mm longa, 0,5 mm lata.

England: Durham (Horrell n. 124!).

Die Rasen sind häufig mit hemiisophyllen Jugendstämmchen durchsetzt.

Var. *γ. diversifolium* Warnst. — Folia ramulina dissimilia, aut ovata aut ovato-lanceolata vel lanceolata.

f. *eurycladum* Warnst. — Planta haud paulo robusta, viridis vel cano-virescens, submersa, 15—20 cm alta. Fasciculi ramorum plus minusve remoti; rami expansi 15—18 mm longi, paulatim attenuati, arcuate recurvati, plerumque laxe foliosi. Folia ramorum inferiorum late ovato-lanceolata vel lanceolata, 1,7—2,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, superiorum plerumque multo minorum, ovata vel oblongo-ovata, tantum 1—1,4 mm longa, 0,7 mm lata. Folia caulina 1,4—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, superne fibrosa; cellulae hyalinae saepius septatae.

Finnland: Åland, Eckerö (H. Lindberg!).

Pommern: Swinemünde (Ruthe!); Brandenburg: Prignitz (Jaap n. 329, 366!); Hannover: Fuhrenkamp bei Hannover (Wehrhahn!); Königreich Sachsen: Kreis Bautzen, Ober-Uhna (Trautmann!); Riesengebirge: Schreiberhau, Scheundelwiese (C. Warnstorf).

f. *dasybrachycladum* Warnst. — Caespites densi, 10—15 cm profundi. Ramorum fasciculi plus minusve densi; rami expansi 5—6 mm longi, divaricati vel paulo arcuate recurvati. Folia ramorum inferiorum superiorumque late ovata, imbricata, reliqua lanceolata, plerumque subsecundo-falcata.

Schweden: Westgotland (Hjärne!).

subf. *fuscescens* Warnst. — Planta ochracea, tantum in capitulis sordide canovirens vel subviolascens. Folia ramulina ovalia 1—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, lanceolata 1,3 mm longa, 0,4—0,5 mm lata. Folia caulina ad 1 mm longa, 0,6 mm lata, sursum fibrosa.

Schleswig-Holstein: Insel Röm, Heidesümpfe (Jaap!).

f. *rufescens* Warnst. — Planta submersa, 10—15 cm alta, sursum sanguinolenta, habitu *S. rufescenti* tenello similis. Ramorum fasciculi plus minusve remoti; rami expansi paulatim attenuati, 10—15 mm longi, arcuate recurvati. Folia ramorum inferiorum late ovata, 1,4—1,7 mm longa, 1 mm lata, superiorum lanceolata, tantum 0,5—0,6 mm lata. Folia caulina inferiora 1—1,14 mm longa, sursum fibrosa, superiora minima, tantum 0,7—0,8 mm longa, sursum pauci- vel efibrosa.

Nordamerika: New Hampshire, Madison (Bartlett n. 1209!).

Baden: Rothaus (Baur!).

190. *S. auriculatum* Schpr. in Mém. pour serv. à l'Hist. nat. des Sph. (1857) 79, Pl. XXIV; Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 459. — *S. subsecundum* var. *intermedium* Warnst. in litt. p. p. (1883). — *S. Gravetii* Russ. p. p. Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. IXL. (1899) 32. — *S. subsecundum* var. *novae-caesarea* Aust. Mss.; Herb. New York n. 77! — Braithw. Sph. brit. exs. n. 16b, 17, 19b; 19c ist nach einer dürrtigger Probe aus dem Herb. Horrell eine isophylle Jugendform! — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 129, 131. — Warnst. Sphagnoth. eur. n. 12 p. p., 63 p. p., 121, 124, 127, 128; Samml. eur. Torfm. n. 290 sub nom. *S. subsecundum* var. *mesophyllum* f. *ochracea* subf. *dasybrachyclada*, n. 291 sub nom. *S. subsecundum* f. *rufescens* subf. *submersa*, n. 294 sub nom. *S. subsecundum* var. *macrophyllum* f. *fluitans* subf. *brachyclada* Warnst. — Habitu inter *S. subsecundum* et *S. rufescens* intermedium. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus. Folia caulina subovata, lingulata vel lingulata-spathulata, 1—2 mm longa, ad basim 0,5—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus sursum plus minusve incurvata, apice rotundate truncato subdenticulata vel paulo fimbriata cucullata. Cellulae hyalinae vix vel saepius septatae, multifibrosae, aut solum exteriore folii superficie aut utroque latere foliorum multiporosae. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata ad ovato-lanceolata, 1—2 mm longa, 0,7—1,14 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice anguste truncato 3—5-dentata, interiore folii superficie pauciporosa solum prope marginem poris numerosioribus obsita, dorso poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, orciformes vel pro parte trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, semper utrinque liberae.

Kräftigen Formen von *S. subsecundum* oder *S. inundatum* resp. *S. rufescens* habituell ähnlich und in grünen, grau bis blaugrünen, gelbbraunlichen bis semmelbraunen, lockeren oder gedrängten Rasen. Epidermis des Stämmchens einschichtig und der Holzkörper bleich, später gelblich oder gebräunt. Stammblätter oval, zungenförmig oder fast zungenspatelförmig, 1—2 mm lang und am Grunde 0,5—1 mm breit, rings schmal gesäumt, die Seitenränder oberwärts mehr oder minder eingebogen und an der abgerundet gestutzten, schwach wimperzähnigen Spitze meist kappenförmig. Hyalinzellen, besonders in der basalen Blathälfte, zuweilen septiert und bis zur Mitte oder bis zum Grunde des Blattes reichfaserig, entweder auf der concaven Blattfläche nur mit vereinzelten Eckporen

und zahlreicheren kleinen Löchern in der Nähe der Seitenränder oder die Poren beiderseits zahlreich und rückseitig stets mit gereihten, beringten Commissuralporen. Astbüschel bald etwas entfernt, bald dicht gedrängt und meist 4-ästig; die beiden stärkeren, meist kurzen, dicht- und rundbeblätterten Äste kurz, zugespitzt und sehr häufig wagerecht abstehend. Astblätter oval, länglichoval oder eilanzettlich, 1—2 mm lang und 0,7—1,4 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern weit herab eingebogen und die schmal gestutzte Spitze 3- bis 5-zählig; auf der Innenfläche nur mit vereinzelt kleinen Eckporen, in der Nähe der Seitenränder die Poren in der Regel zahlreicher, rückseitig mit unzähligen kleinen Ringporen in geschlossenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, z. T. auch trapezförmig und dann mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen. — Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz und im Antheridien tragenden Teile gebräunt, später verlängert; Tragblätter eiförmig; Poren wie in den übrigen Astblättern, doch rückseitig nur in der oberen Hälfte mit gereihten Commissuralporen, in der basalen nur mit Eckporen. Obere Fruchtblätter aus verengter unterer Hälfte fast spatel- oder löffelförmig, bis 4 mm lang und 2 mm breit, sehr hohl, an den Seitenrändern schmal gesäumt und die abgerundet gestutzte Spitze kaum ausgerandet; überall mit beiderlei Zellen, die hyalinen in dem verschmälerten Teile des Blattes sehr eng, geschlängelt-wurmförmig, faser- und porenlos, in der oberen verbreiterten Hälfte weiter, kürzer, reichfaserig und beiderseits mit sehr vereinzelt Spitzlöchern; die Blattspitze selbst nur mit dickwandigen kurzen, rhomboidalen Chlorophyllzellen. Sporen einzeln hellgelb, flach tetraëdrisch, glatt und durchschnittlich 30 μ diam. — Fig. 58 C; Fig. 59 E.

Mitteuropäisches Gebiet: Gern in Wäldern, besonders an deren Rändern zerstreut, aber gewiß oft verkannt. Häufiger in der atlantischen und subatlantischen, seltener in der sarmatischen Provinz. Südlichster Standort in Europa in der Provinz Lucca auf den schwimmenden Inseln des Sees Sibolla bei Altopascio (Sommer; Herb. Levier!) und in West-Etrurien bei Fucecchio (Levier n. 494!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Hampshire, New Jersey, Georgia, Alabama!

Var. α . *tenellum* Warnst. — Planta gracillima, sursum subfusca, 4—7 cm longa, ramorum fasciculi densi; rami expansi perbreves, 3—4 mm longa, dense foliosi. Folia caulina ex imo coarctato ovata vel subspathulata, 1,4—1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, fere ad basim fibrosa; cellulae hyalinae raro septatae. Folia ramulina ovata, 1,3—1,4 mm longa, 0,7 mm lata.

Böhmer Wald: Am Arber (Krieger!); Bretagne (Camus n. 69).

Var. β . *ovatum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 400. — Planta caespitibus densis 8—10 cm profundis, sursum plerumque luteo-fusca. Ramorum fasciculi haud parum densi; rami expansi inferiores saepe longiores 10—12 mm longi, paulatim attenuati; superiores breviores 4—5 mm longi, obtusi, omnes imbricate foliosi. Folia caulina permagna, late lingulata, 1,6—1,8 mm longa, 0,9—1 mm lata, ad basim fibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,5—1,7 mm longa, 1,4—1,2 mm lata.

Oberbayern (Paul!); Belgien; Prov. Namur (Gravet!); Hannover: Bassum, Torfmoor bei Egenhausen (Beckmann!); Brandenburg: Sommerfeld (Lausitz) (C. Warnstorf!); Bretagne: St. Michel in Sumpfräben (Fleischer!).

Nordamerika: New Jersey (Austin n. 77!).

Von Bassum in Warnst. Sphagnoth. eur. unter n. 128 als Übergangsform zu *S. carifolium* subsp. *subsecundum* var. *contortum* ausgegeben!

f. *brachycladum* Warnst. — Planta pulchre subluteo-fusca, quasi 10 cm alta, dense ramosa; rami expansi divaricati, plerumque breviter acuminati, imbricate foliosi, 4—5 mm longi. Folia ramulosa ovata, ad 1,7 mm longa, 1,4 mm lata. Folia caulina late lingulata, 1,4—1,5 mm longa, 0,8 mm lata, sursum fibrosa, dorso multiporosa; cellulae hyalinae saepe septatae.

Bretagne: Morbihan (Camus n. 70!); Hamburg: Borsteler Moor (O. Jaap n. 230!).

f. intortum Warnst. — Planta plus minusve flavo-fusca. Ramorum fasciculi densissimi; rami expansi breves, 5—10 mm longi, imbricate foliosi, breviter acuminati et intorti. Folia caulina late lingulata, 1,14—2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata, 1,6—1,7 mm longa, 1—1,14 mm lata.

Brandenburg: Finsterwalde (Schultz!).

f. rufescens Warnst. — Planta plus minusve sanguinolenta. Ramorum fasciculi densissimi, ramis 2; rami perbreves, 5 mm longi, plerumque suberecti. Folia caulina late lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata, laxa incumbens, quasi 2 mm longa, 1,3 mm lata.

Bretagne: Mt. d'Arrée auf Hochmoor (Fleischer!).

subf. *subsimplax* Warnst. — Caulis 3—4 cm altus, simplex vel ramis singulis brevibus. Folia omnia aequalia, ovata, valde concava; folia caulina dense adpressa, 1,4—1,7 mm longa, 1 mm lata; folia ramulina paulo minor.

Neu Wales: Pass of Llauberi (Holt!).

f. pallidoflavum Warnst. — Planta humilis, 3—5 cm alta, sublutea, caespitibus densis. Ramorum fasciculi densi, ramis 3—4; rami expansi breves, 8—10 mm longi, paulatim attenuati, divaricati, inferiores imbricate, superiores laxe foliosi. Folia caulina anguste vel late ovata ad lingulata, 1—1,9 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, multifibrosa, nonnunquam auriculis magnis. Folia ramulina ovata vel oblongo-ovata, 1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata.

Bretagne: Scaer, auf nassem Waldboden in Kieferbeständen (Fleischer!); Loire inférieure: Nozay (Camus n. 67, 68!).

Wesergebirge: Fichtenwaldung bei Eschershausen (Mönkemeyer!).

Eine ganz ähnliche pallescente Form sammelte Stolle im Vogtlande in einem ausgetrockneten Teiche bei Mühltröf, (n. 108), die mir unter der Bezeichnung *S. Gravetii* (Russ.) Warnst. var. *corniculatum* Röhl übersandt wurde.

f. variegatum Warnst. — Planta ad 10 cm alta, sursum pallido-rufula, caespitibus densis. Ramorum fasciculi densi, ramis plerumque 3—4; rami expansi breves, 4—8 mm longi, acuminati, divaricati, dense foliosi. Folia caulina lingulata, 1,3—2,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,3—1,4 mm longa, 1—1,14 mm lata.

Bretagne: Mt. d'Arrée (Fleischer!).

Schleswig Holstein: Insel Röm (Jaap n. 25!).

f. pungens Warnst. — Planta dense caespitosa, cano-virens, 5—8 cm alta, sicca rigescens. Ramorum fasciculi densi; rami patuli teretiuscule imbricate foliosi, 5—8 mm longi, acute apiculati, in sicco pungentes. Folia ramulina ovata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata. Folia caulina 1,3—1,4 mm longa, ad basim 0,8—0,9 mm lata, sursum fibrosa utrinque porosa; cellulae hyalinae saepe septatae.

Bayern: Heidmühle bei Pegnitz (Zahn!).

Var. *γ. laxifolium* Warnst. — Planta submersa, cano-viridis, sicca mollissima, laxa, 8—10 cm alta. Rami expansi paulatim attenuati, 10—15 mm longi, laxe foliosi. Folia caulina anguste ad late lingulata, plerumque 1,3 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, nonnunquam multo majora et ad basim fibrosa, interiore superficie plerumque pauci-dorso multiporosa ut folia ramorum; haec ovato-lanceolata vel lanceolata, 1,5—1,7 mm longa, 0,6—0,7 mm lata.

Brandenburg: Schwanenpuhl bei Lindow (C. Warnstorf!).

Var. *δ. canovirescens* Warnst. — Plantae dense caespitosae, 5—10 cm altae, pallido- vel cano-virides. Ramorum fasciculi dense vel paulo remoti, rami expansi 5—12 mm longi, paulatim attenuati plus minusve arcuate recurva, laxe vel dense foliosi. Folia caulina late vel angustius lingulata vel subspathulata, 1,3—1,9 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, plerumque ad basim fibrosa. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1,3—1,7 mm longa, 0,8—1,14 mm lata.

Bayern: Fichtelgebirge, im Höllbachthal (Schwab!); Böhmen: Rohrteich bei Leipa (Schiffner; Herb. Wilms!); Harburg (Jaap n. 62!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Georgia, McDuffie County (Bartlett n. 940, 1046, 1051, 1124!).

Var. *ε. fluitans* (Grav.). — *S. contortum* var. *fluitans* Grav. in litt. p. p. — Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 294. — Planta immersa, quasi 25 cm longa subfusca. Ramorum fasciculi remoti, plerumque ramis 3; rami expansi breves, divaricati, 5—8 mm longi, imbricate foliosi, breviter acuminati. Folia caulina late lingulata, 1,3—1,5 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata, 1,7—1,8 mm longa, 1,4—1,2 mm lata.

Belgien: Louette-St. Pierre (Gravet!).

Var. *ζ. submersum* Warnst. — *S. subsecundum* var. *mesophyllum* f. *rufescens* subf. *submersa* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 291. — Planta submersa, quasi 20 cm longa, in capitulis minutis sanguinolenta, deorsum cano-virens. Ramorum fasciculi ramis 3—4, plus minusve remoti; rami expansi inferiores ad 15 mm longi, reflexi, sursum breviores, tantum 10 mm longi, omnes plus minusve attenuati et laxe imbricate foliosi. Folia caulina late lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9 mm lata, multifibrosa. Folia ramorum inferiorum late ovata, 2—2,3 mm longa, 1,4 mm lata, ea superiorum multo minora, 1,4—1,3 mm longa, 0,7 mm lata.

Belgien: Spa (Cardot!).

Var. *η. plumosum* Warnst. — Planta immersa, perlaxa, sursum cano-viridis, 10—12 cm longa, plumae similis. Ramorum fasciculi remoti, ramis 2—3; rami expansi 8—16 mm longi, paulatim attenuati, divaricati, laxe foliosi. Folia caulina plerumque lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,4—0,6 mm lata, saepe ad basim fibrosa; cellulae hyalinae raro septatae. Folia ramulina late lanceolata, 2—2,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, laxe divaricata.

Vogtland: Plauen (Stolle n. 386 sub nom. *S. turgidum* [C. Müll.]).

Nordamerika: New Hampshire (D. C. Eaton n. 134; Herb. Evans!).

Die Stamm- und Astblätter, besonders bei der Stolle'schen Pflanze, entsprechen meistens recht gut den Schimper'schen Abbildungen auf Pl. XXIV., die er in Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sph. (1837) von seinem *S. auriculatum* gibt; nur die Öhrchen der basalen Ecken bei den Stammblättern erreichen selten die von Schimper angegebene Größe, sondern sind, wie auch bei anderen Arten, sehr veränderlich.

Var. *θ. racemosum* Warnst. — Planta cano-viridis, submersa, quasi 20 cm alta. Ramorum fasciculi remoti, ramis 3—4; rami expansi 5—10 mm longi, pariter divaricati, minus arcuati, dense foliosi, breviter acuminati. Folia caulina late lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata, 1,4—1,7 mm longa, 1 mm lata, imbricata, interiore superficie poris minutis in cellularum angulis, insuper nonnunquam poris paucis ad commissuras sitis instructa.

Brandenburg: Sommerfeld in der Lausitz (C. Warnstorf, Sphagnoth. eur. n. 12).

f. *brachycladum* Warnst. — Gracilius; rami divaricati tantum 3—5 mm longi.

Belgien: Louette-St. Pierre (Gravet!).

Die Pflanze erhält durch die kurzen bis sehr kurzen, gleichförmigen, spreizenden Äste ein traubenartiges Aussehen!

Roth beschreibt in Die eur. Torfm. (1906) 66 eine Var. *stellatum* Roth mit dicht beästeten Stämmchen und dicken, geraden, im Kopfe sternförmig ausgebreiteten, dicht anliegend beblätterten Ästen und zitiert dazu aus Bauer, Musc. eur. exs. n. 27, die in meinem Exemplar aber dem *S. rufescens* angehört. In Hedwigia XLVI. (1907) 244 werden von Röhl als nom. nud. folgende Formen erwähnt: var. *Warnstorffi* Rl., var. *revolvens* Rl., var. *corniculatum* Rl., var. *rigidum* Schlieph. und var. *cymbifolium* Rl.

Im Harz sammelte ich am Brocken auf moorigen Stellen eine Form, die aus der Mitte eines oberen Astes einen stengelartigen, etwa 10 mm langen Spross getrieben, der am Grunde merkwürdigerweise ein Rhizoidenbüschel entwickelt hatte.

191. *S. aquatile* Warnst. in Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. XLI. (1899) 31. — *S. subsecundum* γ. *turgidum* C. Müll. in Synops. I. (1849) 101 p. p. — *S. rufescens* var. *aquatile* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 465. — Warnst. Sphagnoth. europaea n. 126; Samml. eur. Torfm. n. 334. — Planta immersa, mollis,

15—20 cm longa. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina saepius dimorpha, ovata vel lingulata, 1—1,8 mm longa, 0,6—1 mm lata, anguste limbata, apice rotundato paulo eroso-dentata, minora paucifibrosa pauciporosaque, majora plerumque ad basim multifibrosa multiporosaque, interiore superficie aut poris singulis in cellularum angulis aut poris multo numerosioribus ad commissuras sitis instructa, dorso vel poris non annulatis in medio parietum cellularum et ad commissuras sitis vel annulatis in series ad commissuras dispositis obsita. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 1,4—2,3 mm longa, 1—1,5 mm lata, laxe erecto-patentia, anguste limbata, valde concava, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice anguste truncato 5-dentata, interiore superficie solum poris minutis paucis in cellularum angulis vel pro parte ad commissuras, nonnunquam tantum pseudoporis instructa, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis obsita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Untergetaucht und in dichten, weichen Rasen. Stammblätter nach Größe, Faser- und Porenbildung sehr verschieden; aus meist verengter Basis oval oder zungenförmig, 1—1,8 mm lang und am Grunde 0,6—1 mm breit, die kleineren gegen die Spitze oder bis zur Mitte fibrös und innen mit wenigen vereinzelt Eckporen, rückseitig dagegen mit zahlreichen runden, zuweilen ziemlich großen, meist nicht beringten Löchern an den Commissuren und zum Teil in der Wandmitte der Zellen, die größeren, oft bis zum Grunde faserhaltigen, beiderseits mit vielen gereihten Ringporen an den Commissuren; Hyalinzellen häufig septiert. Astbüschel gewöhnlich 3-ästig, 1 oder 2 stärkere, kurze, bis 10 mm lange, zugespitzte, locker beblätterte Äste abstehend. Astblätter breit- bis länglich-oval, 1,4—2,3 mm lang und 1—1,5 mm breit, aufrecht-abstehend, an der schmal gestutzten Spitze 5-zählig; auf der Innenfläche armporig, entweder nur mit kleinen Ringporen in den Zellecken oder mit solchen zum Teil auch an den Commissuren, rückseitig stets zahlreich in geschlossenen oder unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezförmlich, mit der längeren Außenwand stets am Blattrücken gelegen, beiderseits unbedeckt. — Fig. 61A.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England (Holt!); Bretagne (Camus, Bureau!); Gascogne (Renauld!); Belgien (Gravet!). Subatlantische Provinz: Schweden, Blekinge (Hult; Herb. Brotherus!); Oldenburg (F. Müller!); Dänemark (Jensen!). Sarmatische Provinz: Hannover (Beckmann, Timm!); Hamburg (Jaap!); Brandenburg (C. Warnstorf). Provinz der europäischen Mittelgebirge: Centralfranzösisches Bergland (Tourret!); Königreich Sachsen, Vogtland, 580 m ü. d. M. (Spindler!); Bayern, Fichtelgebirge (Mönkemeyer!); Hessen (Conze, Grebe, Laubinger!); Nürnberg (Zahn!). Provinz der Pyrenäen: Tal von Mercadau 1700 m ü. d. M. (Renauld!). Provinz des Kaukasus: Westl. Kaukasus 2300—2500 m ü. d. M. (Levier n. 287; Herb. Brotherus!). Lombardei: In der Nähe von Mailand (Artaria n. 536, 540!); Prov. Florenz: (Levier n. 493!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland (Waghorne!); Neuschottland (Macoun n. 146!); Insel Miquelon (Delamare; Herb. Renauld M. 155!); Maine (Rand!); Massachusetts (Faxon, Bartlett!); New Hampshire (Faxon n. 421, 819, 829, 1034, 1055; Evans n. 11!); New Jersey (Evans n. 212!); Georgia (Bartlett n. 4482!).

Var. *α. turgidum* (C. Müll. p. p.). — Planta humilis, robusta, plus minusve sub-lutea. Ramorum fasciculi parum remoti; rami expansi crassi divaricati, imbricate tertiusecule foliosi, 10—12 mm longi, paulatim attenuati. Folia ramulina late ovata, ad 2 mm longa, 1,3 mm lata, interiore superficie tantum poris minutis singulis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructa, dorso multiporosa poris in series interruptas ad commissuras dispositis. Folia caulina permagna ex imo coerctato ovata vel lingulata, 2—2,3 mm longa, 0,9—1 mm lata, ad basim multifibrosa, utrinque poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae hyalinae vix septatae.

Provinz Sachsen: Dölauer Heide (C. Müller — 1860; Herb. Berlin!); Brandenburg: Jungfernheide bei Berlin (Mönkemeyer — 1882; Herb. Schliephacke!).

Vorstehender Beschreibung liegt ein gut entwickeltes Originalexemplar C. Müller's aus dem Berliner Museum zu Grunde, das der Autor, wie angegeben, in der Dölauer Heide unweit Halle a. d. Saale in einem anscheinend wenig tiefen, im Hochsommer fast ausgetrockneten Sumpfe gesammelt. Vergleicht man damit seine Diagnose in Synopsis I. (1849) 404, so erkennt man sofort, dass diese auf die Pflanze von dem erwähnten Standorte nicht zutrifft, umsoweniger als Müller l. c. zu var. *turgidum* das *S. denticulatum* Brid. in Herb. als Synonym zitiert. Das letztere ist aber eine völlig untergetauchte unentwickelte isophylle, sehr schlaffe Form von *S. obesum* Wils. mit beiderseits fast porenlosen Stamm- und Astblättern. Es ist mir deshalb nicht zweifelhaft, dass er außer *S. obesum* auch alle übrigen turgescenten großblättrigen Artentypen Europas, wie *S. rufescens*, *S. turgidulum* und *S. crassicladium*, wenn sie ihm vorgelegt worden wären, für seine var. *turgidum* erklärt haben würde.

Var. **β. mastigocladum** Warnst. — Planta robustissima, submersa, habitu *S. crassiclado* similis, sursum cano-virens, deorsum ochracea, dense caespitosa ad 20 cm longa. Ramorum fasciculi densi; rami expansi haud parum breves, crassi, plerumque breviter acuminati, plus minusve imbricate foliosi. Folia ramulina late ovata ad oblongo-ovata, 1,7—2 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia caulina late lingulata, 1,4—1,5 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, multifibrosa utrinque plerumque multiporosa. Cellulae hyalinae saepe septatae.

Frankreich: Bretagne (Camus n. 63!); Deutschland; Hessen, unweit Kassel (Conze, Grebe, Laubinger!); Hamburg, Duvenstedter Brook (Jaap n. 77!); Borsteler Moor (Jaap n. 232).

Nordamerika: New Hampshire (Evans n. 11!); Georgia (Bartlett n. 1482!).

Var. **γ. Beckmannii** (Warnst.). — *S. cavifolium* subsp. *subsecundum* var. *contortum-Beckmannii* Warnst. in Sphagnoth. eur. n. 126. — Planta submersa cano-virens, nonnunquam in capitulis rubicunda, 15—20 cm longa et habitu *S. rufescenti* similis. Ramorum fasciculi haud parum remoti; rami expansi arcuate recurvati, dense teretiuscule foliosi, paulatim attenuati, 10—12 mm longi. Folia ramulina late ovata, 1,4—2,3 mm longa, 1—1,4 mm lata, interiore superficie pauciporosa, dorso pori minuti in cellularum angulis et disperse ad commissuras siti. Folia caulina late lingulata, 1—1,8 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, multifibrosa, utroque latere tantum fere poris minutis in cellularum angulis sitis instructa.

Brandenburg: Sommerfeld (Lausitz), Baudacher Heide in verlassenen Tontümpeln (C. Warnstorf); Hannover: Bassum (Beckmann!).

Frankreich: Wald von Montmorency (Camus n. 76!).

Var. **δ. intortum** Warnst. — Planta plus minusve robusta, plerumque dense caespitosa; ramorum fasciculi densi; rami patuli cumulati teretiuscule foliosi et intorti.

f. *sanguineum* Warnst. — Planta sursum pulchre sanguinolenta 8—12 cm alta. Ramorum fasciculi densissimi; rami expansi 10—15 mm longi, paulatim attenuati. Folia ramulina late ovata, 1,7—2 mm longa, 1—1,2 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa, pori minuti in series interruptas ad commissuras dispositi. Folia caulina late lingulata, 1—1,5 mm longa, 0,8—1 mm lata, utrinque vel dorso tantum multiporosa.

Belgien: Willerzie (Gravet — 1876!); Oldenburg (F. Müller!).

Var. **ε. sanguinale** Warnst. — Planta robusta, sursum rufescens, quasi 20 cm longa. Ramorum fasciculi densi; rami patuli non intorti sed arcuate recurvati, breviter acuminati, crassi, dense foliosi. Folia ramulina late ovata, 2,4—3 mm longa, 1,5—1,7 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa, poris in series interruptas ad commissuras dispositis. Folia caulina late ovata vel lingulata, ad 2 mm longa, 0,9—1 mm lata, plerumque ad basim utrinque multiporosa.

Frankreich: Cherbourg (Bescherelle!); Rheinprovinz: Siegburg bei Bonn (Dreesen!); Hannover: Bassum (Beckmann!); Bayern: Nürnberg, bei Heroldsberg (Zahn!).

Nordamerika: Maine (Rand; Herb. Eaton n. 396!); Neuschottland (Macoun n. 146!).

f. *strictum* (Grav.). — *S. subsecundum* var. *turgidum* f. *stricta* Grav. in litt. — Planta minus robusta. Rami expansi erecte patuli ad ascendentes. Folia ramulina ovato-lanceolata.

Belgien: Willerzie (Gravet!).

f. *congestum* (Grav.). — *S. subsecundum* var. *obesum* f. *rufescens* **congesta* Grav. in Herb. Jensen n. 127. — Planta humilis, 3—4 cm alta, simplex vel ramis brevibus singulis et caespitibus densis. Folia caulina et ramulina aequalia, late ovata, 1,6—2 mm longa, 1,2—1,3 mm lata; interiore superficie pauci-, dorso multiporosa.

Deutschland: Schleswig (Jensen!).

Dem *S. rufescens* u. *magnifolium* f. *rufidula* subf. *subsimplax* nahe stehend und wie diese Form dem *S. Pylaiei* var. *sedoides* habituell sehr ähnlich!

Var. ζ . **remotum** Warnst. — Planta submersa, 20—25 cm longa, cano-virens in capitulis nonnunquam vel lutescens vel violascens, habitu *S. rufescenti* similis. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli arcuate recurvati, ad 15 mm longi et plus minusve dense foliosi. Folia ramulina late ovata vel late lanceolata, 1,9—2,3 mm longa, 1—1,2 mm lata, interiore superficie pauciporosa, dorso poris multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 1—1,14 mm longa, 0,9 mm lata, multifibrosa, utrinque poris in cellularum angulis sitis vel in series ad commissuras dispositis instructa.

Gebiet der europäischen Mittelgebirge: Centralfranzösisches Bergland (Tourret!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Massachusetts (Bartlett n. 1202!).

f. *perlaxum* Warnst. — Planta laxa, sursum viridis, in capitulis nonnunquam violascens, habitu *S. cuspidato* similis. Folia ramulina late lanceolata, laxe erecte patentia, 3—5 mm longa, 1—1,5 mm lata, interiore folii superficie poris minutissimis tantum in angulis cellularum obsita, dorso multiporosa, pori minutissimi plerumque in series valde interruptas ad commissuras dispositi. Folia caulina 1,3—1,5 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, multifibrosa et utrinque multiporosa; pori interiore folii superficie plerumque crebriores.

Bayern: Bayr. Wald, Sumpf am Kaitersbach (Schwab!) mit *Drepanocladus fluitans* (L.).

f. *breviramosum* Warnst. — Planta gracilis, quasi 20 cm longa. Rami patuli breves, 4—6 mm longi; folia eorum ovata, 1,14—1,2 mm longa, 1 mm lata. Folia caulina quasi 1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata.

Hannover: Münster, bei Sültingen (Timm!).

Var. η . **subfuscum** Warnst. — Planta submersa, fuscescens, ad 20 cm longa. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami patuli breves, laxe foliosi. Folia ramulina ovata, 1,6—1,9 mm longa, 1 mm lata. Folia caulina 1,4—1,6 mm longa, 0,9 mm lata, sursum fibrosa et utrinque poris in cellularum angulis instructa.

Frankreich: Landes (Gascogne), Morceux (Renauld!).

Var. θ . **plumosum** Warnst. — Planta immersa, 15—20 cm longa, robusta, cano-virens, ochracea vel sursum violascens, plumosa. Rami superiores divaricati ad 15 mm longi, paulatim attenuati, laxe imbricate foliosi. Folia ramulina variabilia, ovato-lanceolata, 1,14—1,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, vel late ovata, 1,7—2 mm longa, 1—1,14 mm lata. Folia caulina 1,14 mm longa, 1 mm lata, sursum fibrosa, interiore superficie multiporosa.

Frankreich: Wald von Montmorency (Camus n. 80!).

Var. ι . **pallidum** Warnst. — Planta albido-pallescens, 10—15 cm longa, submersa. Ramorum fasciculi paulo remoti, rami patuli paulatim valde attenuati, 10—12 mm longa, varie recurvati, laxe foliosi. Folia ramulina late ovata ad late lanceolata, 1,6—2,3 mm longa, 0,7—1 mm lata, interiore superficie poris paulo numerosis tantum prope margines laterales, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dis-

positis instructa. Folia caulina 1,4—2 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, multifibrosa, dorso tantum multiporosa.

Italien: Provinz Florenz, Poggio Adorno (Levier n. 493!).

Var. *z. ochraceo-violascens* Warnst. — Planta in capitulis sordido-vioacea ceterum ochracea, quasi 15—20 cm alta, caespitibus densis. Ramorum fasciculi densi, rami patuli laxe foliosi. Folia ramulina late oblonga vel oblongo-ovata, 2—2,4 mm longa, 1,3 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa, pori in series interruptas ad commissuras dispositi. Folia caulina plerumque dimorpha, 1—1,7 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, plus minusve fibrosa, interiore superficie vel utrinque multiporosa.

Brandenburg: Sommerfeld (Lausitz), Haferteich bei Dolzig (R. Schultz!).

Var. *λ. pauperatum* Warnst. — Planta cano-virescens, dense caespitosa, 3—6 cm longa, plerumque decumbens, capitulis stellulatis. Ramorum fasciculi ramis 1—3, rami patuli dense foliosi et acuminati; folia eorum late ovata, 2—3 mm longa, 1—1,5 mm lata. Folia caulina ovato-lingulata, 1,5—1,8 mm longa, 1 mm lata, plerumque ad basim fibrosa, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa.

Italien: Prov. Mailand bei Bollate (n. 540) und Mombello (n. 536; Artaria!).

f. *isophyllum* Warnst. — Planta aequifolia. Folia ramulina quasi 2 mm longa, 1,4—1,5 mm lata. Folia caulina permagna, late ovata, fere 3 mm longa, 1,7—2 mm lata, ad basim fibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso poris aliquantum multis ad commissuras dispositis instructa ut folia ramorum.

Nordamerika: Massachusetts (Faxon n. 849!).

Var. *λ.* ist eine anscheinend wegen Wassermangels in der weiteren Entwicklung gehemmte Form, die in f. *isophyllum* noch nicht die Differenzierung der Stamm- und Astblätter vollzogen hat.

192. *S. mobilense* Warnst. in Hedwigia XXXI. (1892) 180; Taf. XVII, Fig. 16—19. — Habitu formis minoribus *S. rufescens* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina parva, deltoideo-lingulata vel lingulata, 0,7—0,9, rarius ad 1 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, apice rotundato hyaline limbata et plerumque eroso-fimbriata, marginibus lateribus anguste limbata; cellulae hyalinae inferiore parte foliorum simpliciter, superiore parte compluries septatae et fibrosae, interiore folii superficie poris minutissimis singulis in angulis cellularum, dorso foliorum permultis in angulis et ad commissuras situs instructa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1—2 mm longa, 0,9—1,5 mm lata, apice vix truncato fere cucullata et indistincte denticulata, valde concava, anguste limbata; interiore folii superficie pori perminuti singuli in cellularum angulis, dorso in series densas ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae et interiore folii superficie inclusae; paries liber exterior dorso foliorum situs.

Habituell wie ein schwächliches *S. rufescens* oder *S. platyphyllum*. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,7—0,9, höchstens bis 1 mm lang und am Grunde 0,6—0,9 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, aber der Saum sehr früh zum größten Teil resorbiert und daher die oberen Ränder mehr oder minder eingerissen fransig; die Seitenränder des Blattes schmal gesäumt. Hyalinzellen im unteren Teile des Blattes ziemlich eng, verlängert, geschlängelt und seltener oder häufig einfach geteilt, faserlos und nur die basalen fibrös; im oberen weiter, kürzer, rhombisch und rhomboidisch, fibrös und meist immer mehrfach septiert; auf der konkaven Blattfläche oberwärts nur mit einzelnen sehr kleinen Eckporen, rückseitig dagegen mit zahlreichen kleinen, runden, beringten Löchern an den Commissuren und zu beiden Seiten der Teilungswände. Astbüschel 4—5-ästig, 2 dickere, rundbeblätterte Äste abstehend. Astblätter rundlich-eiförmig, 1—2 mm lang und 0,9—1,5 mm breit, an der kaum gestutzten Spitze undeutlich gezähnt und fast kappenförmig, sowie die schmal gesäumten Seitenränder mehr oder minder eingebogen; auf der inneren Blattfläche mit einzelnen sehr kleinen, beringten Löchern in fast allen Zellecken; rückseitig mit unzähligen, dichtgereihten, sehr winzigen commissuralen Ringporen. Chlorophyllzellen

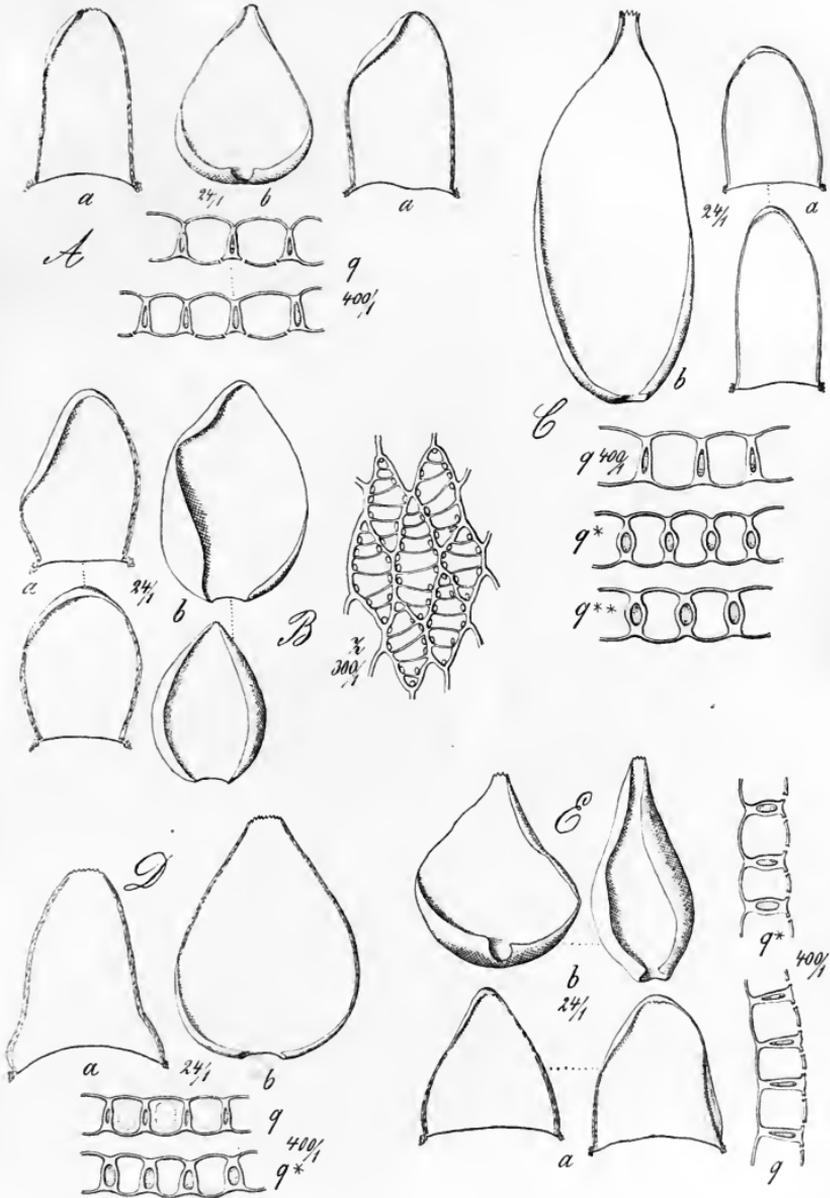


Fig. 57. A *S. louisianae*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — B *S. cochlearifolium*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., z) Astblattzellen von der Blattrückenfläche aus gesehen. — C *S. cucullatum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in Wasser, q*, q**) 2 desgl. in H_2SO_4 . — D *S. transiliense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in H_2O , q*) desgl. in H_2SO_4 . — E *S. Ulcamum*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt in H_2O , q*) in H_2SO_4 .

im Querschnitt allermeist dreieckig und auf der inneren Blattfläche in der Regel eingeschlossen, die freie Außenwand stets am Rücken des Blattes gelegen. — Zweihäusig. Obere Fruchtasblätter 3—4 mm lang und 2—2,3 mm breit, aus verengtem Grunde breit oval, mit kappenförmiger Spitze, sehr schmal gesäumt und mit beiderlei Zellen. Hyalinzellen sämtlich septiert und in der oberen Hälfte des Blattes, besonders gegen die Spitze hin reichfaserig, aber nur auf der Rückseite mit kleinen einzelnen Poren in den oberen und unteren Zellecken. Sporen hellgelb, glatt, 30—37 μ diam. — Fig. 60 C.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Alabama: Mobile (Mohr!).

Unter den europäischen Typen steht ihm jedenfalls das *S. bavaricum* am nächsten, das ähnlich geformte und ebenso kleine Stammlätter besitzt; allein die Hyalinzellen des letzteren sind auch in der apicalen Hälfte meist nur einfach (selten gegen die abgerundete Spitze hin mehrfach) geteilt und die Mehrzahl der Poren findet sich auf der inneren Blattfläche, während die Rückseite meist nur einzelne, kleine Eckporen aufweist. Außerdem finden sich auf der concaven Fläche der Astblätter in der oberen Hälfte zahlreiche in Reihen an den Commissuren stehende Pseudoporen, die bei *S. mobile* durchaus fehlen.

193. *S. bostonense* Warnst. — Planta submersa, sursum cano-virens, habitu *S. inundato* similis. Hyaloderms caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina parva, trigono-lingulata, 0,5—0,9 mm longa et lata, plerumque efibrosa, apice rotundato subfimbriata. Cellulae hyalinae saepe septatae et utroque latere foliorum sursum pauciporosa. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli 10—14 mm longi, paulatim attenuati, laxe foliosi; folia eorum ovato-lanceolata, 1,14—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, apice truncato dentata, pro parte fere squarrose patentia, interiore superficie pauciporosa, dorso poris creberrimis in series densas ad commissuras dispositas instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trigonae et trapezoideae, cum pariete longiore exteriore ad dorsum foliorum sitae, aut interiore foliorum superficie inclusae aut utrinque liberae.

Diese in Größe und Habitus an graugrüne Formen des *S. inundatum* erinnernde Art besitzt die kleinen, meist faserlosen Stammlätter wie *S. subsecundum*, die aber oberwärts beiderseits nur wenige winzige Eckporen besitzen und deren Hyalinzellen fast sämtlich septiert sind. Die symmetrischen, eilanzettlichen, mehr oder minder locker gestellten und zum Teil mit der oberen Hälfte, besonders in den oberen Ästen, fast sparrig abgebogenen Astblätter sind auf der inneren Fläche äußerst porenarm, rückseitig dagegen mit zahllosen, dicht gereihten Commissuralporen besetzt, die in der Größe mit denen von *S. rufescens* übereinstimmen. Von *S. bavaricum*, mit der vorstehende Art die kleinen Stammlätter, sowie die im Querschnitt dreieckigen und trapezischen Chlorophyllzellen der Astblätter teilt, entfernt sie sich durch die auf der Innenfläche fast porenlosen Blätter der abstehenden oberen Zweige, die nur in der Nähe der Seitenränder zuweilen reichporiger sind.

Nordamerika: Massachusetts, Boston (Faxon n. 294 [Herb. D. C. Eaton] n. 803, 807, 972!).

194. *S. Okamurae* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 97. — *S. inundatum* var. *japonicum* Warnst. in litt. — Habitu *S. cuspidatum* vel *S. contortum* simile. Hyaloderms caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus. Folia caulina deltoideo-lingulata vel lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, apice rotundato subdenticulata vel suberosa, anguste limbata. Cellulae hyalinae plus minusve fibrosae et pro parte septatae, saepius parietibus duobus parallelis divisae, utroque latere foliorum poris perminutis rotundis annulatis ad commissuras sitis instructae. Folia ramulina lanceolata, 1,3—2 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, apice anguste truncato subdentata, marginibus lateribus anguste limbata incurvataque, interiore superficie poris perminutis singulis in cellularum angulis, dorso foliorum poris permultis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trigonae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Gras- bis graugrün oder oberwärts gelbbraunlich, schlaff, 5—10 cm lang und *S. cuspidatum* oder *S. contortum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1—2schichtig:

Holzkörper bleich oder gelblich. Stamtblätter klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,7—1 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, in der abgerundeten Spitze gezähnt oder ein wenig ausgefressen und die Seitenränder bis zum Grunde schmal gesäumt. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte beiderseits, zuweilen nur rückseitig fibrös, doch nicht selten auch bis zum Grunde des Blattes reichfaserig und auf beiden Blattflächen mit zahlreichen sehr kleinen Ringporen an den Commissuren und zum Teil in der Mitte der Zellwände; außer einzelnen schräg verlaufenden Querwänden, die hier und da eine hyaline Zelle habieren, treten nicht selten 2 parallel laufende Querwände auf, die dort verlaufen, wo eigentlich eine Chlorophyllzelle zwischengelagert sein müßte; bisweilen setzen die beiden Wände eine verkürzte, nicht völlig zur Ausbildung gelangte chlorophyllöse Zelle an der Spitze fort, und zwar genau in derselben Richtung, die die vollständige Chlorophyllzelle genommen haben würde. Astbüschel 3- und 4-ästig, 1 oder 2 stärkere, dicht oder locker beblätterte, allmählich verdünnte, etwa 10 mm lange Äste abstehend. Astblätter lanzettlich und häufig einseitig sichelförmig, 1,3—2 mm lang und 0,6—0,9 mm breit, oft unsymmetrisch, an der sehr schmal gestutzten Spitze mit 3 oder 4 undeutlichen Zähnen und die schmal gesäumten Seitenränder mehr oder minder eingebogen; auf der Innenfläche fast nur mit vereinzelt, sehr kleinen beringten Eckporen, rückseitig dagegen mit zahlreichen, überaus winzigen Löchern in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist dreieckig bis trapezförmig, mit der längeren Außenwand stets am Blattrücken gelegen, entweder auf der inneren Fläche des Blattes eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; obere Fruchtblätter länglich-oval, bis 4 mm lang und 2 mm breit, rings schmal gesäumt, an der gestutzten Spitze ausgerandet, mit beiderlei Zellen, fast bis zum Grunde reichfaserig und oberwärts mit kleinen Poren in allen Lecken. — Fig. 60 A.

Temperiertes Ostasien: Japan und südjapanisches Übergangsgebiet.

Var. *α. latifolium* Warnst. — Stamtblätter meist 1 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit; hyaline Zellen meist bis zum Blattgrunde fibrös, seltener durch 2 parallel laufende Wände geteilt, aber beiderseits mit vielen kleinen, runden Ringporen an den Commissuren. Astblätter breit-lanzettlich, 1,6—2 mm lang und 0,8—0,9 mm breit.

Japan: Rikuzen (Okamura n. 32!).

Süd-japan: Chiba (Gōno n. 524 u. 525!).

Var. *β. angustifolium* Warnst. — Etwas schwächer als var. *α*. Stamtblätter nur etwa 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit; hyaline Zellen meist nur in der Spitze oder bis zur Blattmitte herab, zuweilen nur auf der Rückseite des Blattes fibrös, aber beiderseits reichporig; Astblätter schmaler, lanzettlich, 1,3—1,6 mm lang und 0,5 mm breit.

Japan: Rikuchū (Okamura n. 16. 28, 35!); Mino, Mt. Funabuse (Okamura n. 99!); Nagayoshino, Kadzusa (Gōno n. 15!).

f. *brachyeladum* Warnst. — Eine graugrüne, kurzästige Wasserform.

Japan: Aoso, Rikuzen (Okamura n. 58!).

Var. *γ. robustum* Warnst. — Dichtästige, oberwärts semmelbraune Form. Stamtblätter breit zungenförmig, etwa 1 mm lang und am Grunde bis 0,8 mm breit; Hyalinzellen nur in der unteren Blatthälfte vereinzelt durch eine schräg verlaufende Wand geteilt und in der oberen reichfaserig; beiderseits mit sehr kleinen, beringten, zahlreichen Commissuralporen. Astblätter eilänglich, kaum einseitig sichelförmig, 1,3—1,6 mm lang und 0,7—0,9 mm breit, auf der Innenfläche fast porenlos, rückseitig mit überaus kleinen zahlreichen Ringporen in unterbrochenen Reihen an den Commissuren.

Japan: Mogasaki, Rikuzen (Okamura n. 59!).

195. *S. minutulum* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 166. — *Planta minutissima et habitu S. mollusco similis*. Hyalodermis caulis stratis 1—2. *Cylindrus lignosus pallidus*, aetate subfuscus. Folia caulina parva, ovata, cochleariforme concava, 0,8—0,9 mm longa, ad basim 0,7 mm lata, anguste limbata,

marginibus lateribus incurvata, apice rotundato cucullata; cellulae hyalinae saepe septatae, multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis in cellularum angulis, dorso foliorum poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina parva, ovata vel rotundate ovalia, 0,7—0,8 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, valde concava, anguste limbata, apice obtuse truncato vix denticulata; pori utroque latere foliorum siti ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ampullaceae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Sehr zierlich und schwächlich, bis 6 cm hoch und in ziemlich dichten, oberwärts meist graugrünen Rasen; im Habitus dem *S. molluscum* oder *S. Pylaiei* gleichend. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper bleich oder im Alter bräunlich. Stammblätter meist aus verengter Basis ei- bis rundlich-eiförmig und löffelartig hohl, 0,8—0,9 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit, rings schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen, mit abgerundeter, gezählelter oder etwas ausgefaserter, kappenförmiger Spitze und über dem Grunde meist mit 1 oder 2 Längsfalten. Hyalinzellen häufig septiert und bis zur Blattbasis reichfaserig; auf der inneren Fläche des Blattes nur mit einzelnen Eckporen, rückseitig dagegen mit überaus zahlreichen kleinen, meist beringten, dicht gereihten Commissuralporen, die im basalen Blattteile spärlicher und nur in den Zellecken auftreten. Äste einzeln oder zu zweien in Büscheln, 4—5 mm lang, allmählich verdünnt, entweder beide abstehend oder ein schwächeres hängend. Astblätter ei- oder rundlich-eiförmig, 0,7—0,8 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, an den schmal gesäumten Rändern eingebogen, sehr hohl und an der abgerundeten gestutzten Spitze kaum gezähnt; hyaline Zellen zuweilen vereinzelt septiert und mit ganz ähnlichen Poren auf beiden Blattflächen wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt in verdünnter Schwefelsäure flaschenförmig, mit der breiteren, verdickten Außenwand am Rücken des Blattes gelegen und auf keiner Blattfläche von den biplanen hyalinen Zellen eingeschlossen. — Fig. 62 G.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia, 2100 m ü. d. M. (Ule n. 1749!).

196. **S. Artariae** Warnst. — Planta minutissima, mollissima et dense breviter ramosa. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus plerumque pallidus. Folia caulina parva, aetate subfusca, anguste lingulata, 0,7—0,9 mm longa, ad basim 0,33—0,5 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus superne incurvata, apice rotundato cucullata. Cellulae hyalinae inferiore parte folii coarctate vermiculares et saepe septatae, superiore parte folii dilatatae et multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis singulis in cellularum angulis, dorso poris permultis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina minuta, ovata, 1 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice anguste truncato 3—5-dentata; pori utroque latere foliorum siti ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Sehr zierlich und weich, noch kleiner als *S. molluscum* und in bräunlichen, graugrünen, in den Köpfen gelblichen, scheckigen, dichten, etwa 5 cm tiefen Rasen. Stammblätter klein, im Alter bräunlich, schmal zungenförmig, 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,33—0,5 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts eingebogen und die abgerundete, ein wenig ausgefaserte Spitze kappenförmig. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte auffallend eng, fast wurmförmig, faserlos und ein- bis mehrfach septiert, nur die untersten erweitert und meist faserhaltig; im oberen Blattteile kürzer, weiter, reichfaserig und seltener geteilt, auf der inneren Fläche des Blattes nur mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken, rückseitig dagegen mit äußerst zahlreichen gereihten Commissuralporen. Astbüschel sehr gedrängt stehend und meist 3-ästig; 1 oder 2 sehr kurze, etwa 5 mm lange, zugespitzte, locker beblätterte, stärkere Ästchen meist wagerecht abstehend. Astblätter klein, oval, im Durchschnitt 1 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern breit eingebogen und

die schmal gestutzte Spitze 3—5-zählig, nicht einseitwendig, sondern aufrecht-abstehend. Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal, trapezförmig, mit der breiteren Außenwand am Blattrücken gelegen, beiderseits freiliegend. — Fig. 58 E; Fig. 59 F.

Mitteleuropäisches Gebiet: Provinz der Alpenländer: Oberitalien, Luganer See oberhalb Cuasso al Piano ca. 350 m ü. d. M. (Artaria n. 397. — 9. X. 1898!).

197. *S. novo-fundlandicum* Warnst. — Planta fere robusta. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus. Folia caulina minuta, triangulolingulata, 0,8—0,9 mm longa, ad basim 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, sursum fibrosa, apice rotundato paulum eroso-dentata. Cellulae hyalinae saepe septatae, utroque latere foliorum poris minutis in cellularum angulis et ad commissuras instructae. Folia ramulina magna, late ovata, 1,7—1,9 mm longa, 1,4 mm lata, anguste limbata, apice anguste truncato 5-dentata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste trapezoideae, in H_2SO_4 ampullaceae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Unterscheidet sich von *S. bavaricum*, dem diese Art wohl am nächsten steht, durch 1—2-schichtige Epidermis der Stämmchen, durch beiderseitige Poren in den faserhaltigen Hyalinzellen der Stammblätter, sowie endlich durch die auf der Innenfläche der Astblätter fast porenlosen hyalinen Zellen. — Fig. 63 D.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neu-Fundland (Herb. Bescherelle!).

198. *S. fuitans* Warnst. — *S. orlandense* Warnst. in Herb. Eaton et Evans; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 146, 147 sub nom. *S. orlandense*. — Planta robusta, 12—20 cm alta, submersa, sursum sordide cano-viridis, deorsum sordido-fusca et habitu *S. rufescenti* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus luteus. Folia caulina minuta, late brevi-lingulata, 0,9—1 mm longa, 0,8 mm lata, anguste limbata, apice rotundato plus minusve erosa. Cellulae hyalinae multiseptatae, ad basim foliorum fibrosae, interiore folii superficie pauciporosae, dorso foliorum multiporosae, pori minuti annulati in series interruptas ad commissuras dispositi. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,4—1,5 mm longa, 1,14—1,2 mm lata, valde concava, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata; pori utroque latere foliorum siti ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Die kräftigen, oberwärts schmutzig graugrünen, nach unten schmutzig bräunlichen Pflanzen fast ganz untergetaucht und *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und vom gelblichen, dicken Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter klein, breit und kurz zungenförmig, 0,9—1 mm lang und an der Basis etwa 0,8 mm breit, schmal gesäumt und an der breit abgerundeten Spitze mehr oder minder zer-rissen fransig. Hyalinzellen meist bis zum Blattgrunde reichfaserig und sämtlich vielfach geteilt, auf der Innenfläche der Blätter sehr armporig, rückseitig dagegen mit sehr zahlreichen kleinen Ringporen in lockeren, zum Teil unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astbüschel gedrängt, 4- und 5-ästig; meist 2 dicke, dicht oder locker rundbeblätterte, allmählich oder rasch zugespitzte, kurze bis verlängerte Äste abstehend. Astblätter breit rundlich-oval, 1,4—1,5 mm lang und 1,14—1,2 mm breit, mit sehr kurzer, abgerundet gestutzter Spitze, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und sehr hohl; nach den Astspitzen hin oft allmählich länger werdend und in die Lanzettform übergehend, dann bis 2,5 mm lang und 1—1,3 mm breit. Porenverhältnisse ganz ähnlich wie in den Stammblättern. — Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz und im Antheridien tragenden Teile gegen die Spitze hin mit dicht dachziegelartig gelagerten Hüllblättern; letztere deutlich differenziert; im basalen Teile plötzlich verengt, bauchig ausgehöhlt und die hyalinen Zellen zart- und armfaserig bis zum Teil nicht fibrös; später strecken sich die Astinternodien und die Hüllblätter rücken ziemlich weit auseinander. Obere Fruchtblätter breit eiförmig, bis 5 mm lang und

2,5 mm breit, an der gestutzten Spitze ausgerandet, rings schmal gesäumt, mit beiderlei Zellen; die hyalinen bis zur Blattbasis fibrös, selten septiert und beiderseits nur mit einzelnen kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken. Sporen? — Fig. 60 D.

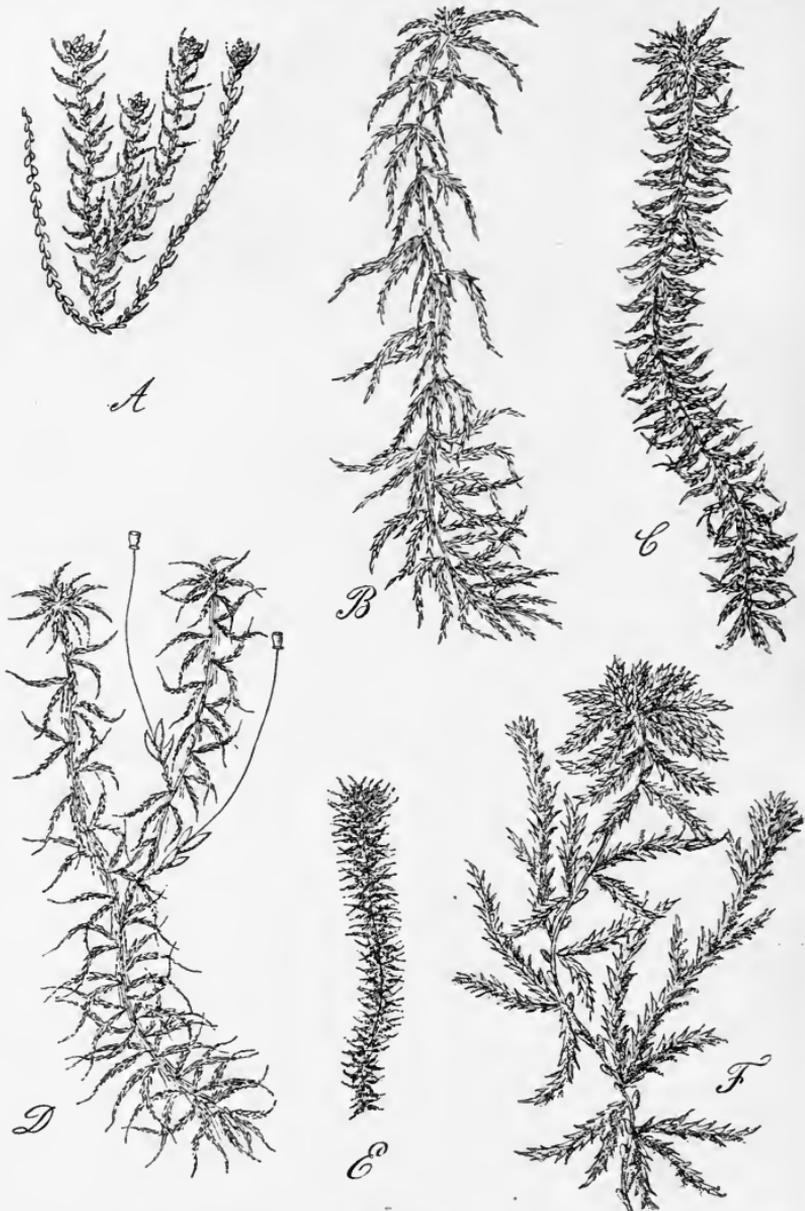


Fig. 58. A *S. platyphyllum* var. *simplicissimum*. — B *S. Nicholssii*. — C *S. auriculatum*. — D *S. inundatum* f. *laxifolium*. — E *S. Artariae*. — F *S. obesum*.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Jersey: Quaker Bridge (Eaton und Evans!).

199. **S. subovalifolium** C. Müll. et Warnst. in Hedwigia. XXXVI. (1897) 162. — *S. pumilum* C. Müll. et Warnst. l. c. 163. — *S. ellipticum* C. Müll. et Warnst. l. c. 165. — Planta minutissima gracillimaque, habitu formis *S. subsecundi* similis et 3—8 cm alta. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus acetate subfuscus. Folia caulina ovalia vel lingulata, 0,6—0,7 mm longa, 0,3—0,4 mm lata, anguste limbata, apice rotundata et cucullata; cellulae hyalinae saepe septatae, plus minusve fibrosae, interiore folii superficie pseudoporis paucis, dorso poris veris irregularibus permultis in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata, saepe asymmetrica, 0,6—0,7 mm longa, 0,3—0,4 mm lata, apice anguste rotundato cucullata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime rectangulae vel orciformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum cum parietibus exterioribus incrassatis liberae.

In niedrigen, 3—8 cm hohen, dicht gedrängten Rasen. Pflanzen sehr zierlich, oberwärts graugrün oder dunkelbraun und im Habitus wie ein überaus schwächliches *S. subsecundum*. Epidermis des schwachen Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der Holzkörper im Alter bräunlich. Stammblätter klein, dreieckig-oval oder zungenförmig, 0,6—0,7 mm lang und am Grunde 0,3—0,4 mm breit, an der abgerundeten Spitze schmal hyalin gesäumt, meist etwas ausgefressen und kappenförmig, an den schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts häufig eingebogen. Hyalinzellen oft septiert und bis zur Mitte oder bis zum Grunde des Blattes fibrös; auf der Blattinnenfläche im oberen Teile mit vereinzelt oder zu kurzen Reihen verbundenen Pseudoporen an den Commissuren; rückseitig mit unzähligen unregelmäßigen, dicht gereihten wahren beringten Löchern an den Commissuren und den Teilungswänden der hyalinen Zellen, nach unten sparsamer in den Zellecken und in der Mitte der Zellwände. Astbüschel gedrängt, mit 2 oder 3 etwa 3—4 mm langen Ästen, von denen 1 oder 2 etwas stärkere abstehen. Astblätter dachziegelig gelagert und zum Teil einseitwendig, eiförmig, so lang und breit wie die Stammblätter, an den schmal gesäumten Seitenrändern weit herab eingebogen und die schmal abgerundete, kaum gezähnelte Spitze kappenförmig; trocken glanzlos. Porenverhältnisse auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern; Querfasern auf der Rückseite zwischen den gegenüberliegenden, sehr dicht gereihten Commissuralporen in der oberen Hälfte oft fehlend. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal rechteckig, in verdünnter Schwefelsäure tonnenförmig, zentriert und auf beiden Blattseiten mit verdickten Außenwänden freiliegend, Hyalinzellen biplan. — Fig. 53 B.

Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia 2300 m ü. d. M. (Ule n. 1752, 1754!; Herb. Berlin).

Var. **pumilum** (C. Müll. et Warnst.). — *S. pumilum* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 163. — Eine graugrüne, überaus zarte Form in 3—4 cm hohen, dichten Rasen mit auf der Rückseite der Astblätter häufiger ausgebildeten Querfasern, die meist nur gegen die Blattspitze hin fehlen.

An demselben Standort 2400 m ü. d. M. (Ule n. 1750; Herb. Berlin!).

200. **S. pseudosquarrosus** Warnst. — *S. subsecundum* var. *pseudomolle* Ren. et Card. p. p. in Rev. bryol. (1885) 45. — Planta 4—16, nonnunquam 20—25 cm alta, habitu *S. squarroso* tenero similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina parva, trigono-lingulata, 0,6—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, apice rotundato eroso-dentata; cellulae hyalinae saepius septatae, superiore parte foliorum plus minusve fibrosae, utroque latere foliorum poris minutis in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructae. Folia ramulina squarrosa, late rotundato-lanceolata, 1,3—1,9 mm longa, 0,8—1,4 mm lata, fere subito longe acuminata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice truncato plerumque 5-dentata, interiore superficie pauciporosa, dorso poris minutissimis multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae

sectione transversali plerumque oblongae vel orbiformes in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Habituell einem schwächlichen *S. squarrosum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-, zuweilen fast rings 2-schichtig, vom gelblichen Holzkörper scharf geschieden. Stammblätter klein, dreieckig-zungen- bis zungenförmig, 0,6—1 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, an der abgerundeten Spitze eingerissen gezähnt, schmal gesäumt; Hyalinzellen öfter septiert, gegen die Spitze oder bis zur Mitte des Blattes fibrös und auf beiden Blattflächen im fibrösen Teile mit kleinen Ringporen in den Zellecken und an den Commissuren. Astbüschel 4- bis 6-ästig; 2 oder 3 stärkere, locker beblätterte, allmählich zugespitzte, bis 15 mm lange Äste bestehend. Astblätter ziemlich groß, aus breit-rundlicher oder ovaler unterer Hälfte über der Mitte plötzlich verengt und in eine meist schlanke, rinnig hohle, am Ende gestutzte, 5-zählige, sparrig zurückgebogene Spitze auslaufend, 1,3—1,9 mm lang und 0,8—1,44 mm breit, schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen; auf der Innenfläche meist armporig, nur in der Nähe der Seitenränder die kleinen Ringporen etwas zahlreicher; rückseitig mit vielen sehr kleinen beringten Löchern in nicht geschlossenen, oft von Pseudoporen unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist rechteckig bis tonnenförmig, zentriert und auf beiden Blattseiten freiliegend; nur gegen die Blattbasis z. T. dreieckig und auf der inneren Blattfläche eingeschlossen. — Fig. 60 B.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Canada (Macoun n. 6!); Wisconsin (Cheney n. 3492!); New York (Durand n. 8504!); Massachusetts (Mann et Cummings!); Connecticut, Oxford (D. C. Eaton!); New Jersey (Austin n. 80; Herb. New York!).

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz: Florida (Fitzgerald; Herb. Cardot!).

Var. *α. heterophyllum* Warnst. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 130 sub nom. *S. subsecundum* var. *macrophyllum* Röll. — Planta submersa, cano-viridis, quasi 6—16 cm longa. Folia caulina inferiora minuta 0,8—0,9 mm longa, superiora majora, 1,14—1,2 mm longa, 0,7—0,9 mm lata. Folia ramulina plus minusve squarrosa, 2—2,4 mm longa, 1,14—1,5 mm lata, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia ramorum pendulorum utroque latere poris in series ad commissuras dispositis instructa.

Connecticut (Eaton!); New Jersey: Closter (Austin n. 80! sub nom. *S. subsecundum* var. *obesum* Schpr.).

Var. *β. bicolor* Warnst. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 143 sub nom. *S. rufescens!* — Planta robusta submersa, 20—25 cm longa, sursum cano-viridis, deorsum subfusca. Folia caulina superiora majora quam inferiora. Folia ramorum inferiorum lanceolata, plerumque asymmetrica et subsecundo-falcata, 2—2,3 mm longa, 0,9—1 mm lata, interiore superficie poris numerosioribus instructa.

Connecticut (D. C. Eaton!).

Var. *γ. perlaxum* Warnst. — Planta cano-virescens, quasi 10 cm longa, laxissima. Ramorum fasciculi remoti; folia ramulina late ovato-lanceolata ad 2,3 mm longa, 1,4 mm lata, laxe squarrosa, interiore superficie pauci-, dorso multiporosa. Folia caulina 1,14—1,2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Massachusetts: Boston (Faxon n. 808!).

Als *S. subsecundum* var. *pseudomolle* habe ich von Cardot seinerzeit in demselben Convolut 2 Stämmchen erhalten, von denen ich das eine vor 48 Jahren der Untersuchung opferte. Diese Probe zeigte große, noch den Astblättern nach Form und Bau ähnliche Stammblätter, weshalb ich in Hedwigia (1894) 170 in einer Anmerkung die Vermutung ausspreche, daß diese Pflanze nur eine hemisiphylle Form von *S. plicatum* sein möchte, mit deren Astblättern diese Form gut übereinstimmte. Zu dieser Auffassung bemerkt Cardot in Répertoire sphagnologique (1897) 125, dass diese Form von *S. plicatum* durch fehlende oder mindestens undeutlich abgesetzte Stammepidermis verschieden sei. Diese Bemerkung Cardots trifft aber bei keiner der von ihm erhaltenen Proben zu, sondern bei beiden Pflanzen ist die Epidermis 1- bis 2-schichtig und vom Holzkörper scharf abgesetzt.

Wenn es in der Litteratur nicht bereits ein *S. pseudomolle* Warnst. in Beih. z. Bot. Centrbl. XVI. (1904) 247 gäbe, dann hätte vorliegende Art diesen Namen tragen müssen; so aber war ich, um Verwechslungen vorzubeugen, gezwungen, sie neu zu benennen.

204. *S. gracilescens* Hpe. in Herb. Döring; apud C. Müll. in Bot. Zeit. (1862) 723; Hampe in Enum. Musc. (1879) 2. — *S. submolluscum* Hpe. in Mém. scient. de la Soc. de Copenh. 1877. — *S. microcephalum* Hpe. in Herb. Berlin. — *S. angustifrons* C. Müll. in litt. — *S. pellucidifolium* C. Müll. in litt. — *S. trigonum* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 158. — Ule, Bryoth. bras. n. 137. — Habitu *S. mollusco* vel *S. subsecundo* tenero simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. *Cylindrus lignosus pallidus, luteolus* vel subfuscus. Folia caulina valde variabilia, triangula vel lingulato-ovata, 4—1,5 mm longa, ad basim 0,4—0,6 mm lata, marginibus lateralibus incurvata, apice anguste truncato dentato; cellulae hyalinae plerumque multifibrosae; exteriori folii superficie pori multi in series ad commissuras dispositi. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 0,7—1,3 mm longa, 0,4—0,9 mm lata, marginibus incurvata, apice anguste truncato denticulato; cellulae hyalinae exteriori folii superficie poris permultis in series ad commissuras dispositis instructae, interiore superficie fere aporosae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriori superficie folii interiore sitae, dorso foliorum plerumque inclusae.

Einem zarten *S. molluscum* oder *S. subsecundum* habituell ähnlich und in bleichen, grünlichen oder gelblichen bis gebräunten Rasen. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der Holzkörper bleich, gelblich oder bräunlich. Stammblätter nach Form und Größe sehr veränderlich, gleichschenkelig-dreieckig oder zungenförmig-oval, 4—1,5 mm lang und am Grunde 0,4—0,6 mm breit, an den rings schmal gesäumten Seitenrändern weit herab eingebogen und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt oder ein wenig ausgefaset. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte öfter septiert, entweder arm- oder fast bis zum Grunde der Blätter reichfaserig; im ersteren Falle gegen die Blattspitze hin oft mit zahlreichen beiderseitigen großen Poren oder Membranlücken, letzterenfalls nur auf der Rückseite der Blätter mit vielen mittelgroßen gereihten Commissuralporen, deren Ringe von den die Querfasern am Grunde verbindenden Längsfasern gebildet werden. Astbüschel gedrängt oder entfernt, 2- bis 4-ästig und 1 oder 2 stärkere, zuweilen sehr kurze Ästchen abstehend oder aufstrebend. Astblätter oval bis länglich-oval, meist locker gelagert und zuweilen mit Neigung zur Einseitswendigkeit, 0,7—1,3 mm lang und 0,4—0,9 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten Seitenränder meist bis zum Grunde eingebogen. Hyalinzellen rhomboidisch, nicht septiert, auf der inneren Blattfläche fast porenlos, rückseitig dagegen mit zahlreichen gereihten mittelgroßen Commissuralporen zwischen den Fasern, die von den die Querfasern am Grunde verbindenden Längsfasern als Ringe umschlossen werden. Faser- und Porenbildung in den Blättern der hängenden Ästchen ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, nicht zentriert, auf der konkaven Oberfläche des Blattes zwischen die hier fast flachen Hyalinzellen gelagert und mit breiter Außenwand freiliegend, auf der convexen von den stark vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen oder auch unbedeckt. — Zweihäusig; Fruchtabblätter aus verengtem Grunde länglich eiförmig, sehr hohl, die oberen 2—2,5 mm lang und etwa 1 mm breit, an der breit gestutzten Spitze ausgerandet und rings schmal gesäumt, mit beiderlei Zellen; die oberen Hyalinzellen häufig septiert, fibrös und rückseitig bis unter die Blattmitte herab mit Spitzenlöchern, die sich besonders oberwärts mit Innenporen decken. Kapseln klein, entdeckelt mit sehr weiter Mündung, unter derselben nicht eingeschnürt. Sporen gelb, glatt, bis 35 μ diam. — Fig. 60 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz. Von zahlreichen Punkten bekannt.

Var. *α . laxifolium* Warnst. — *S. trigonum* var. *laxifolium* Warnst in Hedwigia XXXVI. (1897) 158. — Pflanzen weich, schlaff, bis 20 cm lang und in grau- oder bläulichgrünen lockeren Rasen. Astbüschel entfernt, 3- und 4-ästig; die abstehenden Äste allmählich verdünnt, locker beblättert und 5—10 mm lang. Astblätter fast

eilanzettlich, 0,8—1 mm lang und 0,4—0,45 mm breit. Stamtblätter gleichschenkelig-dreieckig, 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit; Hyalinzellen häufig septiert, bis unter die Mitte herab fibrös und auf dem Blattrücken mit zahlreichen gereihten Commissuralporen wie in den Astblättern.

Brasilien: Petropolis (Döring — 1859; Herb. Berlin!); Rio de Janeiro (Glaziov n. 1662; Herb. Bescherelle!); nasse Felsen der Tijuca (Ule n. 173, 1632, 1633, 1932!); Felswände am Aquädukt des Corcovado (Ule n. 172!); Morro da Cintra an Felsen (Ule n. 171!); Morro do São Sebastião bei Ouro Preto (Schwacke — 1894 n. 10582!); Serra Ouro Preto (Ule n. 1305, 1307!).

Var. *β. submolluscum* (Hpe.). — *S. submolluscum* Hpe. — Wie ein sehr zartes *S. molluscum* und in niedrigen, gedrängten, grünlichen, gebräunten oder braun und grün gescheckten Rasen. Astbüschel sehr dicht, 2- und 3-ästig, 1 oder 2 sehr kurze, 3—5 mm lange, kurz zugespitzte Äste abstehend und die Ast- und Stamtblätter ähnlich wie bei var. *α*.

f. *virescens* Warnst. — Caespites sursum cano-vel glauco-virescentes.

Brasilien: Morro do São Sebastião (Schwacke n. 10581 p. p., Herb. Brotherus!); Serra do Macabé bei Nova Friburgo 1300 m ü. d. M. (Ule n. 2164!).

f. *fuscum* Warnst. — *S. trigonum* f. *brachy-dasyclada* Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 159. — Caespites pallidi, sordide vel pulchre fusci.

Brasilien: Rio de Janeiro, Felsen der Tijuca (Ule n. 1636; Herb. Berlin!); Serra do Itatiaia 2000 m ü. d. M. (Ule n. 1753!); Parana, Capão Grande (Dusén n. 4385!).

subf. *pallidofuscum* Warnst. — Serra de Ouro Preto (Schwacke n. 7500; Herb. Brotherus!); Serra do Itatiaia circ. 2300 m ü. d. M. (Ule n. 1751!, Schiffner n. 455, 456, 466, 1915 circ. 2000—2750 m ü. d. M.; Herb. Brotherus!).

subf. *sordidofuscum* Warnst. — Ouro Preto (Ule n. 1306; Herb. Berlin!, Schwacke n. 10581 p. p.; Herb. Brotherus!); Serra do Itatiaia circ. 2000—2500 m ü. d. M. (Dusén n. 544 p. p., 638!).

subf. *mundefuscum* Warnst. —

f. *viridifuscum* Warnst. — Caespites pulchre virides et fusci variegati.

Brasilien: São Paulo, Campo Grande (Schiffner n. 962; Herb. Brotherus!); Serra do Itatiaia circ. 2300 m ü. d. M. (Dusén n. 413!); letztere als var. *minutulum* f. *dasybrachyclada* Warnst. in litt. ad Dusén!

Var. *γ. angustifrons* (C. Müll.). — *S. angustifrons* C. Müll. — Eine viel kräftigere, grünliche oder schmutzig blaßbräunliche, bis 20 cm lange Form mit etwas entfernt stehenden Astbüscheln und 8—10 mm langen, allmählich verdünnten, wagrecht abstehenden stärkeren Ästen. Astblätter 0,9—1,3 mm lang und 0,6—0,7 mm breit. Stamtblätter dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, an der abgerundet gestutzten, gezähnelten Spitze meist kappenförmig, 1—1,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit.

Brasilien: Rio de Janeiro, Morro da Nova Cintra an Felsen (Ule n. 170; Herb. Berlin!); Corcovado (Schenck n. 5438; Herb. Brotherus!, Ule n. 1077; Herb. Berlin!, Dusén n. 39!; Marzucchelli n. 7670; Herb. Levier!); Pico de Papagaio (Ule n. 1634!); Felsen der Tijuca (Ule n. 1635; Herb. Berlin!); Pedra Bonita (de Roosmalen n. 274; Herb. Bescherelle!); São Paulo (Perdonnet; Herb. Cardot!, Schiffner n. 652, 964; Herb. Brotherus!).

Zu var. *γ*. gehört auch die von C. Müller als *S. submolluscum* bestimmte, in Ule's Bryoth. bras. unter n. 437 ausgegebene Form!

Var. *δ. pellucidifolium* (C. Müll.). — *S. pellucidifolium* C. Müll. — Eine ebenfalls kräftige, zum Teil dicht büschelästige, in den Köpfen schön weizengelbe, 15—20 cm lange Form mit gelbem Holzkörper in Stamm und Ästen, sowie mit gelben Blattbasen. Astbüschel meist 4- und 5-, selten 6-ästig, mit 2 oder 3 stärkeren, bis 10 mm langen, allmählich verdünnten, zuweilen aufstrebenden Ästen und zungenförmigen, bis zur Mitte oder bis fast zum Grunde reichfaserigen Stamtblättern; Größe und Form der Astblätter von denen der var. *γ* kaum verschieden.

Brasilien: São Catharina, Serra Geral (Ule n. 1108; Herb. Berlin!); Minas Geraës, Caraça (Wainio n. 9; Herb. Brotherus!); Serra do Itatiaia circ. 2000—2500 m ü. d. M. (Dusén n. 511 p. p., 984!).

202. *S. submolliculum* Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 164. — Habitu *S. subsecundo* robusto simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, quasi 1,2 mm longa, ad basim 0,65—0,85 mm lata, anguste limbata, apice rotundato paulum erosa. Cellulae hyalinae saepe septatae, multifibrosae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso foliorum superiore parte poris minutis annulatis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata, quasi 1,5—1,6 mm longa, 1 mm lata, anguste limbata, apice late truncato dentata. Pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae ad fere oreiformes, cum pariete longiore exteriori ad superficiem interiorem foliorum sitae, plerumque utrinque liberae, rarius dorso foliorum inclusae.

Habituell einem lax- und großblättrigen *S. subsecundo* ähnlich. Epidermis des dünnen Stämmchens 1- bis 2-schichtig und die Außenwände der Oberflächenzellen oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen. Holzkörper gelblich. Stammblätter zungenförmig, durchschnittlich 1,2 mm lang und am Grunde 0,65—0,85 mm breit; rings schmal gesäumt und an der abgerundeten Spitze ein wenig ausgefaseret. Hyalinzellen häufig septiert und in der Regel bis zum Blattgrunde fibrös; auf der Innenfläche der Blätter fast porenlos, meist nur mit vereinzelt Pseudoporen in den seitlichen oder mit wahren, kleinen Löchern in den oberen und unteren Zellecken; rückseitig in der oberen Hälfte des Blattes mit kleinen Ringporen in Reihen an den Commissuren, nach unten zu nur mit Eckporen und in der Wandmitte. Astbüschel meist 3-ästig und gewöhnlich nur ein stärkeres Ästchen abstehend. Blätter locker und aufrecht- bis fast sparrig abstehend, oval, im Mittel 1,5—1,6 mm lang und 1 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern eingebogen, sehr hohl und die breit gestutzte Spitze gezähnt. Poren auf beiden Blattflächen ganz ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezförmig bis fast tonnenförmig, mit der längeren Außenwand auf der konkaven Blattfläche gelegen, meist beiderseits unbedeckt, seltener auf der Rückseite der Blätter von den hier etwas stärker vorgewölbten hyalinen Zellen fast eingeschlossen.

Australisches Gebiet: Provinz Tasmanien: Kelly's Basin (Moore — 1893); Port Esperance (Weymouth — 1892; Herb. Brotherus!).

203. *S. cordifolium* Warnst. — Planta cano-viridis, globosocapitata, 5—8 cm alta. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus crassus, pallidus. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 1—1,4 mm longa, ad basim 0,7 mm lata, anguste limbata, apice rotundato truncato dentata cucullata; cellulae hyalinae plerumque multifibrosae et saepius septatae; utroque latere foliorum pori minuti annulati multi in cellularum angulis et ad commissuras. Folia ramulina late subcordata, cochleariformi-concava, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice truncato 3—4-dentata, interiore superficie valde pauciporosa, dorso poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ampullaceae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae vel oreiformes, plerumque utroque latere foliorum liberae.

In dichten, graugrünen, 5—8 cm tiefen Rasen und dicht kugelförmig. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der dicke Holzkörper bleich. Stammblätter dreieckig-zungen- oder zungenförmig, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit, schmal gesäumt, an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt und kappenförmig; Hyalinzellen bis zur Blattmitte oder bis zum Grunde reichfaserig und öfter septiert, auf beiden Blattflächen mit zahlreichen kleinen Ringporen in den Zellecken und an den Commissuren. Astbüschel 4- und 5-ästig, mit 2 oder 3 abstehenden, allmählich verdünnten, dicht rundblättrigen stärkeren Ästen, die nicht selten über dem Grunde ein Ästchen 2. resp. 3. Ordn. tragen. Blätter der unteren Äste auffallend größer als die der oberen; erstere breit rundlich-herzförmig, 1,4—1,5 mm lang und 1,4—1,2 mm breit, kahnförmig hohl, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und mit kurzer,

gestutzter, grob 3- bis 4-zähliger Spitze; auf der Innenfläche fast porenlos, nur mit sehr wenigen, vereinzelt Eckporen; rückseitig dagegen mit überaus zahlreichen, kleinen,

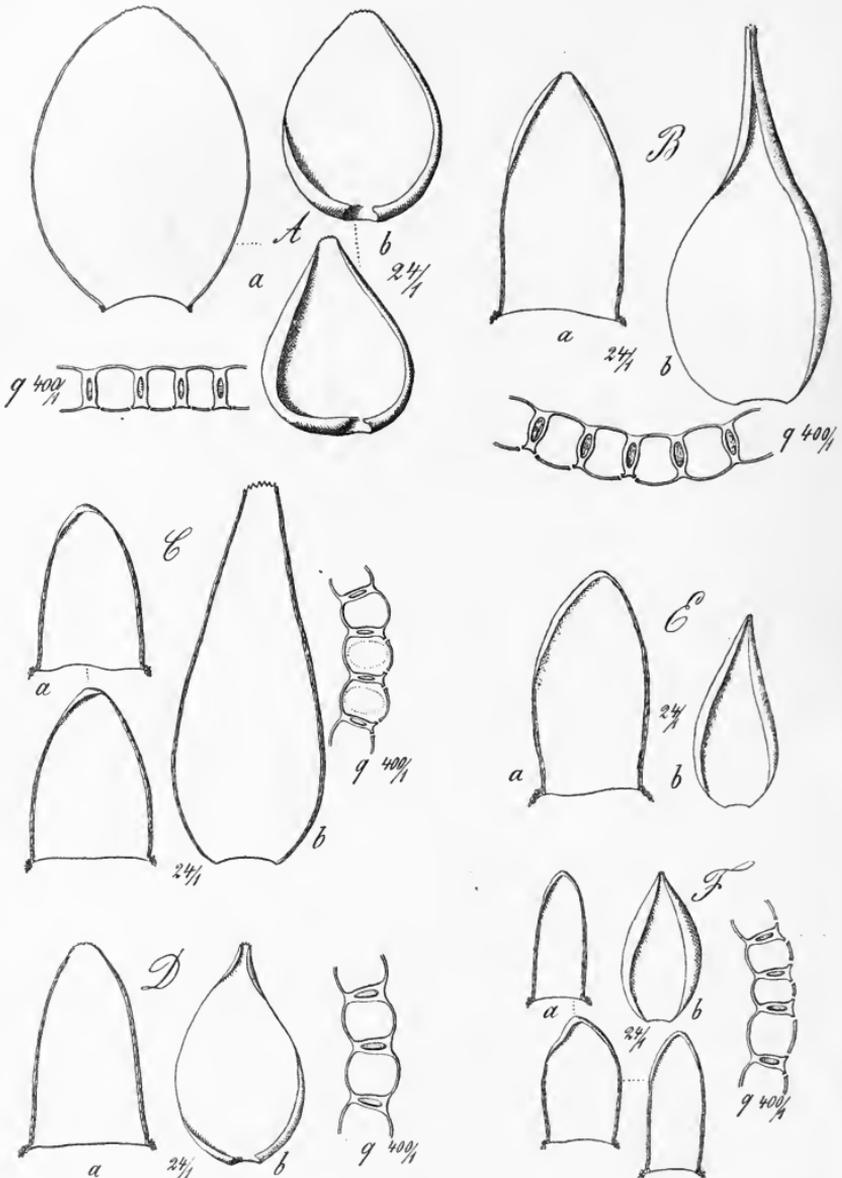


Fig. 59. A *S. flaccidum*. a) Stammbl., b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. dubiosum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. fontanum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. Mathieui*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. auriculatum*. a) Stamm-, b) Astbl. — F *S. Artariae*. a) 3 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

dicht gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist flaschen- oder zum Teil tonnenförmig (besonders in verdünnter Schwefelsäure), mit der breiteren Außenwand am Blattrücken gelegen und in der Regel beiderseits freiliegend. — Fig. 61B.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Georgia, in der Nachbarschaft von Thomson (Bartlett n. 4408!).

Var. *α. submersum* Warnst. — Robustus, 10—15 cm altum, viride, submersum. Folia caulina majora, 1,4—1,5 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, ad basim fibrosa; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramorum superiorum 1,6—1,7 mm longa, 1,3—1,4 mm lata, apice brevi anguste truncato dentato pro parte squarrose patentia.

Georgia: In der Nähe von Thomson (Bartlett n. 4409!).

204. *S. griseum* Warnst. in Bot. Zentralbl. LXXVI. (1898) 390. — Planta tenuis admodum 5 cm alta et formis minoribus *S. rufescentis* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, 1,44 mm longa, 0,7 mm lata, apice rotundato truncato denticulata, anguste limbata; cellulae hyalinae multifibrosae saepe septataeque; interiore folii superficie pori minuti in cellularum angulis, dorso foliorum pori multi ad commissuras. Folia ramulina elongato-ovata, 1,4—2 mm longa, 0,9—1,44 mm lata, apice late truncata dentataque, anguste limbata. Pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae ad lagenaceae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Einem schwächlichen, graugrünen, etwa 5 cm hohen *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig; Holzkörper gelblich. Stammblätter zungenförmig, etwa 1,44 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit; an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt oder etwas ausgefaset und an den Seitenrändern schmal und gleichbreit gesäumt; Hyalinzellen häufig septiert, bis gegen die Mitte oder bis zum Blattgrunde fibrös; auf der Innenfläche der Blätter mit kleinen Poren nur in den Zellecken, rückseitig zahlreicher und in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, allmählich zugespitzte, rundbeblätterte, bis 15 mm lange Äste abstehend. Astblätter eibis länglicheförmig, 1,4—2 mm lang und 0,9—1,44 mm breit; an der breit abgerundet gestutzten Spitze 6- bis 8-zählig, rings schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen. Porenverhältnisse ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt durch die basale Blatthälfte in der Regel dreieckig und auf der konkaven Fläche des Blattes eingeschlossen, in der oberen meist trapezisch (in verdünnter Schwefelsäure fast flaschenförmig), mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen und beiderseits frei. — Fig. 61D.

Südbrasilianische Provinz: Rio Grande do Sul, Cachoeira (Lindman n. 186 — II. 1893; Herb. Brotherus!).

205. *S. rotundifolium* C. Müll. et Warnst.; apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 159. — Habitu formis minoribus *S. rufescentis* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus aetate rufo-fuscus. Folia caulina obovata vel lingulata, 0,9—1,44 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, apice rotundato late hyaline limbata et plerumque erosa, marginibus lateralibus anguste limbata; cellulae hyalinae rarius vel saepe septatae, multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis singulis in cellularum angulis, dorso foliorum poris numerosissimis in series densas ad commissuras dispositis et superiore parte plerumque fibris imperfectis instructae. Folia ramulina ovata vel rotundato-ovata 1—1,3 mm longa, 0,9 mm lata, apice rotundato vix denticulata cucullataque, marginibus lateralibus anguste limbata et late incurvata. Cellulae hyalinae interiore folii superficie multifibrosae et poris minutis in cellularum angulis, pro parte pseudoporis in series breves ad commissuras dispositis instructae; dorso foliorum superne fibrae imperfectae et pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste trigonae vel trapezoideae, cum pariete exteriore longiore dorso foliorum sitae, interiore folii superficie saepe inclusae vel utrinque liberae.

Im Habitus an kleine Formen von *S. rufescens* erinnernd; ganze Pflanze mehr oder minder bräunlich und bis 6 cm hoch. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und

der Holzkörper schwach rotbraun. Stammblätter oval oder zungenförmig, 0,9—1,14 mm lang und 0,5—0,7 mm am Grunde breit, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, der Saum aber meist mehr oder minder resorbiert; die Seitenränder mit schmalem, scharf abgesetzten Saume. Hyalinzellen seltener bis häufig ein- oder mehrfach septiert und bis zum Blattgrunde fibrös, die Fasern aber nur auf der inneren Fläche des Blattes vollkommen ausgebildet, rückseitig oberwärts in der Regel nur rudimentär; Poren klein, beringt, auf der konkaven Blattseite fast nur vereinzelt in den Zellecken, rückseitig dagegen außerordentlich zahlreich in dicht gedrängten Reihen an den Commissuren zwischen den Faserstümpfen, wo sie von Ringen eingeschlossen werden, die die letzteren miteinander verbinden. Äste einzeln oder zu 2 oder 3 in Büscheln; absteigende kurz und dachziegelig dicht beblättert. Astblätter rundlichoval, 1—1,3 mm lang und 0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze undeutlich gezähnt und kappenförmig, an den breit eingebogenen Seitenrändern schmal gesäumt und die Faser- und Porenbildung ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal dreieckig oder trapezförmig, mit der längeren freien Außenwand am Blattrücken gelegen, Lumen zentriert; gegen die Basis des Blattes auf der Innenfläche häufig eingeschlossen, sonst beiderseits freiliegend, hyaline Zellen biplan. — Fig. 63 A.

Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia 2100 m ü. d. M. (Ule n. 1755, 1756; Herb. Berlin!).

206. *S. plicatum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 169; Taf. XIX, Fig. 32 a, 32 b; Taf. XXIV, Fig. pp. — *S. sulcatum* Warnst. in litt. ad Cardot (1891). — *S. laricinum* var. *floridanum* Card. in Rev. bryol. (1885) 46. — *S. subsecundum* subsp. *laricinum* var. *floridanum* Card. in Bull. de la Soc. royale de Bot. de Belg. XXVI. (1887) 52 (14). — Planta robusta et habitu *S. squarroso* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. *Cylindrus lignosus pallidus* vel *subluteus*. Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 1,4—1,6 mm longa, ad basim 0,8—1 mm lata, limbata, apice rotundato denticulata cucullataque. Cellulae hyalinae plus minusve fibrosae, saepius septatae, utroque latere foliorum poris minutis annulatis numerosis solum prope margines laterales instructae. Folia ramulina magna, rotundato-vel ovato-lanceolata, 2—2,3 mm longa, 1,4 mm lata, fere subito acuminata, saepe squarrosa et apice truncato 3—5-dentata, marginibus lateralibus anguste limbata, plus minusve incurvata, supra basim saepius longitudinaliter plicata. Cellulae hyalinae interiore folii superficie pauciporosae, tantum prope margines poris paulo numerosis instructae; dorso foliorum poris minutissimis nullis in series interruptas ad commissuras dispositis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trigonae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, plerumque utrinque liberae.

Fast so kräftig wie *S. squarrosum* und wegen der meist mehr oder minder sparrigen Beblätterung dieser Art auch habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter dreieckig-zungen- oder zungenförmig, 1,4—1,6 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit, 4- bis 6-reihig gesäumt, an der abgerundeten Spitze gezähnt und meist kappenförmig. Hyalinzellen öfter septiert und bis zur Mitte oder weiter herab fibrös; auf beiden Blattflächen nur nach den Seitenrändern hin mit zahlreichen kleinen Ringporen. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, allmählich zugespitzte, locker und meist sparrig beblätterte, 15—20 mm lange Äste absteigend. Astblätter groß, aus breit rundlicher oder ovaler, über der Basis meist längsfaltiger, unterer Hälfte über der Mitte mehr oder minder plötzlich in eine an den Rändern eingebogene, schmal gestutzte, 3- bis 5-zählige, ziemlich lange Spitze auslaufend, 2—2,3 mm lang und 1,4 mm breit; auf der Innenfläche mit vereinzelt kleinen Poren in den Zellecken, nur gegen die Seitenränder hin dieselben etwas zahlreicher an den Commissuren; rückseitig mit vielen, sehr kleinen Ringporen in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen, in verdünnter Schwefelsäure flaschen-, bis zum Teil tonnenförmig und in der Regel beiderseits freiliegend. — Fig. 63 C.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Massachusetts: Granville (Frl. Mann und Cummings; Herb. Cardot!; Bartlett n. 1269!).

Var. *α. floridanum* (Card. p. p.). — Planta humilis, laxa 4—5 cm alta. Folia caulina permagna, ex imo coarctato elongato-ovata vel lingulata, 1,9—2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, apice rotundate truncato plerumque 6-dentata, marginibus lateralibus angustissime limbata; cellulae hyalinae multifibrosae, raro septatae, utroque latere foliorum poris paulo numerosis instructae. Folia ramulina fere ut in forma primaria.

Louisiana: Wald von Cloutierville (Langlois; Herb. Cardot!).

f. *hemisophylla* Warnst. — Caespites densi; folia caulina inferiora ex imo coarctato subovata, basi 0,5—0,6, medio 0,9—1 mm lata, apice late truncato dentato; superiori fere lingulata, omnia quasi 2 mm longa, ad basim fibrosa.

Virginia (Anna Murray und Elizabeth Britton n. 14; Herb. of Columbia College!).

Var. *β. plumosum* Warnst. — Planta robusta, immersa, perlaxa, sursum viridis, 15—20 cm longa, capitulis minutulis. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli 15—20 mm longi, laxe foliosi. Folia ramulina plerumque late oblongo-lanceolata, marginibus lateralibus late incurvatis, ad 4 mm longa, 1,3 mm lata, indistincte plicata, utrinque poris in cellularum angulis et pro parte ad commissuras instructa. Folia caulina 1,4—1,7 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, plus minusve fibrosa, interiore superficie poris plerumque in cellularum angulis et ad commissuras, dorso poris singulis tantum in cellularum angulis dispositis instructa.

Nordamerika: Massachusetts (Bartlett n. 1269!).

207. *S. platyphyloides* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 21; Taf. I, Fig. 8a, 8b; Taf. V, Fig. ee. — Planta 6 cm alta, dense caespitosa et habitu *S. platyphylo* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina trigono-lingulata vel lingulata, 1—1,4 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, apice rotundate truncato denticulata vel suberosa, marginibus lateralibus anguste limbata. Cellulae hyalinae saepe septatae, utroque latere foliorum ad basim fibrosae, interiore folii superficie poris minutis singulis in cellularum angulis, dorso permultis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato 6—8-dentata; fibrae et pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Schmutzig-bräunlich oder graugrün und einem schwächlichen *S. rufescens* oder *S. platyphyllum* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der Holzcylinder gelblich. Stammblätter dreieckig-zungenförmig oder zungenförmig, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,7—0,9 mm breit, schmal gesäumt und an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt oder etwas zerrissen fransig; hyaline Zellen öfter septiert, auf beiden Blattflächen bis zum Grunde mit ausgebildeten Fasern, auf der inneren Fläche nur mit einzelnen kleinen Poren in den Zellecken, rückseitig dagegen sehr zahlreich in Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist mit 2 stärkeren, rundbeblätterten, zugespitzten, 8—10 mm langen, abstehenden Ästen und 1 schwächeren hängenden Ästchen. Astblätter oval, 1,3—1,4 mm lang und 0,9 mm breit, schmal gesäumt, an der breit abgerundet gestutzten Spitze meist 6- bis 8-zählig und die Fasern und Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, zentriert und auf beiden Seiten der Blätter mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 63 B.

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraes, Caraça (Wainio n. 12 — IV. 1885; Herb. Brotherus!).

In »Zur Kenntnis der *Subsecundum*- und *Cymbifolium*-Gruppe europäischer Torfmoose« (Dorpat 1894) 36 zieht Russow das *S. platyphyloides* zu seinem *S. isophyllum* und zwar zu Abt. 2: *Mesopora*, wozu es aber nach Ansicht des Verfassers auf keinen Fall gehört, wie er dies bereits in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 453 auseinandergesetzt hat. Abgesehen davon, dass die brasilianische Form nur eine 1- bis 2-schichtige Epidermis des Stämmchens

besitzt, unterscheidet sie sich von *S. platyphyllum* (Sulliv.), dem *S. isophyllum* Russow's, schon durch die viel kleineren, von den Astblättern durchaus differenzierten Stamtblätter mit häufig septierten hyalinen Zellen, sowie durch die größeren, viel zahlreicheren gereihten Commissuralporen auf dem Rücken der Ast- und Stamtblätter.

208. **S. orlandense** Warnst. in Hedwigia XXXI. (1892) 477; Taf. XVI, Fig. 10—12. — *Planta robusta*, 10—12 cm longa, glauco-viridis et in capitulis pallido-flava. Hyalodermis caulina stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina triangulo-lingulata, 1,2—1,3 mm longa, ad basim 0,6—0,7 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus sursum incurvata et apice rotundato plerumque cucullata. Cellulae hyalinae ad basim foliorum multifibrosae et saepe simpliciter septatae; interiore folii superficie superiore parte poris minutis paucis in cellularum angulis et ad commissuras, dorso foliorum poris minutis in series solutas et saepe interruptas ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina late rotundato-ovata, 1,3—1,5 mm longa, 1,14—1,2 mm lata, valde concava, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, breviter acuminata et apice anguste truncato dentata. Pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel trapezoidae, in medio inter hyalinas positae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae et utrinque liberae.

Pflanzen kräftig und im Habitus *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und vom gelblichen Holzkörper scharf gesondert. Stamtblätter dreieckig-zungenförmig, 1,2—1,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, oberwärts an den schmal gesäumten Seitenrändern eingebogen und die abgerundete Spitze meist kappenförmig. Hyalinzellen öfter einfach septiert und die Teilwand zuweilen in der Richtung der Längsachse der Zellen verlaufend; in der oberen Hälfte der Blattinnenfläche mit kleinen einzelnen Ringporen in den Zellecken und an den Commissuren; rückseitig mit solchen in lockeren, nicht selten unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, rundbeblätterte, kurz oder länger zugespitzte, 8—10 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit rundlich-eiförmig, 1,3—1,5 mm lang und 1,14—1,2 mm breit, sehr hohl, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten Seitenränder mehr oder minder breit eingebogen. Poren auf beiden Flächen der Blätter ähnlich wie in den Stamtblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig oder trapezförmig, zentriert, mit der breiteren, freien Außenwand am Rücken der Blätter gelegen und beiderseits unbedeckt. — Fig. 64 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Florida: Orlando (W. R. Coc; Herb. Eaton!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Louisiana: Clinton (Niermann; Herb. Cardot!).

209. **S. helenicum** Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 49; Taf. I, Fig. 5a, 5b; Taf. IV, Fig. e. — *Planta tenella*, subflava, mollis, 8—10 cm longa et habitu *S. subsecundo* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina varia, ovata, elongato-ovata, ovato-lingulata vel lingulata, 1,3—1,5 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, concava et apice rotundate truncato 6—7-dentata. Cellulae hyalinae multifibrosae, saepius septatae, interiore folii superficie poris paucis singulis in cellularum angulis, dorso foliorum poris permultis non annulatis et annulatis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 1—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata et valde concava, apice late rotundate truncato 5—7-dentata; pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali orbiformes, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Die gelblichen Pflanzen schlank, weich und habituell *S. subsecundum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stamtblätter sehr veränderlich, aus meist mehr oder minder verengter Basis oval, länglichoval, eiförmig oder zungenförmig, 1,3—1,5 mm lang und an der Basis 0,4—0,5 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und dadurch hohl, die

abgerundet gestutzte Spitze 6- bis 7-zählig. Hyalinzellen bis meist zum Grunde des Blattes fibrös und in der unteren Hälfte desselben öfter septiert; auf der inneren Blattoberfläche nur mit kaum oder schwach beringten kleinen Poren vereinzelt in den Zellecken; rückseitig dagegen sehr zahlreich mit sehr kleinen, in Mehrzahl unberingten Löchern in Reihen an den Commissuren. Äste einzeln oder zu 2—3 in Büscheln, die sekundären wenig oder kaum schwächer, sämtlich dicht- und rundlich-beblättert, zugespitzt, sehr kurz (nur 4—6 mm lang), einwärts gekrümmt und aufstrebend. Astblätter eibis länglich-eiförmig, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen, sehr hohl und die breit abgerundet gestutzte Spitze grob 5- bis 7-zählig. Hyalinzellen zuweilen septiert, reichfaserig und die Poren auf beiden Blattseiten ähnlich wie in den Stammlättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt tonnenähnlich, zentriert und auf beiden Blattseiten frei. — Fig. 62 F.

Gebiet der südatlantischen Inseln: Provinz St. Helena (Burchell, Herb. Mitten; Haughton; Herb. York!).

210. *S. oligodon* Rehm. in Musci austr.-afr. n. 14; apud C. Müll. in Flora (1887) 442; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 39; Taf. III, Fig. 31a, 31b; Taf. V., Fig. y. — Habitu fornis pallidis *S. rufescens* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus vel subfuscus. Folia caulina ovato-lingulata, 1,3—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, marginibus lateralibus anguste limbata, apice rotundato late hyaline limbata; cellulae hyalinae inferiores multipliciter, superiores plerumque simpliciter septatae, multifibrosae, plerumque utroque latere foliorum pauciporosae. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1,6—2,5 mm longa, 0,8—1,4 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato 5—6-dentata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orcifformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Graugrünen oder bleichen Formen des *S. rufescens* habituell ähnlich. Epidermis des 8—10 mm langen Stämmchens 1- bis 2-schichtig und der Holzkörper gelblich oder bräunlich. Stammlätter ovalzungenförmig, 1,3—1,7 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, an den Seitenrändern schmal, in der abgerundeten kappenförmigen Spitze breit hyalin gesäumt; hyaline Zellen bis zum Blattgrunde reichfaserig, die untersten meist vielfach, die mittleren mehrfach und die oberen einfach durch Querwände geteilt und in der Regel auf beiden Blattflächen nur mit kleinen runden Spitzenlöchern. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, rundbeblätterte, zugespitzte, 15—25 mm lange Äste abstechend. Astblätter breit oval bis länglicheiförmig, 1,6—2,5 mm lang und 0,9—1,4 mm breit, an der abgerundet gestutzten Spitze 5- bis 6-zählig und an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen; auf der Innenfläche nur mit sehr kleinen einzelnen Spitzenlöchern, rückseitig dagegen mit sehr zahlreichen, kleinen, beringten, runden, in lockeren Reihen stehenden Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, in verdünnter Schwefelsäure tonnenförmig, zentriert und auf beiden Blattflächen mit verdickten Außenwänden freiliegend; hyaline Zellen beiderseits schwach vorgewölbt. — Zweihäusig. ♀ Blütenast sehr kurz, am Grunde des primären Astes, etwas gekrümmt, zugespitzt und dicht von eilanzettlichen, breit gestutzten, gezähnten, reichfaserigen Blättern eingehüllt; Archegonien meist 4. — Fig. 64 A.

Südostafrikanische Steppenprovinz: Natal: Inanda (Rehmann n. 14; Herb. Berlin u. Brotherus!); Umpumulo (Ellen Olsen n. 85; Herb. Bescherelle u. Kiaer!).

Var. *a. Bachmannii* Warnst. — Planta cano-virens, robustissima. Folia caulina 2,5—2,7 mm longa; cellulae hyalinae ad basin foliorum fibrosae. Rami patuli crassi, paulatim attenuati, ad 25 mm longi. Folia ramulina late oblonga vel ovato-lanceolata, 2—2,6 mm longa, 1—1,4 mm lata.

Pondoland: Bach bei Station II (Bachmann n. 5 — 1888; Herb. Berlin! und Brotherus!).

Auf dieser Form beobachtete ich an hängenden Ästchen Nematoden, die keine Gallen bilden, sondern innerhalb des bauchigen Grundes oberer Blätter leben und nur im basalen Blatt-

teile Verkrümmungen und starke Querfalten als Schutzmittel erzeugen. Die Älchen sind auffallend klein und erreichen bei einer Dicke von 6—7 μ eine Länge von etwa 350—400 μ .

Var. β . **Beyrichii** Warnst. — Gracilius quam var. α . Folia caulina minora 1—1,14 mm longa, basi 0,9 mm lata. Cellulae hyalinae tantum superiore parte foliorum fibrosae, simpliciter septatae, interiores foliorum superficie poris minutis singulis in cellularum angulis superioribus, dorso poris in cellularum angulis omnibus instructa. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 1,4—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, interiore superficie fere aporosa; dorso poris minutis in cellularum angulis et ad commissuras dispositis instructa.

Pondoland (Beyrich n. 25; Herb. Brotherus!).

Die Pflanze von Umpumulo hat C. Müller irrtümlich als *S. marginatum* Schpr. bestimmt. (Herb. Berlin!).

211. **S. umbrosum** Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XX. Abt. II. (1906) 131. — Planta laxa, habitu formis robustis *S. platyphylli* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus pallidus aetate subluteus. Folia caulina triangulolinguolata vel linguolata, 1,4—1,5 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundato edentata fere cucullataque; cellulae hyalinae saepe septatae, ad basim foliorum fibrosae, interiore folii superficie pauciporosa, dorso poris minutis annulatis in cellularum angulis et ad commissuras instructae. Rami in fasciculo plerumque 2. Folia ramulina rotundato- vel oblongo-ovata, 2—4 mm longa, 1,6—2,5 mm lata, valde concava saepe plicataque, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, interiore superficie poris ut in foliis caulium, dorso poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae pro parte trapezoideae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen ziemlich kräftig, schlaff, in den Köpfen graugrün (ob immer?), 10—12 cm lang und habituell an ein kräftiges *S. platyphyllum* erinnernd. Stämmchen dünn, Epidermis desselben 1-, sporadisch auch 2-schichtig, Zellen dünnwandig und mittelweit. Holzkörper bleich bis gelblich, wenig entwickelt und die Zellen schwach verdickt. Stammblätter 3-eckig-zungenförmig oder zungenförmig, durch die breit eingebogenen Seitenränder hohl, rings schmal und gleichbreit gesäumt, an der abgerundeten, nicht gezähnten Spitze fast kappenförmig, 1,4—1,5 mm lang und etwa 0,7—0,9 mm breit. Ohrchen klein. Hyalinzellen fast sämtlich septiert, die unteren häufig 3—4-fach geteilt und bis zum Blattgrunde reichfaserig; auf der Innenfläche des Blattes armporig, nur in der Nähe der Seitenränder mit kleinen, beringten Poren in größerer Zahl; auf der Rückenfläche mit zahlreichen kleinen, beringten Eck- und Commissuralporen, aber nicht in perlschnurartigen Reihen; in der oberen Blatthälfte meist auch zu beiden Seiten der schräg verlaufenden Querwände. Astbüschel etwas entfernt gestellt, meist 2-ästig, ein stärkeres Ästchen abstehend, das andere, wenig schwächere, hängend oder auch beide abstehend; Schopfäste gerade, zugespitzt und dicht dachziegelig rund beblättert (die übrigen mit lockerer Beblätterung), und etwa 1,5 cm lang; Blätter der ersteren rundlich-oval, sehr hohl, an der breit gestutzten Spitze gezähnt, etwa 2 mm lang und 1,6 mm breit, die der mittleren und unteren Äste größer, länglich-eiförmig, bis 4 mm lang und 1,6—2,5 mm breit. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche nur mit kleinen beringten Eck- und Commissuralporen, aber nicht in Reihen, die Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder, auf der Rückenfläche in dichten Perlschnurreihen an den Commissuren; Poren in der Mitte der Zellwände fehlen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal, rechteckig bis zum Teil trapezisch, zentriert und beiderseits von den gleichstark vorgewölbten Hyalinzellen nicht eingeschlossen; Faserbänder in das Zellumen wenig vorspringend. — Fig. 63 F.

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, Caldas, am schattenreichen Ufer des Rio Capivary auf abgestorbenen Baumstämmen (Mosén — 10. V. 1874; Herb. Stockholm!).

212. **S. subobesum** Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 104. — Planta mollis, habitu formis laxis *S. rufescentis* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus

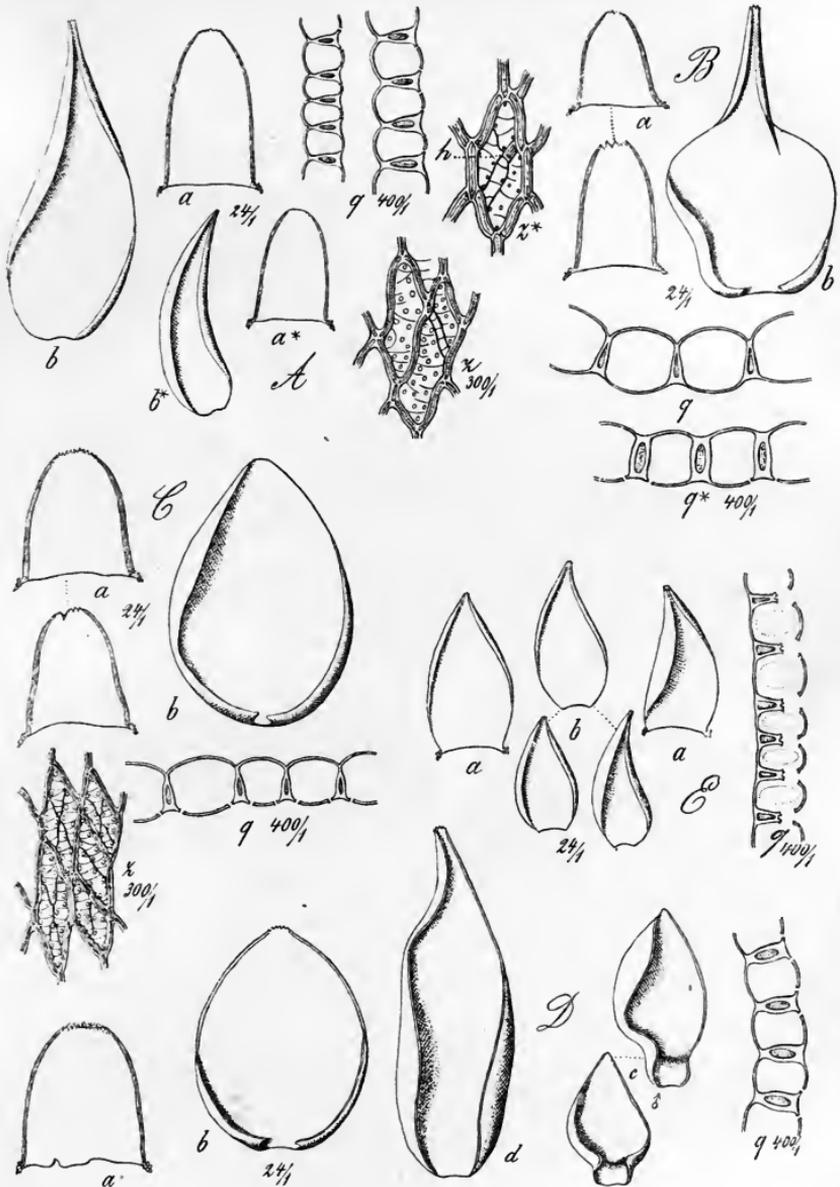


Fig. 60. A *S. Okamurae*. a) Stamm-, b) Astbl. von var. *latifolium*, a*, b*) desgl. von var. *angustifolium*, z, z*) Zellen aus dem oberen Teil eines Stammb. von der Rückseite gesehen, h) unvollständige Chlorophyllzelle, die durch 2 Querwände ergänzt wird, q) 2 Astblattquerschnitte. — B *S. pseudosquarrosum*. a) 2 Stammb., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt aus dem basalen, q*) aus dem mittleren Teile des Blattes. — C *S. mobilense*. a) 2 Stammb., b) Astbl., z) obere Zellen eines Stammb. von der Rückseite gesehen, q) Astblattquerschnitt. — D *S. fluitans*. a) Stammb., b) mittleres, d) oberes Astbl., c) 2 ♂ Hüllbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. gracilescens* var. *submolluscum*. a) 2 Stamm-, b) 3 Astbl., q) Astblattquerschnitt.

lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, 1,4—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, anguste limbata, apice rotundate truncato denticulata, saepe cucullata, marginibus lateralibus superne incurvata. Cellulae hyalinae multifibrosae, non septatae, interiore folii superficie poris minutis annulatis in cellularum angulis omnibus sitis, superiore parte poris nonnunquam in series breves ad commissuras dispositis instructae, dorso foliorum fere aporosae. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 1,5—2,6 et 3 mm longa, 1—1,3 mm lata, anguste limbata, apice anguste truncato 4—6-dentata, interiore superficie fere aporosa, tantum poris minutissimis in angulis superioribus, dorso in cellularum angulis omnibus, superiore parte nonnunquam in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque rectangulae vel orciformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

In der Tracht einem sehr weichen, schlaffen, oberwärts graugrünen, nach unten ockerfarbigen *S. rufescens* ähnlich und meist völlig unter Wasser. Epidermis des Stammchens fast rings 2-schichtig, die Zellen der inneren Schicht englumiger und die Außenwände der Oberflächenzellen sehr selten durchbrochen; Holzkörper gelblich. Stammblätter zungenförmig, 1,4—1,7 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, rings schmal gesäumt, an den Seitenrändern oberwärts eingebogen und die abgerundet gestutzte und gezähnelte Spitze bisweilen kappenförmig. Hyalinzellen oft bis zum Blattgrunde fibrös, nicht septiert, auf der inneren Fläche des Blattes mit kleinen beringten Poren in allen Zellecken und in der oberen Partie zuweilen in kurzen Reihen an den Commissuren; rückseitig fast porenlos und meist nur mit sehr winzigen Spitzenlöchern. Astbüschel entfernt, meist 3-ästig, 2 stärkere, allmählich zugespitzte, bis 20 mm lange, sehr locker beblätterte Äste abstehend. Astblätter breit eilanzettlich, 1,5—2,6 und 3 mm lang und 1—1,3 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die schmal gestutzte Spitze 4—6-zählig; auf der Innenfläche fast porenlos, nur mit äußerst kleinen Spitzenlöchern, rückseitig mit sehr winzigen beringten Poren in allen Zellecken und im apicalen Blatteile mit ebensolchen vereinzelt oder zu kurzen Reihen verbundenen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist rechteckig oder tonnenförmig, selten sich zum Teil der trapezischen Form nähernd, centriert und auf beiden Blattflächen mit schwach verdickten Außenwänden freiliegend; hyaline Zellen beiderseits fast plan. — Fig. 64 B.

Temperiertes Ostasien: Japan: Aomori (Faurie n. 16, 23, 56, 57, 59, 60!).

213. *S. subcontortum* Hampe in Linnaea XL. (1876) 304; Warnst. in Bot. Centralt. LXXXII. (1900) 37. — Habitu *S. rufescens* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina aequicuri-triangularia, 1,5—1,6 mm longa, basi 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, apice late truncato dentata. Cellulae hyalinae saepius septatae, multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis singulis in cellularum angulis, dorso foliorum sursum poris minutissimis in medio parietum et in cellularum angulis, praeterea poris majoribus ad commissuras instructa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 2,5—2,6 mm longa, 1 mm lata, anguste limbata, apice late truncato plerumque 5-dentata; pori fere ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Im Habitus dem *S. rufescens* ähnlich. Stammepidermis 1—2-schichtig und vom gelblichen Holzkörper abgesetzt. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig, 1,5—1,6 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, schmal gesäumt und an der breit gestutzten Spitze gezähnt. Hyaline Zellen öfter septiert und bis zur Basis des Blattes fibrös; auf der Blattinnenfläche nur mit vereinzelt kleinen Eckporen; rückseitig in der Nähe der Spitze mit äußerst winzigen, stark beringten Poren einzeln oder zu mehreren in der Wandmitte, in den übrigen Teilen der Lamina in den Ecken der Zellen; außerdem noch mit größeren, schwachringigen Commissuralporen. Blätter der abstehenden Zweige sehr groß, breit eilanzettlich, 2,5—2,6 mm lang und 1 mm breit, schmal gesäumt, an der breit gestutzten Spitze meist 5-zählig. Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und

beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste lang, rundbeblättert und nach der Spitze hin sehr verdünnt, so dass sie von den abstehenden sterilen Ästen habituell gar nicht abweichen; auch die Hüllblätter sind den übrigen Astblättern nach Form, Faser- und Porenbildung völlig gleich, nur meist etwas kleiner. — Fig. 64 C.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Mt. Warning (Guilfoyle — 1874; Herb. Berlin!).

Vorliegende Beschreibung bezieht sich auf eine Originalprobe Hampe's im Herb. Berlin. Dort liegt aber noch eine andere Pflanze, die Whitelegge in Coogel Bay unter n. 88 sammelte und die von C. Müller ebenfalls zu *S. subaeontortum* gezogen worden ist. Dieselbe gehört indessen zu *S. novo-zelandicum* var. *commutatum*!

214. **S. comosum** C. Müll. in Flora (1887) 413; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 35; Taf. II, Fig. 26 a, 26 b; Taf. III, Fig. 26 c; Taf. V, Fig. u. — Habitu formis pallidis *S. rufescens* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata 1,4—1,7 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, apice rotundate truncato dentata, anguste limbata et marginibus lateralibus sursum incurvata. Cellulae hyalinae raro septatae, multifibrosae, interiores folii superficie poris paucis minutis singulis in cellularum angulis sitis, dorso foliorum poris frequentioribus et nonnunquam superiore parte in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina late ovata ad ovato-lanceolata, 1,4—2,3 mm longa, 1—1,5 mm lata, anguste limbata, apice truncato 5—6-dentata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulae vel orciformes, utroque latere foliorum liberae.

Bleichen oder blassgrünlichen Formen des *S. rufescens* habituell ähnlich und in etwa 5—8 cm tiefen, lockeren Rasen. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und die Außenwände der Zellen oben mit einer Verdünnung oder nicht selten mit einer großen Öffnung. Holzkörper gelblich. Stammblätter zungenförmig, 1,4—1,7 mm lang und 0,6—0,9 mm am Grunde breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts eingebogen und an der abgerundet gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen meist bis zur Blattbasis fibrös, nicht oder selten vereinzelt septiert und auf der inneren Oberfläche des Blattes im apicalen Teile nur mit vereinzelt kleinen Eckporen; rückseitig die Poren zahlreicher, stark beringt, besonders in zusammenstoßenden Zellecken und zum Teil an den Commissuren, wo sie zuweilen in unterbrochenen Reihen auftreten. Astbüschel 3- und 4-ästig; 2 stärkere, allmählich zugespitzte, rundbeblätterte, 10—15 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit-oval bis eilanzettlich, 1,4—2,3 mm lang und 1—1,5 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die gestutzte Spitze 5—6-zählig; Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, in verdünnter Schwefelsäure tonnenförmig, centriert und auf beiden Blattflächen mit verdickten Außenwänden freiliegend; hyaline Zellen beiderseits gleichstark vorgewölbt. — Zweihäusig; obere Fruchtabblätter sehr groß, aus verengtem Grunde breit rundlich-oval, an der abgerundeten Spitze zart ausgerandet und fast kappenförmig, rings schmal gesäumt, mit beiderlei Zellen, die hyalinen bis zum Grunde des Blattes fibrös und die Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. — Fig. 65 A.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales, Sidney (Whitelegge — XI. 1883); Mayfield (Monaghan n. 6447 in Watts, N.-S.-Wales Mosses!); Nowra (Watts n. 6232!); Victoria, Berwick (Robinson; Herb. Melbourne und Berlin!).

215. **S. molliculum** Mitt. in Journ. Linn. Soc. IV. (1860) 99; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 34. — *S. Mossmannianum* C. Müll. in Herb. Kew! — Planta per laxa et habitu formis *S. cuspidati* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2, cellulae exteriores nonnunquam sursum poro magno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina magna, lingulata, 1,5—1,7 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, auriculis magnis; anguste limbata, apice rotundato plerumque cucullata; cellulae hyalinae multifibrosae, raro septatae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso poris minutissimis annulatis

in cellularum angulis et in series interruptas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina permagna, late ovato-lanceolata, 2—2,6 mm longa, 1—1,4 mm lata, anguste limbata, apice late rotundato-truncata et 8—12-dentata. Pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel ocreiformes, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Pflanzen schlaff und im Habitus eher Formen aus der *Cuspidatum*-Gruppe als solchen von den *Subsecundis* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und die Oberflächenzellen zuweilen oberwärts mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelblich. Stammblätter groß, zungenförmig, 1,5—1,7 mm lang und 0,6—0,7 mm am Grunde breit, mit auffallend großen Ohrchen, rings schmal gesäumt und an der abgerundeten Spitze meist kappenförmig; hyaline Zellen in der Regel bis zur Blattbasis fibrös und nur hier öfter septiert; auf der Innenfläche des Blattes fast porenlos, rückseitig mit vielen sehr kleinen Ringporen in den Zellecken und in unregelmäßigen unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astblätter zum Teil fast sparrig abstehend, breit eilanzettlich, 2—2,6 mm lang und 1—1,4 mm breit, über der Mitte meist mehr oder minder plötzlich verengt und in eine ziemlich lange oder kürzere, breit abgerundet-gestutzte, 8—12-zählige Spitze auslaufend, schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder weniger eingebogen; Poren auf beiden Blattflächen wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, in der Mitte zwischen den Hyalinzellen stehend und auf beiden Seiten des Blattes freiliegend. — Fig. 63 C.

Australisches Gebiet: Provinz Tasmanien (Archer, Oldfield; Herb. Kew!).

Die im Berliner Herbar unter dem Namen *S. molliculum* Mitt. befindlichen Proben, deren Bestimmung von C. Müller herrührt, gehören zu den *Cuspidatis*! Auch das *S. molliculum* Wils; Hampe im Herb. Berlin gehört zur *Cuspidatum*-Gruppe und ist identisch mit *S. irritans* Warnst.!

216. **S. Moorei** Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 204. — Planta canovel glauco-viridis et *S. rufescens* tenero similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subviridis vel subluteus. Folia caulina lingulata, 1,4—1,2 mm longa, raro longiora, basi 0,7—0,9 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus sursum saepius incurvata, apice rotundato erosodentata, multifibrosa, interiore folii superficie pauciporosa, dorso superiore parte poris minutis annulatis in series ad commissuras dispositis, deorsum poris in angulis et in medio cellularum sitis instructa. Folia ramulina late ovata vel ovato-lanceolata, 1,5—1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice rotundate truncato 5—8-dentata, interiore superficie fere aporosa vel pseudoporis singulis vel in series breves ad commissuras dispositis obsita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste oblongae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriori ad superficiem interiore foliorum sitae, plerumque utroque latere foliorum liberae.

Schwächlichen grau- oder bläulichgrünen Formen von *S. rufescens* ähnlich und 10—12 cm lang. Epidermis des Stämmchens rings allermeist doppelschichtig, zuweilen sporadisch am Umfang des Querschnitts auch einschichtig; Zellen der Außenschicht sehr weit, die der Innenschicht englumiger. Holzkörper grünlich oder gelblich. Stammblätter zungenförmig, 1,4—1,2 mm lang, selten länger und am Grunde 0,7—0,9 mm breit, schmal gesäumt, die Seitenränder oberwärts öfter eingebogen und die abgerundete, hyalin gesäumte, meist eingerissen gezähnte Spitze zuweilen kappenförmig. Hyalinzellen bis zur Blattmitte oder bis zum Grunde fibrös, selten oder öfter, besonders in der unteren Hälfte des Blattes, einzelne Zellen septiert und auf der inneren Blattfläche nur mit sehr wenigen vereinzelt wahren Löchern oder Pseudoporen in den Zellecken; rückseitig oberwärts mit zahlreichen kleinen Ringporen in Reihen an den Commissuren, nach unten an Zahl rasch abnehmend und hier nur in den Zellecken oder auch zu mehreren in der Mitte der Zellwände. Astbüschel 3—5-ästig, 2 oder 3 stärkere, allmählich verdünnte, dicht- und rund- oder locker- und sparrig-beblätterte Äste abstehend. Astblätter breit oval bis oval-lanzettlich, 1,5—1,7 mm lang und 0,8—1 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder ein-

gebogen und die kurze oder länger vorgezogene breite Spitze 5—8-zählig. Hyalinzellen auf der concaven Blattseite fast porenlos oder mit Pseudoporen, die vereinzelt in den Zellen, zuweilen auch in kurzen Reihen an den Commissuren stehen; außerdem kommen öfter in einzelnen Zellen sehr kleine, stark beringte, vereinzelt Poren in der Mitte der Zellwände oder in den Ecken vor; auf der convexen Fläche der Blätter mit ähnlichen Poren wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt bei Anwendung von Schwefelsäure rechteckig und zum Teil trapezförmig, im letzteren Falle dann mit der breiteren freien Außenwand auf der Blattinnenfläche gelegen, auf keiner Blattseite von den Hyalinzellen überdacht. — Fig. 66 A.

Australisches Gebiet: Provinz Tasmanien: Kelly's Basin und Macquarie Harbour (Moore n. 302 und 1602; Herb. Brotherus).

Var. *macrophyllum* Warnst. — Folia caulina majora, 1,2—1,7 mm longa, ad basin 0,7—0,9 mm lata, multifibrosa fibrosa; cellulae hyalinae raro septatae, dorso foliorum sursum poris semiellipticis instructae. Rami patuli dense imbricate foliosi. Folia ramulina 1,6—1,7 mm longa, 0,7—1,4 mm lata. Pori in foliis omnibus paulo majores. — Fig. 66 A, a*.

Tasmanien: Port Esperance (Weymouth n. 1693; Herb. Brotherus).

217. *S. alabamæ* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 94. — *S. subsecundum* var. *subsimpler* Austin mss. in Herb. New York n. 81! — Planta 3—5 cm alta, plerumque simplex, raro ramis singulis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus pallidus. Folia caulina permagna, densissima, latissime lanceolata vel ovata, 3—3,5 mm longa, 1,6—1,7 mm lata, plus minusve concava plicataque, apice truncato 4—6-dentata, marginibus lateralibus angustissime limbata, ad basin multifibrosa, interiore superficie poris minutis in cellularum angulis et prope margines laterales seriales ad commissuras, dorso poris permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina multo angustiora, lanceolata, 2—2,4 mm longa, 0,7 mm lata, valde concava, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, apice truncato dentata, fibrae et pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblonga, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

In niedrigen, 3—5 cm hohen, oberwärts bleichen bis gelblichen und gelbbraunen, ziemlich dichten Rasen. Stämmchen dünn, meist ganz einfach, astlos und ohne Kopf oder vereinzelt abstehende Äste nur unterhalb des Schopfes, resp. in demselben. Epidermis 2-, sporadisch 1-schichtig, Zellen in der einen Hälfte des Umfangs mit weiterem Lumen als in der anderen, sämtlich zartwandig; Holzkörper bleich, wenig entwickelt und von den Grundgewebezellen undeutlich abgesetzt. Stammblätter gedrängt, sehr groß, aus verengerter Basis nach der Mitte stark verbreitert und alsdann in eine meist kielig-hohle, gestutzte, 4—6-zählige, mehr oder minder sparrig zurückgebogene Spitze verschmälert, 3—3,5 mm lang und unter der Mitte bis 1,7 mm breit, rings schmal und gleichbreit gesäumt, ohne ausgebildete Öhrchen. Hyalinzellen bis zur Blattbasis fibrös, nicht septiert, auf der Rückseite mit kleinen, zartberingten, gereihten Commissuralporen; auf der Innenfläche in der oberen Hälfte fast nur mit winzigen Spitzenlöchern, in der unteren mit Poren in den oberen und unteren, sowie an zusammenstoßenden Zellecken, außer diesen meist noch mit einigen Commissuralporen in der oberen und unteren Wandpartie, die sich dann in der Regel mit Außenporen decken; in der Nähe der Ränder zahlreicher und reihenweise an den Commissuren. Äste, wenn vorhanden, stets einzeln, nie in Büscheln, kurz, dünn, zugespitzt und ihre Blätter schmal lanzettlich, etwa 2—2,4 mm lang und 0,7 mm breit, durch meist einseitig eingebogenen Rand sehr hohl, schmal gesäumt und an der gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen reichfaserig und die Porenverhältnisse ähnlich wie in den Stammblättern, nur auf der Blattinnenfläche etwas weniger Poren. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist breit rechteckig, mit rings gleichstarken Wänden, centriert und auf keiner Blattseite von den beiderseits vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen. — Fig. 64 D.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Alabama: 350 m ü. d. M. (Harper — 24. X. 1905!).

Var. *humile* Warnst. — Planta tantum 1—2 cm alta, caespitibus densis. Folia superiora imbricata, ovata, apice rotundato.

Alabama: Mobile (Mohr; Herb. New York n. 81!).

Form eines sehr trockenen Standorts!

S. alabamae macht ganz den Eindruck einer noch nicht vollkommen entwickelten Jugendform und schließt sich ähnlichen astlosen Formen, wie *S. cyclophyllum*, *S. caldense*, *S. microcarpum* u. s. w. eng an.

218. *S. microcarpum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 170. — *S. subsecundum* var. *contortum* forma Card. — *S. laricinum* var. *subsimplex* Card. in litt. — Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. n. 17 sub nom. *S. obtusifolium* Ehrh. — Eat. et Fax. Sphagn. bor.-americ. exs. n. 148. — Habitu *S. cyclophylo* et *S. caldensi* simile. Planta plerumque simplex, laxa, rarius ramis singulis, dense foliosa, 5—15 cm longa. Hyalodermis caulis stratis 1—2, parietes exteriores cellularum superficialium saepe foramine uno. Cylindrus lignosus subluteus, aetate subfuscus. Folia caulina permagna, late ovata, valde concava, 3—4 mm longa, 2—2,5 mm lata, apice rotundato vix denticulato cucullata, marginibus lateralibus late incurvata, ad basim multifibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso superne poris minutissimis annulatis ad commissuras instructa. Fasciculi ramorum nulli. Folia ramulina a foliis caulinis non diversa, nisi multa minora, 1,5—1,6 mm longa, 0,9—1 mm lata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, non in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum semper liberae, cum pariete exteriori longiore ad interiorem superficiem folii sitae.

Im Habitus von *S. cyclophyllum* und *S. caldense* nicht zu unterscheiden. Stämmchen bis 15 cm lang, meist einfach und astlos, seltener geteilt und mit kurzen, dicken, allmählich verdünnten, aufrecht abstehenden, einzelnen Ästen besetzt; Astbüschel stets fehlend. Stammepidermis 1—2-schichtig; Zellen an der einen Seite des Umfangs weitlumig, an der entgegengesetzten enger und meist in doppelter Schicht; Holzkörper gelblich, im Alter bräunlich. Stammblätter gedrängt und dachziegelig gelagert, sehr groß, breit oval, 3—4 mm lang und 2—2,5 mm breit, an der abgerundeten, kaum gezähnelten Spitze kappenförmig und durch die breit eingebogenen, schmal gesäumten Seitenränder bauchig hohl; bis zur Basis reichfaserig und auf der Innenfläche fast porenlos; rückseitig in der oberen Hälfte mit äußerst kleinen, beringten, in unterbrochenen Reihen dicht an den Commissuren liegenden Poren; die in den Zellecken etwas größer. Astblätter den Stammblättern nach Form und Bau sehr ähnlich, nur viel kleiner, 1,5—1,6 mm lang und 0,9—1 mm breit. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, nicht centriert; mit der längeren parallelen Außenwand auf der concaven Fläche des Blattes gelegen und auf keiner Blattseite von den hyalinen Zellen überdeckt. — Zweihäusig. Obere Fruchtblätter sehr groß, breit länglich-eiförmig, 4—5 mm lang und 2,5—3 mm breit, an der Spitze gestutzt und klein gezähnt, rings schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen, überall mit beiderlei Zellen und die hyalinen bis zum Blattgrunde fibrös; rückseitig mit kleinen, in unterbrochenen Reihen stehenden Commissuralporen. Sporgone sehr klein, entleert und trocken in der Mitte nicht eingeschnürt. Sporen ?.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Jersey, Atsion (Evans!); Pleasant Mills (Eaton — 1863!); Louisiana (Langlois; Herb. Cardot!); Mississippi (Langlois!); New Orleans (Sulliv. et Lesq. in Musc. bor.-americ. n. 17!); Alabama, Mobile (Mohr!).

Gebiet des tropischen Amerika: Florida, Apalachicola (Chapman!).

In Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-am. liegt unter n. 8 (*S. cymbifolium*) z. T. auch *S. microcarpum*.

Var. *ramosum* Warnst. — Planta 4—6 cm alta, ramis perbrevisibus multis singulis, raro ramis 2 in fasciculo. Folia caulina late ovata, 2,5 mm longa, 1,6 mm lata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris anguste semiellipticis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina oblongo-ovata, imbricata, 1,5—1,6 mm longa, 0,8 mm lata, pori ut in foliis ramulinis.

Ost-Louisiana: An den Rändern von Gräben (Langlois! — 1885; Herb. Cardot!).

219. **S. pseudorufescens** Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 6; Taf. II, Fig. 5a bis 5l. — Habitu formis robustis *S. rufescentis* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus vel subrufus. Folia caulina permagna, late lingulata, 1,6—2,2 mm longa, 1 mm lata, apice rotundate truncato denticulata, anguste limbata; cellulae hyalinae multifibrosae, raro septatae, interiore folii superficie pauciporosae, dorso poris minutis annulatis multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina permagna, late oblongo-ovata vel ovato-lanceolata, 1,8—3,14 mm longa, 1—1,4 mm lata, anguste limbata, in apice late truncato 6—8-dentata; pori utroque latere foliorum siti ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel oreiformes, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Pflanzen meist kräftig, oberwärts braunrötlich, gelb, grün, seltener fast bleich und im Habitus wie *S. rufescens*. Epidermis des Stämmchens 1—2-, selten zum Teil 3-schichtig und der Holzkörper gelblich oder rötlich. Stammblätter breit zungenförmig, 1,6—2,2 mm lang und am Grunde 1 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze kleinzählig, rings schmal gesäumt und oberwärts mehr oder minder an den Seitenrändern eingebogen; hyaline Zellen oft bis zum Blattgrunde reichfaserig, aber selten vereinzelt septiert; auf der inneren Fläche des Blattes nur mit vereinzelt kleinen Eckporen, rückseitig mit zahlreichen beringten kleinen Löchern in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astbüschel mehr oder minder gedrängt, in der Regel 4- und 5-ästig, seltener nur mit 2—3 Ästen; die 2 oder 3 abstehenden Zweige dicht- und rundbeblättert, zugespitzt und etwa 10 mm lang. Astblätter ei- bis eilanzettförmig, 1,8—3,14 mm lang und 1—1,4 mm breit, schmal gesäumt, an der breit abgerundet gestutzten Spitze 5—8-zählig; Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, centriert und auf beiden Seiten der Blätter freiliegend.

Australisches Gebiet: Neu-Süd-Wales: Blue Mountains (Watts n. 6129, 6181, 6183, 6194!).

Provinz Tasmanien: Mt. Wellington circ. 915 m ü. d. M. (Watts n. 200, 201; Weymouth n. 972—977!); Port Esperance (Weymouth n. 2133!); Oyster Cove (Miller n. 1615!).

Var. *α. fuscorufescens* Warnst. — Sursum fusco-rubicundum, ramorum fasciculi densissimi et rami patuli plerumque ascendentes.

Weymouth n. 972, 973, 975, 976, 977; Watts n. 204, 6184!

f. *di cladum* Warnst. — Ramorum fasciculi plerumque ramis 2, nonnunquam 3, rami patuli acuminati.

Watts n. 6183!

Var. *β. flavescens* Warnst. — Paulo gracilior quam var. *α.*; capitula pulchre lutea, deorsum pallescentia; rami patuli non ascendentes.

Watts n. 200!

Var. *γ. virescens* Warnst. — Planta sursum glauco-virens; rami patuli diverse divaricati.

Watts n. 6194!

Var. *δ. pallens* Warnst. — Planta pallida vel pallide cano-virescens; ramorum fasciculi plus minusve remoti.

Weymouth n. 2133; Watts n. 6129; Miller n. 1615!

220. **S. cymbifolioides** C. Müll. in Bot. Zeit. (1851) 546. — *S. cymbophyllum* F. v. Müller (1854); apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 36; Taf. III, Fig. 27a, 27b; Taf. V, Fig. v. — Habitu *S. rufescentis* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina permagna, late lingulata, 2—2,5 mm longa, 0,9—1 mm lata, apice rotundato denticulata, plerumque ad basim multifibrosa, interiore folii superficie poris minutis paucis in cellularum angulis dorsoque foliorum superiore parte poris permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina late ovata, 1,4—1,7 mm longa, 1—1,4 mm lata, apice late rotundate truncato 10—12-dentata, interiore superficie poris minutis paucis in cellularum angulis, dorso sursum poris multis

in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Meist bleich oder graugrün und vom Habitus des *S. rufescens*. Epidermisschichten des Stämmchens 1—2 und der Holzkörper gelblich. Stammblätter sehr groß, breit zungenförmig, 2—2,5 mm lang und an der Basis 0,9—1 mm breit, an der abgerundeten, gezähnelten oder ein wenig ausgefaserten Spitze öfter fast kappenförmig und die rings schmal gesäumten Seitenränder oberwärts mehr oder minder eingebogen; in der Regel bis zur Basis fibrös und rückseitig im oberen Drittel mit kleinen, stark beringten, dicht gereihten Commissuralporen, letztere weiter abwärts in unterbrochenen Reihen und unterwärts zuletzt nur noch in den Zellecken; auf der inneren Fläche des Blattes in der oberen Hälfte mit sehr kleinen Löchern fast nur in den Zellecken. Hyalinzellen selten vereinzelt septiert. Astbüschel meist 3- und 4-ästig und 2 stärkere, allmählich verdünnte, rundbeblätterte, bis 15 mm lange Äste abgehend. Astblätter breit oval, 1,4—1,7 mm lang und 1—1,4 mm breit, an der breit abgerundet-gestutzten Spitze meist 10—12-zählig und die rings schmal gesäumten Seitenränder mehr oder minder eingebogen. Poren ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und mit den verdickten Außenwänden auf beiden Blattflächen freiliegend. — Fig. 66 B.

Australisches Gebiet: Green Cap (Mossman n. 757; Herb. Mitten!); Parametta (F. Müller; Herb. Kew!); ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales (Forsyth n. 74; Herb. Brotherus!); Victoria (Walter; Herb. Melbourne!); Provinz Tasmanien: Port Esperance (Weymouth n. 1693, Clennett n. 2064; Herb. Brotherus!).

221. *S. Rehmannii* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 16; Taf. I, Fig. 2 a, 2 b; Taf. IV, Fig. b. — *S. oligodon* Rehm. in Musc. austr.-afr. n. 431. — Planta laxa, pallida, habitu *S. platyphylo* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina permagna, late ovata vel lingulata, 2—2,3 mm longa, 0,9—1,4 mm lata, apice rotundate truncato 6—8-dentata, anguste limbata; cellulae hyalinae non septatae, ad basin foliorum multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis annulatis singulis in cellularum angulis, dorso permultis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina late ovata, 2—2,3 mm longa, 1—1,4 mm lata, apice rotundate truncato 6—8-dentata, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, valde concava; pori ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen schlaff, bleich oder graugrün und habituell wie ein etwas kräftiges *S. platyphyllum*. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter sehr groß, breit ei- oder zungenförmig, an der abgerundet gestutzten Spitze 6—8-zählig, rings schmal gesäumt und bis zur Basis reichfaserig; Hyalinzellen nicht septiert, auf der inneren Blattfläche nur mit einzelnen kleinen beringten Poren in den Zellecken, rückseitig die kleinen Ringporen sehr zahlreich und in Reihen an den Commissuren. Astbüschel 2- und 3-ästig, meist 2 dicke, allmählich zugespitzte, locker beblätterte Äste abgehend. Astblätter breit oval, 2—2,3 mm lang und 1—1,4 mm breit, rings schmal gesäumt, an den Seitenrändern breit eingebogen und sehr hohl, in der ziemlich breit abgerundet gestutzten Spitze 6—8-zählig; Poren auf beiden Blattseiten ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Flächen der Blätter mit verdickten Außenwänden freiliegend.

Südestafrika: Natal (Rehmann, Herb. Berlin!; Gueinzus, Herb. Mitten!); Transvaal (Mac Lea).

Malagassisches Gebiet: Madagaskar: Ambohimatsara (Besson; Herb. Cardot!).

Unterscheidet sich von *S. oligodon* Rem. Musc. austr.-afr. n. 14 durch die oberwärts nicht hyalin gesäumten, sondern gezähnten Stammblätter mit nicht septierten Hyalinzellen.

222. *S. contortum* Schultz in Fl. Starg. Suppl. (1849) 64 et in Bryol. germ. 1. (1823) 15, tab. II, Fig. 6. — *S. subsecundum* ? *contortum* (Schultz) Hüben. in Muscol. germ. (1833) 27. — *S. laricinum* Spruce, mss. (1847). — *S. contortum* ♂ *lari-*

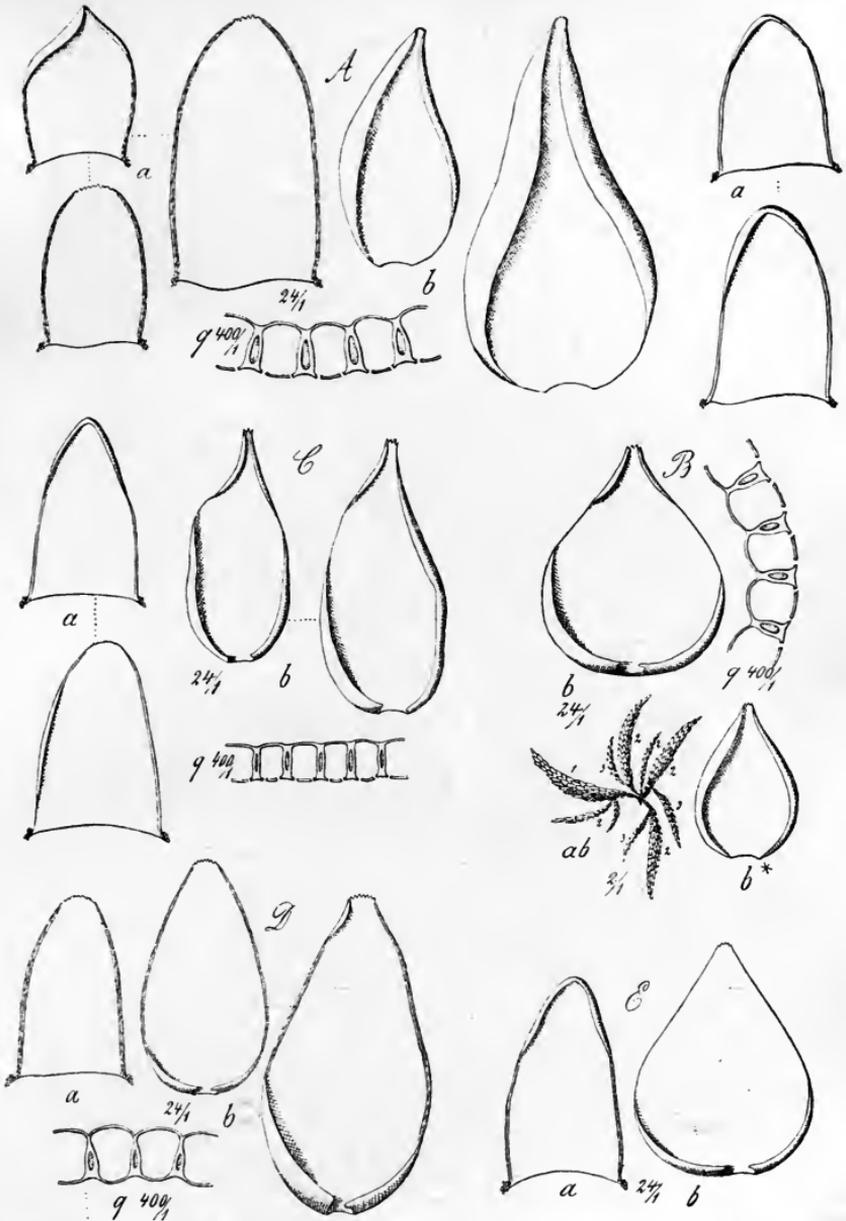


Fig. 61. A *S. aquatile*. a) 3 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. cordifolium*. a) 2 Stammbl., b) Astblatt von einem unteren, b*) von einem oberen Zweige, ab) Astbüschel, t) primärer Ast mit einem sek. Büschel von 2 Ästen, 2) sek. Äste mit einem Ästchen 3. Ord. über dem Grunde, q) Astblattquerschnitt. — C *S. brachycaulon*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. griseum*. a) Stammbl., b) 2 Astblätter, q) Astblattquerschnitt. — E *S. orlandense*. a) Stamm-, b) Astblatt.

cinum (Spr.) Wils. in Bryol. brit. (1855) 23. — *S. neglectum* Ångstr. in Öfvers. k. k. Vet. Ak. XXI. (1864) 201 et in Sphagnoth. belg. n. 63—68. — *S. laricinum* (Spruce) apud Schlieph. in Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien (1865). — *S. curvifolium* Wils. mss. apud Hunt in Mem. Lit. Phil. Soc. Manch. 3. ser. III. (1867) 233. — *S. cavi-folium* var. 2. *laricinum* *ε. gracile* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 91. — *S. contortum* Schultz cogn. Limpr. in litt. ad Warnst. 16. IV. 1888 et Warnst. in Hedwigia XXVII. (1888) 266 u. 267. — *S. falseifolium* Roth*) in Hedwigia XLVII. (1908) 327. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 15 (gehört in meinem Exempl. zu *S. subsecundum*) 509, 510; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 138—141; Fam. Fl. exs. bav. n. 227; Funck, Deutschl. Moose n. 6; Gravet, Sphagnoth. belg. n. 63—68; Limpr. Bryoth. sil. n. 198a; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 14—16, 185, 186; Samml. eur. Torfm. n. 99, 199, 200, 285, 286. — Habitu plerumque *S. subsecundo* simile. Hyalodermis caulis stratis 2—3, rarissima pro parte 4. *Cylindrus lignosus* saepe subrufus vel subfuscus. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata vel lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, rarius majora, nonnunquam non altiora quam lata, anguste limbata, apice rotundato plerumque hyaline limbata et plus minusve subfimbriata, sursum fibrosa; cellulae hyalinae utroque latere foliorum poris minutis instructae. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,4—2 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, saepius minoria vel majora, plerumque asymmetrica et subsecundo-falcata, anguste limbata, marginibus lateralibus pro parte incurvata, sicca subnitida et subundulata, apice angustissime obtuso acuminato denticulata, interiore folii superficie valde pauci-, dorso plerumque multiporosa, nonnunquam etiam poris paucis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangularae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen in meist lockeren, 7—15 cm hohen (Wasserformen bis 30 und 40 cm lang), grau- oder dunkelgrünen, schön semmelbraunen oder schwärzlich bräunlichen bis schmutzig-violetten Rasen und in der Regel habituell von *S. subsecundum* kaum zu unterscheiden. Stammepidermis 2—3-, selten zum Teil 4-schichtig und die Außenwände der Oberflächenzellen häufig mit einer großen Öffnung. Holzkörper später weinrötlich, bräunlich oder rotbraun. Stammbblätter meist klein, dreieckig-zungenförmig bis zungenförmig, 0,7—1 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, sehr selten 1,5—2 mm lang, zuweilen von fast gleicher Höhe und Breite, an der abgerundeten Spitze meist mit hyalinem, oft zum Teil resorbiertem Saume, die Seitenränder schmal gesäumt und der Saum nach unten durch sehr enge Hyalin- und Chlorophyllzellen nur scheinbar verbreitert; Hyalinzellen im oberen Drittel der Lamina rhombisch bis kurz rhomboidisch, hier fast ausnahmslos mit Fasern und beiderseits mit kleinen, meist unvollkommen beringten Poren in den Zellecken, sowie zum Teil an den Commissuren; Zelleilungen treten nur sporadisch auf. Astbüschel 3—5-ästig, gedrängt oder entfernt, 2 oder 3 stärkere, meist ziemlich lange, allmählich zugespitzte Äste häufig sichelförmig herabgebogen. Astblätter eilanzettlich, 1,4—2 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, bisweilen 3—3,2 mm lang, allermeist unsymmetrisch und einseitig sichelförmig gekrümmt, an der sehr schmal stumpflich auslaufenden Spitze klein gezähnt und im trockenen Zustande fast immer mit schwachem Firnisglanz und ein wenig wellig, selten mehr oder minder gekräuselt. Die engen, langen Hyalinzellen reichfaserig, auf der inneren Blattfläche fast porenlos, rückseitig dagegen entweder mit sehr kleinen (selten ziemlich großen) in Reihen stehenden, beringten Commissuralporen oder die letzteren nur sparsam, zerstreut bis zu kurzen Reihen verbunden, dann aber nur auf die obere Blattpartie beschränkt. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, centriert und beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile semmel-

*) Nach Artikel 36 der internationalen Nomenklaturregeln ist jeder nach dem 1. Januar 1908 ohne lat. Diagnose veröffentlichte Name als nicht gültig zu betrachten. Da Roth seine in deutscher Sprache abgefaßte Arbeit »Neuere Torfmoosformen« in Hedwigia XLVII. (1908) 321—329 selbst vom 20. Febr. 1908 datiert, so haben seine neuen Namen sämtlich keine Gültigkeit.

braun und keulig verdickt und die Tragblätter wenig differenziert, eiförmig, kurz gespitzt und die Hyalinzellen über dem Blattgrunde meist faserlos. Obere Fruchtabblätter sehr groß, breit oval bis eilanzettlich, etwa 4 mm lang und 2 mm breit, mit abgerundeter, fast kappenförmiger, etwas ausgerandeter Spitze, 3—6-reihigem Saum und beiderlei Zellen. Hyalinzellen zuweilen vereinzelt septiert, gegen die Blattspitze hin oder bis zur Mitte herab fibrös und beiderseits mit winzigen Eckporen. Sporen blassgelb, fein papillös, 22—25 μ diam. — Fig. 66 C.

Subarktisches Europa: In Skandinavien bis zum 61° 30', in Finnland bis zum 67° 40' nördl. Breite.

Mitteleuropäisches Gebiet: In Torf- und Wiesenmooren, Erlenbrüchen, an Seeufern und in Moorgräben sehr verbreitet und viel häufiger als *S. subsecundum*. Mittelrussland: Moskau (Zickendrath!); Pyrenäen: In der Waldregion der unteren Zone 600—700 m ü. d. M. (Renauld!); Schweiz: Rhätische Alpen 1740 bis 1900 m ü. d. M. (Correns!); Zeinisjoch, auf der Grenze von Tirol und Vorarlberg bei 2000 m ü. d. M. (Braidler!); Oberitalien, oberhalb Bormio bei 1700 m ü. d. M. (Levier!); Prov. Como bei 350—1000 m ü. d. M. (Artaria!); südlich bis Etrurien: Prov. Lucca (Levier!); Österr. Litorale (Loitlesberger!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Selten! — Neufundland (Waghorne!); Massachusetts und New Hampshire (Faxon!); Wisconsin (Cheney!); New York (Burnham!); Connecticut (Eaton, Evans!).

Var. α . *permagnum* Warnst. f. *inundatum*. — Planta robustissima, 10 cm longa, inundata, sursum sordido-virescens, deorsum brunnescens vel nigrescens, dense ramosa, rami patuli 20 mm longi et deflexi. Folia ramulina late lanceolata, 3—3,2 mm longa, 0,9—1 mm lata, imbricata non subsecundo-falcata.

Pommern: Torfgraben im Moor bei Gr. Linichen (Hintze!).

Var. β . *majus* C. Jens. in De danske Sphag.-Art. (1890) 76. — Var. *robustum* Warnst. in litt.; apud Roth in Die eur. Torfm. (1906) 58. — Eine 20—25 cm lange, dunkle, schmutzig bräunliche bis schwärzlich violette, klein- oder großköpfige, untergetauchte, kräftige Wasserform mit 1,5—2,5 mm langen und 0,7—0,8 mm breiten Astblättern.

f. *falcifolium* Warnst. — Folia ramulina subsecundo-falcata.

Finnland: (H. Lindberg!); Dänemark (C. Jensen!); Brandenburg: Spandau, Giebelfenn (Prager!); Oberbayern: Marquardtstein 550 m ü. d. M.! (Paul!); Vogtland (Spindler!).

Hierher gehören: f. *fluitans* (Jens.) = *S. laricinum* var. *teretiusecula* Lindb. f. *fluitans* Jensen in Cat. des plant. de la soc. bot. de Copenh. (1883), sowie f. *aquatica* Jens. in Sph.-Art. und var. *submersum* Warnst. in Herb. H. Lindberg!

f. *laxifolium* Warnst. — Folia ramulina laxa, non subsecundo-falcata.

Brandenburg: Spandau, Teufelsfenn (Prager!); Rhätien: Sümpfe beim Statzersee 1842 m ü. d. M. (Correns!).

f. *strictifolium* Warnst. — Planta pro parte inundata, sursum brunnescens (capitibus) vel virescens; folia ramulina imbricata, stricta, non subsecundo-falcata.

Oberbayern: Traunstein 700 m ü. d. M. (Paul!).

subf. *deflexum* Warnst. — Rami expansi imbricate foliosi, 15—18 mm longi, paulatim attenuati, deflexi. Folia ramulina late lanceolata, 1,5—1,7 mm longa, 0,7 mm lata, utrinque pauciporosa.

Belgien: Gedinne (Gravet!); Pommern: Swinemünde (Ruthe!).

subf. *arcuatum* Warnst. — Rami expansi 8—10 mm longi, arcuate recurvati; folia eorum utrinque fere aporosa.

Rheinprovinz: Eupen, Sumpf auf der Walhorer Heide (Römer!); Vogesen: Vieux St. Laurent (Henry n. 146!).

f. *Reinkei* (Russ.) = var. *Reinkei* Russ. in Zur Kenntn. d. Subsec. u. Cymbif.-Gruppe eur. Torfm. (1894) 34 u. 35. — Dieselbe beschreibt Russow wie folgt: »Die Astblätter führen an der Außenfläche längs den Commissuren dichte, relativ sehr große,

perlschnurförmige Poren, etwas größer als bei den meisten Formen des *S. subsecundum*. Die Stengelblätter weichen ebenso beträchtlich von der Norm ab, da hier an der Innenfläche in der oberen Hälfte sehr zahlreiche perlschnurförmige, relativ große, beringte Poren an den Commissuren stehen, außen dagegen meist nur sparsame Poren angetroffen werden. Die Fasern nehmen etwas mehr als die obere Hälfte der Stengelblätter ein. Diese ausgezeichnete Form tut sich auch äußerlich durch sehr robusten Wuchs hervor.

Mecklenburg: Alt-Strelitz (Reinke; Herb. Kühlewein).

subf. *ochraceum* Warnst. — Planta robusta, submersa, ochracea, dense ramosa, 10—15 cm longa, habitu *S. rufescenti* similis. Cylindrus lignosus rubro- vel atrofuscus. Folia caulina parva, 0,7—0,8 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, efibrosa vel sursum paucifibrosa, interiore superficie plerumque aporosa, dorso poris minutis instructa. Rami patuli breves, 5—10 mm longi, dense foliosi, folia eorum ovata vel ovato-lanceolata, 1,7—2 mm longa, 0,9—1 mm lata, dorso poris majoribus in series ad commissuras dispositis instructa.

Nordamerika: New Jersey, Quaker Bridge (Evans n. 184, 208!).

Eine robuste Form von *S. contortum*, die hinsichtlich der Porenverhältnisse in den Stamm- und Astblättern der var. *Reinkei* Russ. entsprochen hätte, sah ich bisher aus Europa nicht. Dessenungeachtet wird die subf. *ochracea* am besten hier untergebracht, da die Astblätter auf der Rückseite die relativ großen gereihten Commissuren zeigen, wie sie Russow für seine Varietät angiebt.

Var. *γ. gracile* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 285, 286 et in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 450. — *S. cavifolium* var. 2. *laricinum* ε. *gracile* Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 94. — Nicht Wasser-, sondern allermeist Sumpfform. Pflanze viel schwächer als die vorübergehenden Formen und habituell wie *S. subsecundum*; im Schatten durchaus grün, an stark belichteten Standorten oberwärts oder gänzlich schön semmelbraun, seltener schmutzig bräunlich-violett. Blätter der abstehenden Zweige meist 1,2—1,3 mm lang und 0,5—0,7 mm breit und trocken nie gekräuselt. — Häufigste und verbreitetste Form!

f. *falcatum* (Schlieph.). — Var. *falcatum* Schlieph. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 101. — Warnst. Sphagnoth. eur. n. 185. — Astblätter und Äste ausgezeichnet sichelförmig gekrümmt.

subf. *virescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 99 (1888). — Pflanzen oberwärts grau-, bläulich- oder grasgrün.

subf. *congestum* (Jens.). — Var. *congestum* Jensen apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 102. — In kurzen, dichtgedrängten, oberwärts schmutziggrünen oder ungleichmäßig bräunlich-violetten Rasen und überaus dicht stehenden Astbüscheln.

subf. *fuscescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 199 (1890). — Var. *luteofuscescens* et *fusca* Jens. in Sph.-Art. (1890) 76. — In meist dichten, oberwärts bräunlichen bis schön semmelbraunen Rasen. Eine dasyanoclude, 10—12 cm hohe Form mit kurzen, meist bogig aufwärts gekrümmten, abstehenden Ästen sammelte Lickleder in Bayern auf dem Hirschenstein.

subf. *sordidum* Warnst. — Planta pulla et color incertus.

f. *tereti-ramosum* Warnst. — Folia ramorum imbricata, non subsecundo-falcata.

So seltener, aber demselben Farbenwechsel unterworfen wie f. *falcatum*. Beide sind durch Übergänge mit einander verbunden.

Var. *δ. microphyllum* Warnst. — Planta gracillima rami patuli pertenuis; folia ramorum minuta, 0,7—1,14 mm longa, 0,3—0,4 mm lata.

f. *leiophyllum* Warnst. — Folia ramulina complanata, non crispata.

Oberhayern: Diessen am Ammersee 600 m ü. d. M. (Linder n. 961!).

Nordamerika: Connecticut (Eaton n. 60, 126!).

subf. *densum* Warnst. — Caespites densi humiles; planta 4—5 cm alta. Folia ramulina 0,9—1 mm longa, 0,4 mm lata, paulo subsecundo-falcata.

Russland: Moskau (Zickendrath n. 350!).

f. crispulum (Schlieph.). — Var. *crispulum* Schlieph., apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1884) 101. — In grünen oder fast rotbraunen Rasen. Blätter sämtlich oder vorzugsweise an den oberen Ästen, zum Teil oft nur an den Spitzen der unteren und mittleren Zweige trocken eigentümlich gekräuselt.

Hessen: Hengster (Röll — 1882!); Oberitalien: Prov. Como (Artaria!); Lago Maggiore (Killias — 1857; Herb. Berlin!); Serbien: Klassina-Hochmoor 1280 m ü. d. M. (Katićy!).

223. *S. platyphyllum* (Sull.; Lindb.) Warnst. in Flora (1884) 481 et 516. — *S. auriculatum* Ångstr. in Öfvers. Vet. Ak. XXI. (1864) 200 et in Rabenh. Bryoth. eur. n. 713, 714. — *S. neglectum* Ångstr. l. c. 201; apud Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 245 et in Hedwigia XXX. (1891) 44. — *S. subsecundum* β . *isophyllum* Russ. in Beitr. (1865) 73 p. p. — *S. platyphyllum* nov. sp.? vel. var. *S. neglecti*? Sulliv. mss. (1868) apud Lindb. in Not. ür Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn. XIII. (1874) 403. — *S. laricinum* varr. *teretiuseulum*, *platyphyllum* et *cyclophyllum* (spec. ex ins. Åland). Lindb. in Not. ür Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn. XIII. (1874) 402—404. — *S. laricinum* var. *subsimplex* Lindb. in Musc. scand. (1879) 11. — *S. cavifolium* var. 2. *laricinum* γ . *platyphyllum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1884) 90. — *S. isophyllum* Russ. in Zur Kenntn. d. Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe (1894) 55 p. p. — *S. cochlearifolium* Wils. Mss. — *S. decipiens* Sull. et Lesq. Mss. in Herb. Kew. — Aust. Musc. appal. n. 26, 27; Bauer, Bryoth. boh. n. 85; Musc. eur. exs. n. 35, 36, 536; Braithw. Sph. brit. exs. n. 14; Broth. Musc. fenn. exs. 301, 401; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 137; Fam. Fl. bav. exs. n. 329; Husn. Musc. gall. n. 897—899; Rabenh. Bryoth. eur. n. 713, 714; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 130, 131, 187; Samml. eur. Torfm. n. 100, 339, 340. — Planta vel gracilis vel robusta, nonnunquam subsimplex vel simplex et plerumque *S. obeso* vel *crassielado* similis. Hyalodermis caulis stratis 2, saepius pro parte 1—2 vel 1—3. Cylindrus lignosus pallidus, luteo-fuscus vel subfuscus. Folia caulina foliis ramorum similia, late ovata vel lingulata, valde concava 1,2—2 mm longa, 0,9—1 mm lata, rarius minora, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, apice rotundato denticulata vel paulo subfimbriata et cucullata; cellulae hyalinae plerumque raro septatae, multifibrosae, utroque latere foliorum poris perminutis instructae. Folia ramulina rotundato-ovata vel ovata, 1,14—3 mm longa, 0,7—1,9 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, cochleariformi-concava, imbricata vel laxa, nunquam subsecundo-falcata, semper symmetrica, apice rotundato-obtusa et denticulata; cellulae hyalinae coarctatae, interiore folii superficie pauci-, dorso foliorum plerumque multiporosae, nonnunquam pauciporosae; pori perminuti, saepius in series ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangularis vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanzen meist sehr schlaff, in lockeren oder dichten, beim Austrocknen der Sümpfe meist niedergestreckten, zusammengedrückten, weichen Rasen von grau-, gras- oder hellgrüner, grünlich gelber, bräunlicher bis schmutzig gelbbräunlicher Färbung und habituell an *S. rufescens*, *S. obesum* oder *S. crassieladum* erinnernd. Epidermis des dünnen, sehr schlaffen Stämmchens meist rings 2-schichtig, seltener zum Teil 1-, 2- oder 3-schichtig; Holzkörper bleich, gelbbraun oder braun. Stammblätter den Astblättern nach Größe und Form mehr oder minder ähnlich, breit oval bis zungenförmig, 1,2—2 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern eingebogen, sehr hohl und die abgerundete, gezähnelte oder wenig ausgefaserte Spitze oft kappenförmig; Hyalinzellen selten vereinzelt septiert und bis unter die Blattmitte, zuweilen bis zum Grunde des Blattes reichfaserig. Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Astblättern. Astbüschel armästig, meist mit 2 oder 3 Ästchen, von denen 1 oder 2 dickere, kurze oder längere, dicht- und rund- oder laxbeblätterte, kurz- bis allmählich zugespitzte Zweige abstehen; nicht selten die Äste einzeln oder auch gänzlich fehlend. Astblätter rundlich oval bis breit eiförmig, 1,14—3 mm lang und 0,7—1,9 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern

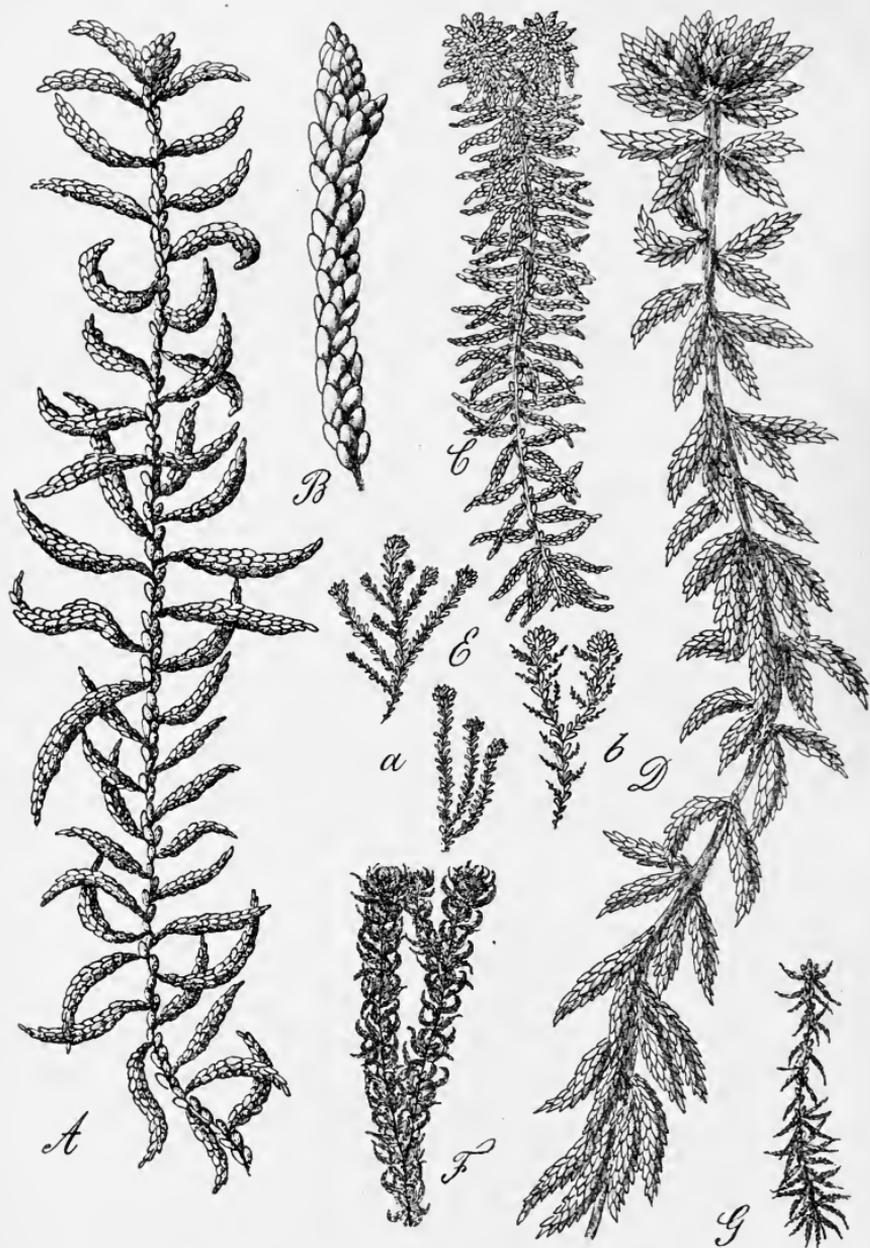


Fig. 62. A *S. rotundatum* var. *ramosum*. — B *S. cyclophyllum*. — C *S. turgescens*. — D *S. crassicaudum*. — E *S. panduraefolium*, a) unentwickelte Pflanzen, b) entwickeltere Pflanze. — F *S. helenicum*. — G *S. minutulum*.

breit eingebogen, löffelförmig hohl, an der abgerundeten, oft kappenförmigen Spitze klein gezähnt, im trockenen Zustande mehr oder minder längsfaltig, sehr selten gekräuselt, niemals einseitig sichelförmig gekrümmt und stets symmetrisch. Hyalinzellen sehr eng; auf der Innenfläche des Blattes oberwärts meist mit zu kurzen oder längeren Reihen verbundenen Pseudoporen und kleineren wahren Löchern in den Zellecken, letztere in der Nähe der Seitenränder gewöhnlich etwas zahlreicher; rückseitig entweder nur im oberen Blattteile mit äußerst winzigen, zerstreuten Ringporen oder mit solchen fast auf der ganzen Blattfläche in Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt wie bei *S. contortum*. — Zweihäusig; obere Fruchtblätter sehr groß, aus verengter Basis breit oval, 3—4 mm lang und in der Mitte 2,5 mm breit, rings schmal gesäumt, an der abgerundet-gestutzten Spitze etwas ausgerandet; mit beiderlei Zellen, die hyalinen selten sporadisch septiert, gegen die Blattspitze hin fibrös und beiderseits fast nur mit sehr kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken. Sporogone sehr selten, klein; Sporen gelb, fein papillös und auf den Tetraederflächen zuweilen mit je 2 oder 3 nach dem Scheitel verlaufenden, zarten Fältchen, 23—28 μ diam. — Fig. 58 A; Fig. 66 D.

Fast ausschließlich in moorigen, nährstoffreichen Carexsümpfen und Wiesenmooren, die im Winter und Frühjahr wasserreich sind, im Hochsommer und gegen den Herbst dagegen nicht selten fast oder völlig austrocknen und oft nur in trockenen Sommern ohne Gefahr betreten werden können.

Arktisches Gebiet: Sibirien, Tolstoinos 70° 40' (Arnell).

Subarktisches Europa: Skandinavien und Finland!

Subarktisches Asien: Sibirien: Thal des Jenisei.

Subarktisches Amerika: Alaska!

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, Virginia, Alabama, Louisiana selten!

Mitteleuropäisches Gebiet: Von der atlantischen durch die subatlantische und sarmatische Provinz zerstreut und durch die europäischen Mittelgebirge bis zu den Alpenländern aufsteigend; hier in den Rhätischen Alpen bis 1950 m ü. d. M. (Correns!); in Steiermark am Rottenmanner Tauern bei 1230 m ü. d. M. (Braidler!); in Oberitalien: Prov. Como 1500 m ü. d. M. (Artaria!); auch aus Tirol, Krain und dem Österr. Littorale bekannt.

Mediterrangebiet: Portugal: Serra d'Estrella (Levier — 31. VII. 1878!).

Var. *α. teretiusculum* (S. O. Lindb.). — *S. laricinum* var. *teretiusculum* Lindb. in Not. (1874). — Pflanzen meist kräftig, im Wasser verlängert und lockerrasig, in Sümpfen oder weniger nassen Standorten oft niedrig und dichtrasig, oberwärts grün, bräunlich oder schmutzig violett und habituell gewissen Formen des *S. rufescens* ähnlich. Astbüschel 2- und 3-ästig, sehr gedrängt oder entfernt; 1 oder 2 dicke, dachziegelartig rundbeblätterte, kurze oder längere, oft sichelförmig gekrümmte, kurzspitzige Äste abstehend; ihre Blätter stets oval, löffelförmig hohl und 1,4—3 mm lang und 0,7—1,7 mm breit.

f. *compactum* (Röll). — Var. *compactum* Röll in Syst. (1886). — In sehr gedrängten, 3—10 cm tiefen, oberwärts oft bräunlichen Rasen und die Stämmchen mit kurzen, kätzchenartigen, abstehenden Ästen, sowie mit sehr dicht stehenden Astbüscheln besetzt.

Dänemark: Skanderborg (Jensen n. 123!).

Nordamerika: New Jersey, Quaker Bridge (Evans n. 204!).

Form von weniger feuchten Standorten!

f. *contortum* (Röll). — Var. *contortum* Röll l. c. ist eine bis 15 cm lange, ziemlich dichtrasige Form mit mittellangen, stielrunden, abgeboenen, oft etwas sichelförmig gekrümmten, dicht dachziegelartig beblätterten Ästen.

So an nassen Standorten!

f. *submersum* Card. in Répert. sphagnol. (1897) 125 als var. — *S. laricinum* var. *submersum* Card. in Rev. bryol. (1884) et in Les Sphaign. d'Europe (1886) 56

(72). — Var. *robustum* Warnst. in Flora (1884) et in Sphagnoth. eur. n. 187. — Untergetauchte, sehr kräftige, oberwärts grüne oder schmutzig violette Form mit sehr großen, 2—2,3 mm langen, meist bis zum Grunde fibrösen Stammblättern und rundlich-ovalen, bis 3 mm langen und 1,7 mm breiten, dachziegelig gelagerten Astblättern; abstehende Äste dick, gedunsen, kurzspitzig und meist dicht stehend.

Europa: Finnland (H. Lindberg!); Lappland (Brotherus n. 33!); Oberbayern: Bernau (Paul!).

Nordamerika: Alaska (Setchell n. 1958!).

Var. *β. laxifolium* Warnst. — Planta submersa et perlaxa, ramis singulis vel rami 2 in fasciculis. Folia caulina permagna, plerumque ad basim fibrosa. Rami longiores, laxe foliosi; folia ramorum late elongato-lanceolata, fere plana, quasi 3 mm longa, 1,4 mm lata, apice rotundate truncato dentata.

Völlig oder fast gänzlich untergetauchte Wasserform.

Hierher gehören: var. *molle* Röll. in Syst. (1886) et var. *fluitans* Warnst. in litt.

f. *pallidum* Warnst. — Plantae ad 12 cm altae caespites densi, sursum pallidovel albivirides, deorsum sordido-fuscescentes.

Oldenburg: Verden, Holtamer Moor (F. Müller!).

f. *tenellum* Warnst. — Planta tenuis, sursum subflava, 20—25 cm longa, caespites laxi. Rami plerumque singuli, remoti, graciles et laxissime foliosi. Folia caulina 1,9—2 mm longa, 1,4 mm lata; folia ramorum 1,6—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata.

Brandenburg: Neuruppin (C. Warnstorf).

f. *monocladum* Warnst. in litt. ad H. Lindberg. — Var. *immersum* f. *monoclada* Warnst. in litt. — Planta subgracilis, sursum sordido-violascens, 20—30 cm longa, caespites laxi inundati. Caulis superiore parte plerumque multipliciter divisus; rami singuli, perlongi et caulibus similes.

Finnland: Åland (H. Lindberg!).

f. *simplex* (H. Lindb.). — *S. obesum* f. *simplex* H. Lindb. in litt. — Planta perlaxa, inundata, quasi 10—12 cm longa, plerumque subsimplex, rarius ramis 1—2. Folia fere aequalia, laxa, elongato-ovata vel late ovata, cochleariformi-concava, 3—4 mm longa, 1,5—1,6 mm lata.

Europa: Lappland (Poppus — IX. 1897; Herb. H. Lindberg!); Russland: Wologda (Kostmakow — VII. 1895; Herb. Zickendrath n. 924!).

Nordamerika: Wisconsin (Cheney n. 164, 479, 480!).

f. *subcrispatum* Warnst. — Planta subgracilis, sursum viridis, deorsum subfusca, 20—25 cm alta, pro parte inundata, sicca subrigida, caespites densi. Rami tenues, plerumque 2 in fasciculis et remoti. Folia ramorum sicca plus minusve irregulariter undulata.

Österr. Küstenland: Sumpfwiesen bei Mossa 80 m ü. d. M. (Loitlesberger!); Steiermark: Salzrieglmoor bei Stadl 1870 m ü. d. M. (Breidler!).

Var. *γ. gracile* Röll. in Syst. (1886). — Var. *tenuis* Warnst. in litt. — Aust. Musc. appal. n. 26; Herb. Berlin! — Eine schlanke, sehr zierliche, etwa 10—15 cm hohe, locker- oder dichträsige Sumpfform. Stammblätter in der Größe veränderlich, 0,9—1,7 mm lang und am Grunde 0,4—0,9 mm breit. Astbüschel 1—3-ästig, mehr oder minder entfernt und die abstehenden, locker beblätterten Äste allmählich zugespitzt. Astblätter oval, 1—1,3 mm lang und 0,6—0,8 mm breit.

f. *tenuis* Warnst. — Planta pallida vel viridis, laxa, 4—6 cm alta. Folia caulina parva, lingulata, 0,7—0,8 mm longa, 0,5 mm lata, multifibrosa; cellulae hyalinae saepe septatae, multiporosae. Folia ramulina, 1,14—1,2 mm longa, 1 mm lata, dorso poris perminutis in series prope commissuras dispositis instructa. Bractee femineae late ovatae, multifibrosae. Sporae luteae, 30—33 μ diam.

Nordamerika: Alabama (Mohr!); Massachusetts (Faxon n. 504!).

f. *crispatum* Warnst. — Folia ramorum sicca plus minusve crispula. Raro!

Bayern: Oberpfalz, Moorlohe (Familler!); Steiermark: Wörschacher Moor 630 m ü. d. M. (Braidler!); Österr. Küstenland: Triest (Venturi!).

f. *simplicissimum* (Card.). — *S. subsecundum* var. *simplicissimum* Card. in litt. — Planta perhumilis, 4—5 cm alta, gracillima, simplex vel ramis singulis vel 2 in fasciculis. Rami perbreves, 4—5 mm longi, dense foliosi. Folia caulina 1,14—1,3 mm longa, basi 0,6—0,8 mm lata; folia ramorum ovata, cochleariformi-concava, 1—1,14 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, sicca complanata.

Vogesen: La Bresse (Pierrot; Herb. Cardot!).

Die eingesprengten, vollkommen astlosen Stämmchen sind als Jugendsprosse zu betrachten.

f. *brachycladum* Bureau in litt. — Planta 12—15 cm alta, sicca rigida, sursum subflava, caespitibus densis; rami 2 vel 3 fasciculati, perbreves, 5—6 mm longi, acuminati, dense foliosi.

Frankreich: Loire inférieure (Bureau!).

Var. δ . *subsimplex* (S. O. Lindb.). — *S. laricinum* var. *subsimplex* Lindb. l. c. — *S. platyphyllum* var. *turgescens* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 102. — In dichten, oberwärts graugrünen, seltener gebräunten oder roten, bis 12 cm tiefen Rasen, die auffallend an *S. Pylaiei* var. *sedoides* erinnern. Stämmchen entweder völlig astlos oder nur mit vereinzelten, unregelmäßig angeordneten, kurzen, dicken, geschwellenen, kurzspitzigen Ästen besetzt; Epidermis derselben 2—3-schichtig, zuweilen streckenweise am Stammumfang auch 1-schichtig. Blätter der astlosen Stengel dicht gedrängt, sehr groß, breit oval, bis 2 mm lang und etwa 1,3 mm breit, die an beästeten Stämmchen kleiner, wie auch die Astblätter.

Finland: Åland (Elfving, Reuter — 1874; Herb. Lindberg!); Tammerfors, im See Narijärvi (Zickendraht!); Schweden: Jemtland (Adlerz!); Dänemark: Hvalsö (Jensen!); Deutschland: Westfalen, nasse Heiden bei Warendorf (Winter!); Bayern: Algäu, Vorderbolgen 1200 m ü. d. M. (Familler!); Schweiz: Rhätische Alpen, Pontresina 1800—1850 m ü. d. M. (Correns!); Oberitalien: Prov. Como 1500 m ü. d. M. (Artaria!).

f. *rufescens* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 103. — Oberwärts braunrot und die Blätter rückseitig mit zahlreichen kleinen, perlschnurartig gereihten Commissuralporen.

Finland: Lappland (Brotherus n. 76!).

S. platyphyllum Sulliv. (1868) war bis zum Jahre 1874 ein sehr zweifelhaftes nom. nud., das dadurch, dass S. O. Lindberg es als Varietätenname bei *S. laricinum* verwandte, erst lebendig und lebensfähig wurde. Es ist deshalb verständlich und sicher zu rechtfertigen, wenn Limpricht in Kryptogamenfl. von Deutschl. IV. (1885) 422 hinter den nackten Namen Sullivant's nicht nur den Namen des letzteren, sondern auch desjenigen in Klammern setzt, der zuerst den Namen *platyphyllum* bei der nahe verwandten Gruppe: *S. laricinum* Spr. anwandte. Im Jahre 1884 wurde nun von mir der Nachweis geführt, dass *S. laricinum* γ . *platyphyllum* Artenrechte verdiene und es steht mir deshalb nach Art. 43 der Nomenklaturregeln vollkommen zu zu schreiben: *S. platyphyllum* (Sull., Lindb.) Warnst. Trotzdem verlangt Röhl in »Anträge« zu den internationalen Nomenklaturregeln 1909 die Streichung meines Namens; fügt aber am Schlusse des diesbezüglichen Antrages hinzu: »Wenn ein Zweifel über die Autorschaft Sullivants bestände, so hätte *S. platyphyllum* (Sulliv.) Röhl in Syst. (1886) die Priorität, wo 8 var. und 4 f. beschrieben sind.«

224. *S. pallidum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 171; Taf. XIX, Fig. 30a, 30b; Taf. XXIV, Fig. nn. — *S. flaccirameum* C. Müll. in Herb. Berlin. — Planta robusta, pallens, viridis vel flavo-fusca, habitu *S. cymbifolio* tenero vel *S. rufescenti* similis. Hyalodermis caulis stratis 2—3. Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus. Folia caulina permagna, lingulata, 1,6—2 mm longa, 0,8—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus saepe incurvata, apice rotundato cucullata. Cellulae hyalinae raro septatae, multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis annulatis in cellularum angulis sitis, dorso foliorum poris permultis in series interruptas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina late ovata, brevi-acuminata, 1,7—1,8 mm longa, 1—1,3 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice anguste truncato

3- vel 4-dentata. Pori utroque latere foliorum siti ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Die bleichen, seltener oberwärts grünen oder gelbbraunlichen kräftigen Pflanzen im Habitus einem schwächlichen *S. cymbifolium* oder *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stammchens 2—3-schichtig und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter sehr groß, zungenförmig, 1,6—2 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die kappenförmige, abgerundete Spitze beim Ausbreiten meist einreißend. Hyalinzellen selten einzeln septiert, meist bis zum Blattgrunde mit kräftigen Faserbändern ausgesteift; auf der inneren Fläche der Blätter mit kleinen, beringten Poren vorzugsweise in den zusammenstoßenden Zellecken, im basalen Blattteile oft zu mehreren in den oberen Ecken; rückseitig sehr zahlreich und in meist nicht geschlossenen, öfter unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, dicht anliegend oder locker beblätterte, allmählich zugespitzte, 15—20 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit eiförmig, 1,7—1,8 mm lang und 1—1,3 mm breit, kurz zugespitzt und an der schmalen Spitze 3—4-zählig; sehr hohl und an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen. Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, centriert und auf beiden Flächen der Blätter freiliegend.

Malagassisches Gebiet: Provinz der Mascarenen: Bourbon (Rodriguez n. 10; Herb. Cardot und Renaud!); plaine des Chicots (comm. de Poli; Herb. Cardot!).

225. *S. Davidii* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. XI. (1905) 99. — Planta mollissima et habitu *S. mollusco* similis. Hyaloderms caulis stratis 2—3. Cylindrus lignosus luteus, rufo-luteus vel rufus. Folia caulina triangulo-lingulata vel lingulata, 1,14—1,45, rarius ad 1,6 mm longa, basi 0,6—0,9 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus sursum incurvata, apice rotundata non dentata, plerumque cucullata. Cellulae hyalinae plus minusve fibrosae, raro efibrosae, nonnunquam septatae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso foliorum superiore parte poris permultis in series densas ad commissuras dispositis, deorsum lacunis irregularibus in medio cellularum sitis instructae. Folia ramulina ovata vel ovato-lanceolata, 1—1,45 mm longa, 0,4—0,6 mm lata, apice angustissime truncata et plerumque 2-dentata, marginibus lateralibus incurvata et angustissime limbata. Cellulae hyalinae laxae, interiore folii superficie fere aporosae, dorso foliorum poris mediocriter magnis in series densas ad commissuras dispositis obsitae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, utroque latere foliorum liberae.

Etwa von der Stärke des *S. molluscum* oder *S. subsecundum* und beiden nicht unähnlich; häufig in dichten, bleich- oder schmutzigbräunlichen bis schön semmelbraungelblichen, seltener grünen, weichen, etwa 10 cm tiefen Rasen. Epidermis der Stammchen 2—3-schichtig, stellenweise am Umfang zuweilen auch 1- oder 4-schichtig und die Außenwände der Oberflächenschicht nicht selten mit einer großen Pore in den oberen Zellecken. Holzkörper dick, gelblich, gelbrötlich bis rot. Stammblätter dreieckig zungen- bis zungenförmig, 1,14—1,45, seltener bis 1,6 mm lang und am Grunde 0,6—0,9 mm breit, schmal gesäumt, oberwärts an den Rändern eingebogen und die abgerundete, nicht gezähnte Spitze meist kappenförmig. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte mehr oder minder fibrös und zuweilen septiert; auf der inneren Fläche des Blattes fast porenlos, rückseitig oberwärts mit unzähligen kleinen bis mittelgroßen, beringten oder ringlosen, eng gereihten Commissuralporen, die abwärts meist in große, unregelmäßige Membranlücken in der Wandmitte übergehen, nach unten aber rasch abnehmen, so dass die Zellen über der Blattbasis nur noch Spitzenlöcher zeigen. Astbüschel meist gedrängt und 4-ästig; 2 stärkere, allmählich verdünnte, meist rund- und dichtbeblätterte, 5—8 mm lange Äste abstehend. Astblätter am unteren Teile der Äste gewöhnlich etwas unsymmetrisch, zuweilen etwas einseitwendig und eilanzettlich; die

mittleren kürzer, symmetrisch und oval; sämtlich sehr schmal gesäumt und gestutzt, mit meist 2-zähliger Spitze, an den Rändern eingebogen und dadurch sehr hohl. Hyalinzellen ziemlich weit und etwa 3—4mal so lang wie breit; auf der inneren Blattfläche nur mit vereinzelt kleinen Löchern in der Nähe der Seitenränder, rückseitig dagegen mit sehr vielen dichtgereihten, beringten, mittelgroßen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und mit den verdickten Außenwänden beiderseits freiliegend.

Ostafrikanische Steppenprovinz: Kilimandscharo-Zone: Kilimandscharo, oberhalb Kiboseto (Uhlig; Herb. Berlin!); Centralafrikanische Seen-Zone: Runssoro 2500 m ü. d. M. (David; Herb. Levier! und Herb. Zürich!); Mildbraed n. 2656, 3700 m ü. d. M. in Herb. Berlin!); Ruwenzori 2000 m ü. d. M. (Alluand n. 10; Herb. Thériot!).

Var. *α. viride* Warnst. — *Planta viridis*. *Cylindrus lignosus subfuscus*. Folia caulina aequilaterali-triangularia, 1,4—1,6 mm longa, 0,8 mm lata, subacuminata, multifibrosa, dorso poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa, lacunis membranaceis nullis.

Ruwenzori 2000 m ü. d. M. (Alluand n. 9; Herb. Thériot!).

Var. *β. flavo-fuscens* Warnst. — *Planta plus minusve (nonnunquam tantum in capitulis) luteo-fuscens*. *Cylindrus lignosus saepe rufulus*. Folia caulina lingulata, 1,5—1,6 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, apice rotundato cucullato, nonnunquam tantum interiore superficie superne fibrosa, dorso foraminibus magnis non annulatis et lacunis membranaceis permultis instructa.

An demselben Standort wie var. *α*. (Alluand n. 10; Herb. Thériot!).

subf. *brachydasycladum* Warnst. — *Caespites densi*. Ramorum fasciculi densissimi; rami expansi breves, apicibus paulo attenuatis.

Runssoro-West: Ericaceen-Wald im Butagutal 3300—3500 m ü. d. M. (Mildbraed n. 2624; Herb. Berlin!).

226. *S. obovatum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 18; Taf. I, Fig. 4a, 4b; Taf. IV, Fig. d. — Habitu *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulis stratis plerumque 2. *Cylindrus lignosus subluteus*. Folia caulina permagna, late lingulata, 1,7 mm longa, 1,14 mm lata, apice rotundata et hyaline limbata, multifibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa, apice poris minutissimis in medio parietis cellularum situs obsita. Cellulae hyalinae inferiore parte foliorum plerumque septatae. Folia ramulina late ovata, 1,4—1,6 mm longa, 1,3 mm lata, apice rotundate truncato dentata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali lagenaceae, non in medio inter hyalinas positae, dorso foliorum cum pariete incrassato liberae, interiore superficie saepe inclusae.

Ziemlich kräftig, bleich und habituell wie ein schwächliches *S. cymbifolium*. Epidermis des Stämmchens meist 2-schichtig, sporadisch am Umfang auch 1- oder 3-schichtig. Holzkörper gelblich. Stammblätter sehr groß, breit zungenförmig, etwa 1,7 mm lang und am Grunde 1,14 mm breit, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und zart ausgefasernt, an den Seitenrändern rings schmal durch enge Chlorophyllzellen gesäumt; meist bis gegen die Basis fibrös und auf der Innenfläche fast ganz porenlos; rückseitig dagegen mit zahlreichen kleinen, beringten, in Reihen stehenden Poren an den Commissuren, die in der Spitze auch in der ganzen Zellwand auftreten; hyaline Zellen in der basalen Blatthälfte häufig septiert. Astbüschel 3- und 4-ästig und meist 2 stärkere Äste abgehend. Astblätter oval, 1,4—1,6 mm lang und 1,3 mm breit, dachziegelig gelagert, an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt und sehr hohl; Porenverhältnisse ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt flaschenförmig, nicht centriert, sondern ihr Lumen der Blattrückenfläche genähert und hier mit breiterer, verdickter Außenwand freiliegend, auf der concaven Blattseite dagegen von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen meist eingeschlossen.

Malagassisches Gebiet: Provinz Madagaskar, ohne näheren Standort (Herb. Mitten!).

227. *S. Nicholsii* Warnst. — *S. inundatum* var. *cuspidatiforme* Warnst. in litt.
 — Planta satis robusta, cano-viridis, immersa, laxa et habitu *S. cuspidato* similis.

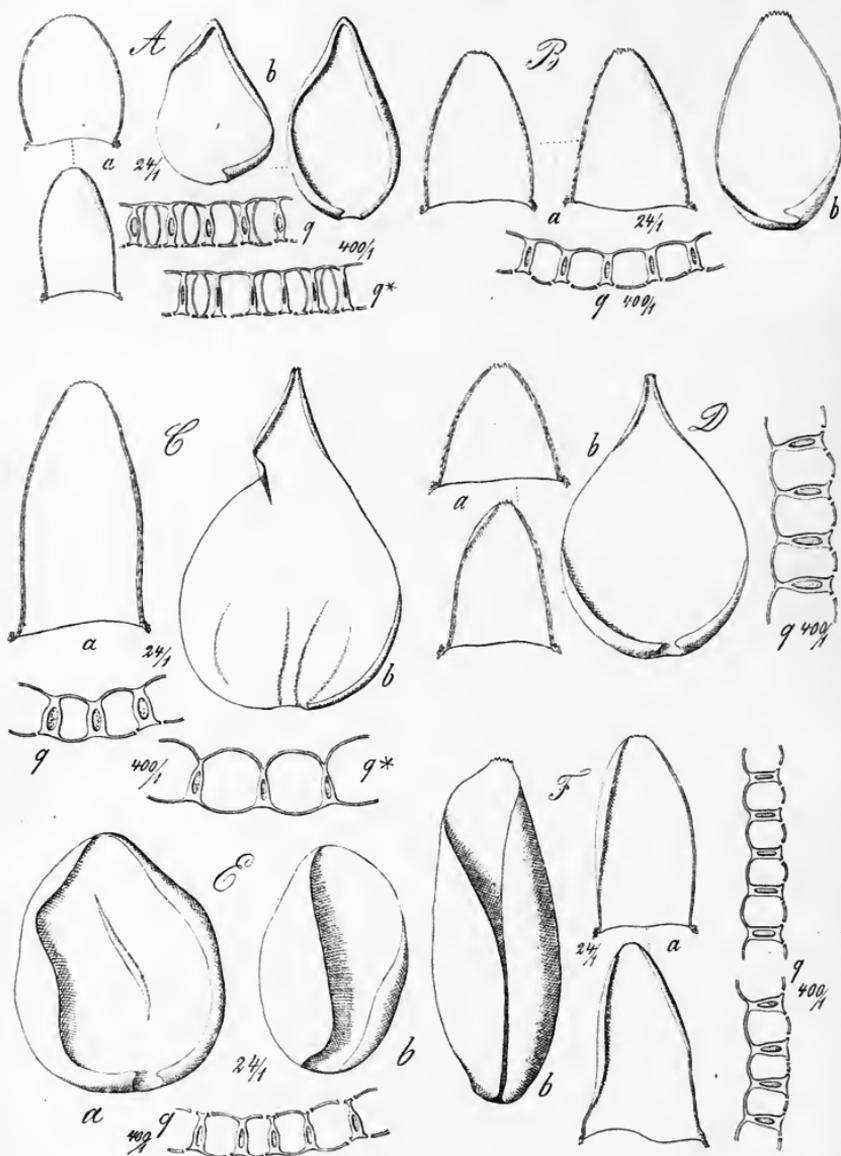


Fig. 63. A *S. rotundifolium*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astblätter, q, q*) 2 Astblattquerschnitte. — B *S. platyphylloides*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. plicatum*. a) Stamm-, b) Astbl., q, q*) 2 Astblattquerschnitte. — D *S. novofundlandicum*. a) 2 Stammbl., b) Astblatt, q) Astblattquerschnitt. — E *S. rotundatum* var. *subsimpler*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. umbrosum*. a) 2 Stammblätter, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

yalodermis caulis stratis 2 (1—3). Cylindrus lignosus subvirens vel pallidus. Folia Haulina triangulo-lingulata vel lingulata, 0,9—1,4 mm longa, ad basim 0,6—0,7 mm lata, plerumque anguste limbata, apice rotundato cucullata, marginibus lateralibus sursum incurvata. Cellulae hyalinae saepe septatae et in parte superiore folii fibrosae, interiore folii superficie poris in cellularum angulis et paucis ad commissuras dispositis, dorso foliorum poris paucis solum in cellularum angulis sitis instructae. Folia ramulina permagna, late lanceolata, 1,9—2,6 mm longa, 0,7—1 mm lata, longe acuminata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, laxe erecto-patentia vel pro parte fere squarrosa, apice anguste truncato 4—5-dentata; interiore superficie pauciporosa, dorso poris minutis annulatis permultis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae ad trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Ziemlich robust, graugrün, untergetaucht, schlaff, 10—20 cm lang und habituell an *S. cuspidatum* erinnernd. Epidermis des Stämmchens rings meist 2-schichtig, stellenweise auch 1- und 3-schichtig. Holzkörper grünlich oder bleich. Stammblätter dreieckig-zungen- oder zungenförmig, 0,9—1,4 mm lang und an der Basis 0,6—0,7 mm breit, meist schmal, zuweilen auch bis 6-reihig gesäumt, oberwärts an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die abgerundete Spitze kappenförmig. Hyalinzellen sehr häufig ein- oder mehrfach geteilt und im oberen Drittel oder bis zur Mitte des Blattes, selten weiter herab fibrös; auf der inneren Blattfläche mit einzelnen Eck- und zerstreuten Commissuralporen, rückseitig fast nur mit vereinzelt Löchern in den Zellecken. Astbüschel entfernt, 4—6-ästig, 2 oder 3 stärkere, allmählich verdünnte, locker beblätterte, bis 20 mm lange Äste abstehend und häufig bogig herabgekrümmt. Astblätter sehr groß, breit lanzettlich, 1,9—2,6 mm lang und 0,7—1 mm breit, aufrecht abstehend, zum Teil fast sparrig, in eine schlanke, am Ende gestutzte, 4—5-grobzahnige Spitze auslaufend und die schmal gesäumten Seitenränder mehr oder minder eingebogen; auf der Innenfläche sehr armporig, rückseitig mit zahlreichen kleinen Ringporen in meist unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezförmig, mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen, im basalen Blatteile auf der Innenfläche in der Regel eingeschlossen, im oberen beiderseits freiliegend. — Fig. 58 B.

Atlantisches Nordamerika: Connecticut: Salisbury (Nichols n. 20. — 31. VII. 1907!).

228. **S. Beyrichianum** Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 157. — Planta pallida, mollissima et habitu *S. mollusco* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—3. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, 0,85—1 mm longa, ad basim 0,5 mm lata, anguste limbata, apice rotundato cucullata; cellulae hyalinae in superiore parte foliorum fibrosae haud septatae, interiore folii superficie pseudoporis paucis in cellularum angulis et ad commissuras sitis, dorso foliorum poris magnis, lacunis permultis in series ad commissuras dispositis et in medio parietum cellularum sitis instructae. Folia ramulina ovata, 0,7—0,9 mm longa, 0,4—0,6 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, apice anguste truncato dentata, interiore superficie pseudoporis instructa ut folia caulium, dorso poris modice magnis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum inclusae; cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Sehr weich, bleich und vom Habitus des *S. molluscum*. Epidermis des Stämmchens 1—2-, streckenweise auch 3-schichtig, Zellen der Außenschicht meist am weitesten. Holzkörper gelblich. Stammblätter zungenförmig, 0,85—1 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, schmal gesäumt, an der abgerundeten Spitze kappenförmig und dort beim Ausbreiten leicht einreißend. Hyalinzellen nicht septiert und in der oberen Blatthälfte fibrös; auf der Innenfläche des Blattes fast nur mit wenigen Pseudoporen in den Zellecken und zum Teil an den Commissuren; rückseitig dagegen mit sehr vielen großen

Poren in Reihen an den Commissuren und Membranlücken von Zellbreite in der Mitte der Zellwände. Astbüschel 3—4-ästig, meist 2 stärker, locker dachziegelig beblätterte, allmählich zugespitzte, etwa 8 mm lange Äste abstehend. Astblätter klein, oval, 0,7—0,9 mm lang und 0,4—0,6 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze kleinzählig und die schmal gesäumten Seitenränder eingebogen. Hyalinzellen kurz rhomboidisch bis rhombisch, reichfaserig; auf der Innenfläche des Blattes nur mit großen, zuweilen in kurzen Reihen auftretenden Pseudoporen; rückseitig mit außerordentlich zahlreichen, ziemlich großen, schwach beringten, in dicht gedrängten Reihen stehenden Commissuralporen, deren Ringe sich vom Grunde der Querfasern abzweigen. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und beiderseits von den eine Strecke miteinander verwachsenen, biplanen, hyalinen Zellen eingeschlossen, genau wie bei *S. medium*. — Fig. 66 E.

Südafrika: Pondoland (Beyrich; Herb. Brotherus!).

229. *S. truncatum* Hornsch. in Linnaea XV. (1844) 114; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 28; Taf. II, Fig. 21a, 21b; Taf. IV, Fig. p. — Planta robusta immersa, habitus *S. crassilado* vel *S. obeso* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina trigono-lingulata, 1,6—2,3 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, anguste limbata, apice late truncata dentataque; cellulae hyalinae saepe septatae et multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis annulatis dispersis in cellularum angulis et ad commissuras instructae, dorso fere aporosae, pori minuti singuli solum in cellularum angulis superioribus. Folia ramulina rotundato-vel oblongo-ovata, 2—2,2 mm longa, 1,3—1,5 mm lata, anguste limbata, apice late rotundato-truncata 8—12-dentataque; pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae et utrinque liberae.

Pflanze sehr robust, schlaff, untergetaucht und habituell dem *S. obesum* oder *S. crassiladum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter dreieckig-zungenförmig oder aus verengter Basis länglich-oval, an der breit gestutzten Spitze gezähnt und die Seitenränder schmal gesäumt; hyaline Zellen häufig septiert und bis zur Blattmitte oder Basis des Blattes fibrös; auf der inneren Blattfläche in der oberen Hälfte mit kleinen Ringporen in den Zellecken und zum Teil an den Commissuren; rückseitig fast nur mit vereinzelt kleinen Spitzenlöchern. Astbüschel 4—5-ästig; 2 oder 3 dicke, rundbeblätterte, allmählich zugespitzte, etwa 15 mm lange Äste abstehend. Astblätter breit rundlich- bis länglich-oval, 2—2,2 mm lang und 1,3—1,5 mm breit, an der breit abgerundet-gestutzten Spitze 8—12-zählig und die Seitenränder schmal gesäumt; Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt fast stets trapezförmig, mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen und beiderseits freiliegend. — Fig. 68 C.

Gebiet des südwestlichen Kaplandes; Dutoitskloofberge, an sumpfigen Orten circ. 940 m ü. d. M. (Drège; Herb. Berlin!).

Unter den europäischen Formen steht diese Art jedenfalls dem *S. crassiladum* am nächsten!

230. *S. crassiladum* Warnst. in Bot. Centralbl. (1889) 165 und in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 461. — *S. batumense* Warnst. in Schrft. d. Naturf. Ges. Danzig N. F. IX. (1896). — *S. rufescens* var. *batumense* (Warnst.) apud Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 465. — *S. turgidum* (C. Müll. p. p.) Roth in Die eur. Torfm. (1906) 66. — *S. turgidum* (C. Müll.) Röll p. p. (1886) in Hedwigia XLVI. (1907) 244. — ? *S. magnifolium* Wils. mss. — Braithw. Sph. brit. exs. n. 48a sub nom. *S. subsecundum* var. *obesum* Schpr. — Fam. Fl. exs. bav. n. 142; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 125; Samml. eur. Torfm. n. 292, 298, 299, 300, 335—337. — Planta satis robusta vel robustissima, plerumque immersa laxaque. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus, subluteus vel subfuscus. Folia caulina lingulata, 1,3—2,3 mm longa, 0,7—1 mm lata, angusté limbata, apice rotundate truncato dentata vel paulo subfimbriata, multifibrosa et interiore folii superficie poris minutis multis ad commissuras, dorso poris fere tantum in cellularum angulis instructa. Folia ramulina permagna, late ovata vel elongato-ovata, 2—7 mm longa, 1,5—3 mm lata, anguste lim-

bata, marginibus lateralibus vix incurvata, apice plerumque late truncata, 6—10-dentata, inferiore superficie multiporosa, dorso pauciporosa vel nonnunquam pseudoporis in trans-versali rectangulae vel trapezoideae et cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Pflanzen meist robust, untergetaucht, schlaff und gewöhnlich gras- oder graugrün. Stammeperidermis 1-schichtig und der Holzkörper bleich, gelblich oder bräunlich. Stammblätter zungenförmig, 1,3—2,3 mm lang und an der Basis 0,7—1 mm breit, rings schmal gesäumt und an der abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt oder schwach ausgefaset. Hyalinzellen zuweilen vereinzelt septiert bis zur Mitte oder weiter herab, nicht selten bis zum Grunde des Blattes reichfaserig und auf der Innenfläche desselben mit sehr schwach- oder starkberingten, kleinen, gereihten Commissuralporen in der oberen Hälfte oder den oberen zwei Dritteln, rückseitig fast nur mit Eckporen, seltener die kleinen Poren zum Teil auch in Reihen an den Commissuren. Äste meist zu dreien in Büscheln, die beiden abstehenden Zweige in der Regel dick, lang, kurz oder länger zugespitzt und gewöhnlich locker und rundbeblättert. Astblätter sehr groß, rundlich-bis länglich-oval, 2—7 mm lang und 1,5—3 mm breit, wenig hohl und an den schmal gesäumten Seitenrändern kaum oder schwach eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der inneren Blattfläche in der apicalen Hälfte mit zahlreichen, kleinen, beringten, nicht bis mehr oder minder dicht gereihten Commissuralporen, die zuweilen hier und da von Pseudoporen unterbrochen werden; rückseitig die wahren Löcher in der oberen Blatthälfte stets sehr sparsam und allermeist auf die Zellecken beschränkt, die Pseudoporen dagegen nicht selten in Reihen an den Commissuren; öfter fehlen die letzteren und es treten in der unteren Blattpartie ziemlich zahlreiche kleine wahre Löcher auf; immer aber ist die Innenfläche des Blattes reicher an wahren Poren als die Rückseite. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig oder auch trapezförmig und dann mit der breiteren, freiliegenden Außenwand am Blattrücken gelegen. — Fig. 62 D.

In Moorgräben, Heidesümpfen, sowie in Seen und Waldtümpeln nur im mittel-europäischen Gebiet ziemlich verbreitet: Atlantische Provinz (England; Nord-westfrankreich; Belgien); Subatlantische Provinz (Niedersachsen; Jütische Halbinsel; Pommern; Westpreußen; Schweden); Sarmatische Provinz (Ostpreußen, Brandenburg); Provinz der europäischen Mittelgebirge (Erzgebirge; Sudeten; Fichtelgebirge; Fränk. Jura; Oberbayern 550 m ü. d. M.); Pontische Provinz (Ungarn); Provinz des Kaukasus (Batum); Provinz der Pyrenäen: Tarbes 450 m ü. d. M. (Renauld n. 73!).

Mediterranengebiet: Portugal: Oporto (Newton n. 4; Herb. Brotherus!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Massachusetts, Boston (Faxon n. 805!).

Var. *α. magnifolium* Warnst. — Planta robustissima, immersa, 10—20, nonnunquam 30—70 cm longa. Rami patuli crassi, breviter vel paulatim acuminati; folia eorum plerumque aequiformes, late ovata vel ovato-lanceolata, 3—7 mm longa, 2—3 mm lata.

f. fluctuans (Warnst.). — Var. *fluctuans* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 299 und 300 (1892). — Rami patuli breviter acuminati, turgescentes; folia eorum plerumque late ovata imbricataque.

Bretagne (Bureau!); Belgien (Gravet!); Königreich Sachsen: Vogtland (Stolle n. 183 sub nom. *S. turgidum* [C. Müll.], n. 440 sub nom. *S. obesum* [Wils.] Warnst.); Dänemark: Ribe (Gelert; Herb. Jensen n. 433!).

f. plumosum Warnst. — Planta laxissima, plumosa. Ramorum fasciculi remoti, ramis 3, rami omnes patuli; folia ramorum inferiorum plerumque late ovata, superiorum late lanceolata, erecte patentia.

Frankreich: Wald von Fontainebleau (Camus n. 60!); Sachsen: Dresdener Heide (Gerstenberger!); Vogtland (Spindler!).

f. lonchocladum Warnst. — *S. batumense* Warnst. in Schrft. d. Danz. Naturf.-Ges. N. F. IX. (1896). — *S. rufescens* var. *batumense* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 465. — Planta submersa. Rami patuli superiores 20—25 mm longi, dense imbricate foliosi et paulatim acuminati.

Bretagne: Loire inférieure (Bureau n. 420!); Schottland: Inchnadamph 610 m ü. d. M. (Dixon!); Kaukasus: Batum (Fedtschenko!).

f. fluitans (Grav.). — *S. contortum* var. *fluitans* Grav. in litt. (Original!). — Planta submersa, cano-viridis, 30—40 cm longa, gracilior quam *S. fluctuans*, capitulis perminutis. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli 8—10 mm longi, breviter acuminati et satis laxae foliosi.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!); Finnland: Åland (H. Lindberg!).

f. macrocephalum Warnst. — Planta robustissima, submersa, sursum versicolor, 20 cm longa, capitulis permagnis. Ramorum fasciculi satis densi et rami superiores valde crassi, breviter acuminati et dense foliosi; folia ramulina ad 7 mm longa, 3 mm lata.

Bretagne: Finistère (Camus!); Ardennen: Revin (Bescherelle!).

f. laxissimum Warnst. — Planta immersa, perlaxa, sursum cano-viridis vel sordido-nigrescens, 10—20 cm longa, nonnunquam subsimplex vel ramis 2—3 in fasciculo; rami perlaxae foliosi et plus minusve adpressi; capitula ambigue separata.

England: (Hopkirk; Herb. Horrell n. 31 sub nom. *S. magnifolium* Wils. mss.; Ley n. 325 sub nom. ?*S. simplicissimum* Milde; Herb. Horrell); Sachsen: Vogtland (Stolle n. 488 sub nom. *S. turgidum* (C. Müll.); Brandenburg: Marzahne, weiße Wiese; Spandau, Giebelfenn (Prager!); Sommerfeld, Baudacher Heide (C. Warnstorf).

f. discrepans Warnst. — Planta submersa, laxa, sursum cano-virens, quasi 20 cm longa. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli plerumque 15—20 mm longa, paulatim attenuati, laxae foliosi; folia eorum late ovata, 3,5—4 mm longa, 2,5 mm lata, sursum saepius grege parva vel paulo majore cellularum chlorophylliferarum instructa.

England: Cheshire (Holt n. 422!).

Eine durch die in den oberen Teilen der Astblätter nicht selten eingelagerten Gruppen von Chlorophyllzellen von ähnlichen schlaffen Formen abweichend.

f. sanguineum Warnst. — Planta submersa, laxa, sursum sanguinea ad 30 cm longa. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli paulatim attenuati, laxae foliosi et 15—20 mm longi; folia eorum late ovato-lanceolata, 5—6 mm longa, 2 mm lata.

Bayern: Pegnitz, bei der Heidmühle in Moorlöchern (C. Warnstorf und Zahn!).

f. subluteum Warnst. — Planta submersa, 15—20 cm longa, laxa, pallide flavescens, tantum in capitulis minoribus virescens. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli laxae foliosi, 12—15 mm longi deflexique.

Sachsen: Vogtland, Rautenkranz (Stolle n. 489 sub nom. *S. turgidum* var. *plumosum* Roth!).

f. rufescens Warnst. — Planta submersa sanguinea. Ramorum fasciculi densi rami breves, crassi, dense foliosi.

Oldenburg: Birkenfeld, Idarwald (F. Müller!); England (Ley; Herb. Horrell!).

f. versicolor Warnst. — Planta satis robusta, sursum sanguineo- et pallescenti-viridi-variegata. Rami patuli crassi, paulatim acuminati, laxae foliosi.

Sachsen: Vogtland (Stolle n. 346 p. p. sub nom. *S. subsecundum* var. *majus* Röll; n. 384 sub nom. *S. turgidum* var. *stellatum* Roth!).

subf. *turgescens* Warnst. — Planta robustissima, submersa, 15—20 cm longa. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami patuli crassi turgescens, breviter acuminati, 10—18 mm longi; folia eorum dense imbricata, late ovata, 4—5 mm longa, 2,5—3 mm lata.

England: Lancashire (Holt n. 433!).

var. *β. diversifolium* Warnst. — Braithw. Sph. brit. n. 19 a. — Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 335, 336. — Planta satis robusta, submersa, sursum cano-viridis, 15—25 cm longa. Ramorum fasciculi satis densi; rami inferiores laxae foliosi, folia eorum

late lanceolata, 3—4 mm longa, 2 mm lata, rami superiores dense foliosi, folia eorum late ovata, 2—2,5 mm longa, 1,5—2 mm lata.

f. *squarrosulum* (Grav.). — *S. contortum* var. *squarrosulum* Grav. in litt. — Warnst. Sphagnoth. eur. n. 125 sub nom. *S. cavifolium* subsp. *subsecundum* var. *contortum-squarrosulum* Grav. et apud Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 84. — Folia ramorum superiorum apicibus plus minusve squarrosa.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

f. *inundatum* Warnst. — Planta immersa, perlaxa, sursum viridis, 25—30 cm longa. Ramorum fasciculi remoti, rami satis attenuati, laxe foliosi; folia ramorum inferiorum ovato-lanceolata, 3 mm longa, 1,5 mm lata, superiorum ovata, 1,5—2 mm longa, 1 mm lata.

Ungarn: Comit. Árva (Nyárády; Herb. Györfy!).

Von mir früher als *S. crassicladium* var. *fluitans* Warnst. bestimmt!

Var. γ . *intermedium* Warnst. — Planta minus robusta quam varr. α . et β . submersa vel immersa. Folia ramorum plerumque aequiformia, ovata vel lanceolata, 1,5—2,5 mm longa, 1,5 mm lata.

f. *ovalifolium* Warnst. — Sphagnoth. eur. n. 122 sub nom. *S. cavifolium* subsp. *subsecundum* var. *contortum-fluitans* et apud Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 84. — Planta cano-viridis. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli breves, 10—12 mm longi, omnes laxe foliosi; folia eorum ovata, 2—2,5 mm longa, 1,5 mm lata.

Hannover: Bassum, bei Neuenkirchen (Beckmann!).

subf. *breviramosum* Warnst. — Planta sursum cano-virens, immersa, deorsum saepius nuda, 25—30 cm longa. Ramorum fasciculi plus minusve remoti, ramis 2—3; rami patuli breves, crassi, 5—8 mm longi, imbricate foliosi. Folia ramulina quasi 2—2,5 mm longa, 1,2—1,5 mm lata.

Brandenburg: Sommerfeld (Lausitz) in verlassenen Tontümpeln (C. Warnstorf).

f. *lanceolatum* Warnst. — Planta gracilior, laxa, sursum viridis, 20—25 cm longa. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli attenuati, dense foliosi, paulatim acuminati; folia eorum omnia lanceolata, 2,5—3 mm longa; 1 mm lata.

Königreich Sachsen: Vogtland (Stolle n. 387 sub nom. *S. pungens*, var. *laxum* Roth!).

f. *leptocladum* (Roth). — *S. turgidum* (C. Müll. p. p.) var. *leptocladum* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 67. — Planta gracilior, submersa, minus laxa, sursum cano-viridis, 40—45 cm alta. Ramorum fasciculi plus minusve remoti; rami patuli attenuati; inferiores laxe foliosi, folia eorum 2—2,5 mm longa, 1,5 mm lata; rami capitulorum breves, dense foliosi et rapulaeformes, folia eorum ovata, 1,5—2 mm longa, 1 mm lata.

Pommern: Forst Laatzig (Hintze!); Rheinprovinz: Eupen (Römer!).

Röll zitiert zu seinem *S. turgidum* (C. Müll.) in Syst. d. Torfm. (Flora 1886) das *S. obesum* (Wils.), wozu aber höchst wahrscheinlich nur 3 seiner angeführten Formen: var. *insolitum* Card., *plumosum* Warnst. und *albescens* Röll wegen der in den Astblättern fehlenden oder spärlichen Porenbildung gehören dürften. Die übrigen aufgezählten Varietäten: *rufescens* Bryol. germ., *sanguineum*, *fuscoviride*, *fuscoater* und *heterophyllum* Röll, sind, obgleich nur bei einer einzigen vorstehender Formen »Perlschnurporen« in den Astblättern erwähnt werden, in Mehrzahl jedenfalls dem *S. rufescens* (Bryol. germ.) = *S. contortum* Schimper nec Schultz zuzurechnen. Da Röll nun, wie aus seinen neuesten Publikationen in Österr. bot. Zeitschr. (1907) und Hedwigia XLVI. (1907) hervorgeht, sowohl *S. obesum* als auch *S. contortum* (Schpr.) als besondere Formenreihen anerkennt, so hat er damit selbst die Auflösung seines *S. turgidum* vom Jahre 1886 acceptiert. Mithin hat gegenwärtig der Name *S. turgidum* Röll 1886 nur noch historischen Wert und kann höchstens als Synonym bei *S. obesum* und *S. rufescens* benutzt werden. Was tut Röll aber in den beiden erwähnten Arbeiten? Er setzt jetzt sein *S. turgidum* von 1886, ebenso auch Roth in Die europ. Torfm. (1906) 66 (letzterer sogar unter seinem Namen*) für *S. crassicladium* Warnst., was durchaus unstatthaft ist, da das letztere einen Formenkreis bezeichnet, der von *S. obesum* sowohl als auch von *S. rufescens* verschieden ist. Roth durfte den Namen

* In »Anträge« zur Nomenklatur der Sphagna erklärt Röll, dass die Weglassung seines Namens hinter *S. turgidum* bei Roth nur aus Versehen geschehen sei.

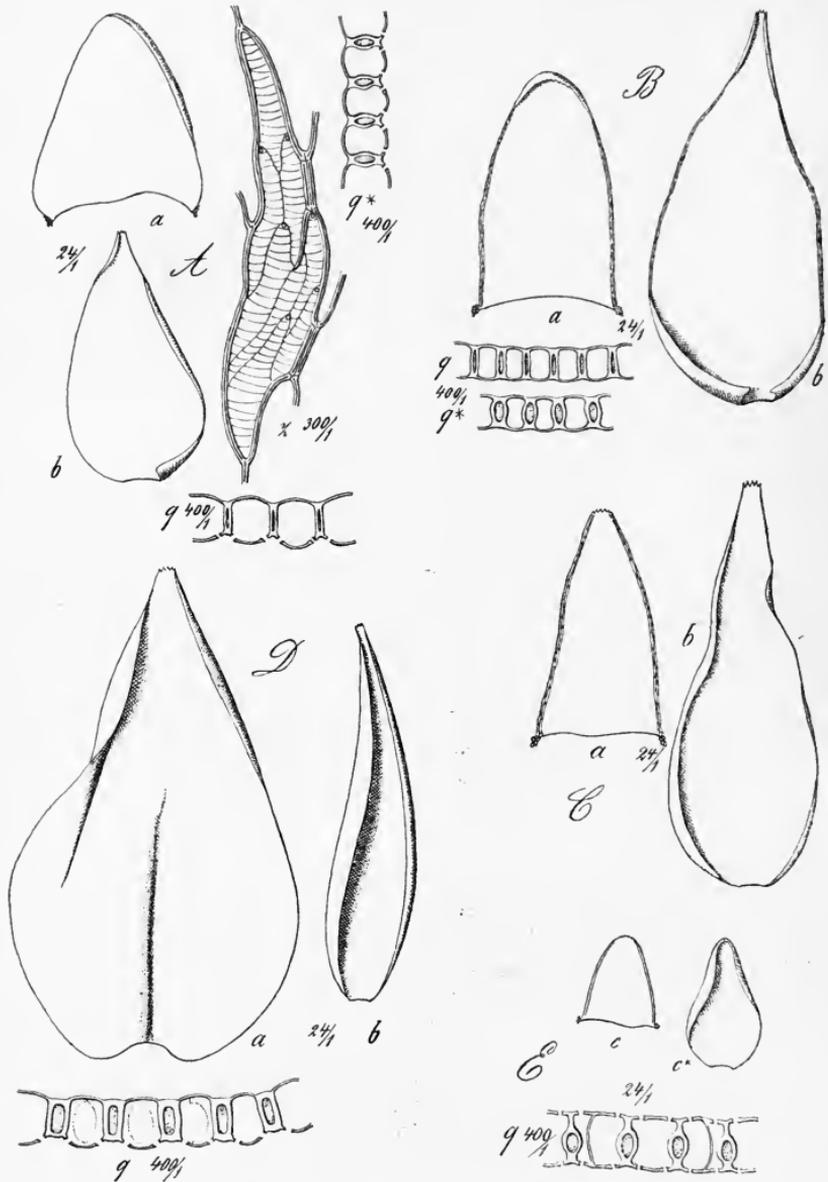


Fig. 64. A *S. oligodon*. a) Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in H_2O , q^*) desgl. in H_2SO_4 , x) eine vielfach geteilte Hyalinzelle über der Basis eines Stammblattes. — B *S. subobesum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in H_2O , q^*) desgl. in H_2SO_4 . — C *S. subcontortum*. a) Stamm-, b) Astblatt. — D *S. alabamiae*. a) Stamm-, b) Astblatt. — E *S. calymmatophyllum*. c) Stamm-, c*) Astblatt, q) Astblattquerschnitt.

S. turgidum unter seinem eigenen Namen überhaupt nicht mehr verwenden, da er durch Röhl längst vergeben war.

231. **S. calymmatophyllum** Warnst. et Card. apud Cardot in Bull. de l'Herb. Boissier VII. (1907) 744; apud Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 97. — *S. ovalifolium* var. *japonicum* Warnst. — Habitu *S. subsecundo tenello* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subfuscus. Folia caulina minuta, triangulolingulata, 0,5—0,6 mm longa, 0,5 mm lata, plerumque efibrosa, apice rotundato denticulato, utroque latere poris minutis instructa. Cellulae hyalinae plerumque non septatae. Folia ramulina ovata, 0,8—0,85 mm longa, 0,6 mm lata, apice anguste rotundato truncata denticulataque, utroque latere poris minutis annulatis numerosissimis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali lagenaceae vel orciformes, dorso vel utroque latere foliorum cum pariete exteriori incrassato liberae.

Einem sehr schwächlichen, schmutzigbräunlichen, kurz- und dichtästigen *S. subsecundum* habituell ähnlich. Stammepidermis 1-schichtig und der Holzkörper gebräunt. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig, 0,5—0,6 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, an der abgerundeten Spitze gezähnt und der schmale Saum nach unten nicht oder kaum verbreitert. Hyalinzellen nur selten vereinzelt septiert und meist faserlos; auf der Blattinnenfläche im oberen Drittel mit ringlosen, ziemlich zahlreichen, rückseitig mit wenigen kleinen beringten Poren in den Zellecken. Astbüschel sehr gedrängt, 3- und 4-ästig und 2 sehr kurze, stärkere Äste abstehend. Astblätter eiförmig, 0,8—0,85 mm lang und bis 0,6 mm breit, meist etwas unsymmetrisch, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, aufrecht-abstehend und zum Teil mehr oder minder einseitswendig; auf beiden Blattflächen mit überaus zahlreichen, dicht gereihten, sich meist beiderseits deckenden, stark beringten, sehr kleinen Commissuralporen und in der oberen Hälfte der Blätter mit öfter fehlenden oder unvollkommen ausgebildeten Fasern. Chlorophyllzellen im Querschnitt flaschen- oder tonnenförmig mit centriertem elliptischen Lumen und auf der Blattinnenfläche oder auch beiderseits mit stark verdickter Außenwand freiliegend. — Fig. 64 E.

Temperiertes Ostasien: Japan, Guwassan, in Gesellschaft von *S. compactum* (Faurie n. 80 p. pl.).

232. **S. conflatum** C. Müll. in litt. — Habitu *S. rufescens* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus plerumque subluteus. Folia caulina minuta, lingulata, 0,7—0,8 mm longa, 0,5 mm lata, anguste limbata, apice late rotundato margine hyalino; cellulae hyalinae septatae, multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis annulatis permultis ad commissuras instructae, dorso foliorum pauciporosae. Folia ramulina magna, late ovata, 1,7—2 mm longa, 1—1,3 mm lata, valde concava, anguste limbata et marginibus lateralibus late incurvata, apice rotundato truncata denticulataque, utroque latere poris minutis annulatis permultis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

In Habitus und Größe wie ein in den oberen Teilen gelbbraunliches *S. rufescens*. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig; Holzkörper meist gelblich. Stammblätter klein, zungenförmig, 0,7—0,8 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, schmal gesäumt, aber an der breit abgerundeten Spitze mit breitem, hyalinem, oft zum Teil resorbiertem Saume; hyaline Zellen fast sämtlich septiert, bis zur Mitte oder bis zum Grunde des Blattes fibrös und auf der inneren Blattfläche mit sehr zahlreichen kleinen, beringten Poren an den Commissuren, sowie zu beiden Seiten der Zellteilungswände; rückseitig meist nur mit vereinzelt Eckporen. Äste zu 2 und 3 in Büscheln, davon 1 oder 2 stärkere, kurze, rundlich beblätterte, rasch zugespitzte, meist sichelförmig eingekrümmte abstehend. Astblätter groß, breit eiförmig, 1,7—2 mm lang und 1—1,3 mm breit, schmal gesäumt und die Seitenränder in der Regel breit eingebogen, bauchig hohl und dicht dachziegelig gelagert. Hyalinzellen auf beiden Blattflächen reichporig, auf der inneren Fläche mit sehr kleinen, beringten Löchern in allen Zellecken und zum Teil an den Commis-

suren, rückseitig in nicht geschlossenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Seiten der Blätter freiliegend. — Fig. 69B.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Sa. Catharina, Serra Geral in Sümpfen des Campo de Capivare (Ule n. 1103. — I. 1891; Herb. Berlin!).

233. *S. bavaricum* Warnst. in litt. (1906) et in Hedwigia XLVII. (1908) 84. — *S. subcontortum* Röhl nec Hampe in Oest. bot. Zeitschr. (1907) et in Hedwigia XLVI. (1907) 238—239. — Habitu *S. subsecundo* robusto vel *S. rufescenti* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus aetate subluteus vel luteo-fuscus. Folia caulina minuta, triangulo-lingulata, 0,8—1 mm longa, 0,7—1 mm lata, nonnunquam latiora quam alta, anguste limbata et apice rotundato-subfimbriata; cellulae hyalinae saepe septatae, vel efibrosae vel plus minusve fibrosae, plerumque interiore foliorum superficie poris pluribus quam dorso instructae. Folia ramulina rotundato- vel oblongo-ovata, 1,4—2,6 mm longa, 0,8—1,5 mm lata, anguste limbata, apice angustissime truncata et paulum dentata; cellulae hyalinae utroque latere foliorum multiporosae, interiore superficie saepe pseudoporis multis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trigonae vel trapezoideae et cum pariete longiore exteriori ad dorsum foliorum sitae, vel interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

Hydrophyt! Habituell kräftigen Formen des *S. subsecundum* oder *S. rufescens* ähnlich und in oberwärts grünen, graugrünen, bräunlichen, gelbbraunen, 20—25 cm tiefen Rasen. Stammepidermis 1-schichtig; Holzkörper anfangs bleich oder grün, später gelb bis gelbbraun, aus meist 3 Schichten sehr enger, stark verdickter Zellen gewebt; Grundgewebezellen schwach kollenchymatisch. Stammblätter klein, dreieckig-zungenförmig, 0,8—1 mm lang und 0,7—1 mm am Grunde breit, hier zuweilen breiter als hoch, oberwärts und an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und der Saum an der letzteren durch beiderseitige Resorption der Zellmembran häufig mehr oder minder ausgefaseret, Saum nach unten nicht verbreitert und die Seitenränder öfter eingebogen. Hyalinzellen ziemlich eng schlauchförmig und oft geteilt, in der Blattspitze kürzer, weiter und zuweilen mehrfach septiert, bald faserlos und beiderseits fast ohne Löcher, bald in der Spitze mit Faseranfängen und mit wenigen Poren auf beiden Blattflächen, bald bis zur Mitte und weiter herab reichfaserig und dann auf der Innenfläche der Lamina mit zahlreichen kleinen bis mittelgroßen, ringlosen Poren an den Commissuren, resp. in der Wandmitte zwischen den Fasern, Rückseite immer armporig. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, gewöhnlich rundbeblätterte, zugespitzte, öfter geschwollene und besonders in den Köpfen trocken nicht selten eingekrümmte Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend. Blätter der ersteren in der Größe und Form veränderlich, eilänglich bis rundlich-eiförmig, 1,4—2,6 mm lang und 0,8—1,5 mm breit, durch die bis oft gegen die Basis breit eingebogenen Ränder sehr hohl, nicht selten unsymmetrisch, an den sehr schmal gestutzten Spitzen fast kappenförmig und wenigzählig. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift und auf beiden Blattflächen mit allermeist gereihten, sehr kleinen Commissuralporen, von denen die der Innenfläche öfter zum größten Teil Pseudoporen sind. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig- bis trapezisch-tonnenförmig (nach Röhl rechteckig bis tonnenförmig), auf der Blattinnenfläche eingeschlossen oder beiderseits freiliegend, die breitere, freiliegende Außenwand stets auf der Rückseite des Blattes gelegen. — Fig. 70A.

Subarktisches Europa: Lappland (Brotherus!).

Nordamerika: Wisconsin, Madison (Cheney — 1893!); Massachusetts (Faxon n. 848!); Insel Miquelon (Delamare; Herb. Renaud n. M 178!).

Mitteleuropäisches Gebiet: Brandenburg (Joh. Warnstorf!); Oldenburg (C. Müller; Herb. Berlin!); Königreich Sachsen: Vogtland (Stolle n. 376 II!); Fichtelgebirge (Schwab!); Oberpfalz (Paul!); Schwarzwald: Gottschlägtal (Baur!); Centralfranzösisches Bergland (Tourret!); Steiermark: Leibnitz (Braidler!).

Var. *a. microphyllum* Warnst. — Paulo robustius quam *S. subsecundum* et habitu *S. inundato* simile. Folia ramulina 1,4—1,2 mm longa, 0,6—0,7 mm lata.

Var. β . *mesophyllum* Warnst. — Planta habitu *S. rufescenti* similis folia ramulina 1,4—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata.

f. *diversifolium* Warnst. — Folia ramorum inferiorum lanceolata subsecundofalcata, 1,4 mm longa, 0,4 mm lata, superiorum late oblongo-ovata, 1,4—1,7 mm longa, 1 mm lata, interiore superficie pseudoporis in series breves, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 0,9—1 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum fibrosa.

Dänemark: Helsingör (Jensen n. 122!).

Var. γ . *macrophyllum* Warnst. — Planta habitu *S. rufescenti* similis; folia ramulina 1,7—2,6 mm longa, 0,9—1,5 mm lata.

f. *sordidoviolascens* Warnst. — Caespites densi ad 40 cm profundi, sursum sordide violascentes. Ramorum fasciculi densi; rami expansi imbricate foliosi, paulatim attenuati; folia ramulina ovato-lanceolata, 1,7—2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, in ramis superioribus ovata, 1,4—1,5 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, pro parte subsecundofalcata, utrinque multiporosa, poris minutissimis. Folia caulina 0,9—1 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum fibrosa, interiore superficie multiporosa.

Bayern: Oberpfalz, Ehenbachtalmoore bei Wernberg (Paul n. 3!); Finnland: Lappland (Brotherus n. 83!).

f. *plumosum* Warnst. — Rabenh. Bryoth. eur. n. 302. — Planta immersa, viridis 15—20 cm longa, plumosa. Rami patuli horizontaliter divaricati, laxe imbricate foliosi. Folia ramulina ovata, 1,7—2 mm longa, 1,2 mm lata, utrinque multiporosa. Folia caulina minuta, 0,7—1 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum fibrosa, utrinque porosa.

Baden: Torfbruch bei Salem (Jack!).

Hiermit ist zu vergleichen: *S. subsecundum* ϵ . *robustum* f. *fluitans* (Jack) von demselben Standort!

Alle 3 Hauptformen wurden von Schwab im Fichtelgebirge in demselben Torfgraben gesammelt und zwar α . am äußersten Rande mehr außerhalb des Wassers, β . in tieferem Wasser vom Grabenrande entfernt und endlich γ . in der Mitte des Grabens im tiefsten Wasser.

Wie ich bereits in Hedwigia XLVII. (1907) 86 auseinander gesetzt, war ich gezwungen, den Röhl'schen Namen *S. subcontortum* nach Art. 27 der Nomenklaturregel zu verwerfen, da es bereits in der Litteratur ein *S. subcontortum* Hampe (Linnaea XL. (1876) 304) gibt. In Österr. bot. Zeitschr. (1907) sowie in Hedwigia XLVI. (1907) 238—239 beschreibt nun Röhl unmittelbar hinter *S. subcontortum* eine von diesem verschiedene Formengruppe unter dem Namen *S. pseudoturgidum* Röhl, von der er in Österr. bot. Zeitschr. behauptet, dass er sie bereits in seiner Syst. (1886) charakterisiert und dass er unter *S. subsecundum* 5 Varietäten: *imbricatum* Röhl, *natans* Schlieph., *fallax* Röhl, *Bernetii* Card. und *cuspidatum* beschrieben habe. Allein in Hedwigia l. c. 240 bekennt er: »*S. pseudoturgidum* ist zwar keine gut begrenzte Formenreihe, aber sie umfasst als Nebenformenreihe von *S. turgidum* eine große Anzahl eigentümlicher Formen mit kleinen Stengelblättern und großen Astblättern«. Wo Röhl in Syst. 1886 das *S. pseudoturgidum* bereits charakterisiert haben will, sagt er nicht; jedenfalls sieht er es aber für eine Charakteristik dieser nicht gut begrenzten Formengruppe an, wenn er bemerkt: »Die *Macrophylla* des *S. subsecundum* bilden den Übergang zu *S. contortum* (Schpr. nec. Schultz)«, und es ist interessant, dass eine Gruppe derselben, nämlich die Varietäten *imbricatum*, *fallax*, *Bernetii* und *cuspidatum* sogar als Übergangsformen zu den isophyllen Formen des *S. turgidum* C. Müll. betrachtet werden können«. Mir ist es nicht gelungen, trotz dieser von Röhl als Charakterisierung der in Rede stehenden Gruppe betrachteten Bemerkung, eine klare Vorstellung von derselben zu gewinnen, und zwar umsoweniger, als sich unter den zu *S. pseudoturgidum* gerechneten, vorerwähnten Formen auch solche mit »lang zungenförmigen, mittelgroßen« und »ziemlich langen« Stammblättern befinden, die der Beschreibung »mit kleinen Stammblättern« nicht entsprechen. Trotzdem, dass *S. pseudoturgidum* noch 1907 als ein von *S. subcontortum* verschiedener Formenkomplex von Röhl behandelt wird und trotz der Unsicherheit im Charakter dieser keineswegs gut begrenzten Gruppe, setzt er in Bot. Zeitschr. 1908 n. 42 ohne weiteres den Namen *S. pseudoturgidum* Röhl für *S. bavaricum* Warnst., indem er in »Anträge« zu den internationalen Nomenklaturregeln (1909) den Glauben zu erwecken versucht, als habe ich durch das *S. bavaricum* eine Vereinigung des *S. subcontortum* und *S. pseudoturgidum* widerrechtlich vorgenommen. Nein, gerade Röhl selbst ist es, der nach einem Jahre einen von ihm von *S. subcontortum* als verschieden behandelten Formkomplex jetzt auf einmal mit diesem vereinigt, um nun in den »Anträgen« kategorisch

fördern zu können: »Die Bezeichnung *S. bavaricum* Warnst. muss fallen!«. Ich denke, sie darf und kann nicht fallen, da sie mit dem zweifelhaften *S. pseudoturgidum* Röll nichts zu tun hat, sondern nur für ein Homonym: *S. subcontortum* Röll eintreten musste, wie das auch aus dem hinzugefügten Synonym in Hedwigia XLVII. (1907) 84 hervorgeht. Hier ist auch weiteres über das Verhältnis des *S. bavaricum* zu *S. subcontortum* und *pseudoturgidum* Röll auf S. 87—88 nachzulesen.

234. **S. uzenense** Warnst. in litt. (1909). — Habitu *S. subsecundo* simile. Hyaloderms caulis strato uno. Folia caulina lingulata, 1—1,44 mm longa, 0,7 mm lata, apice rotundata, hyaline limbata et subfimbriata, sursum fibrosa, utroque latere foliorum multiporosa. Folia ramulina elongato-ovata, asymmetrica, 1,14—1,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, vix truncata et denticulata, pro parte subsecunda, utroque latere poris minutissimis permultis plerumque in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Habituell dem *S. subsecundum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens einschichtig. Stammblätter zungenförmig, 1—1,44 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und durch Resorption der Zellmembran etwas fransig, bis zur Mitte herab fibrös. Hyalinzellen nicht oder selten septiert und auf beiden Blattseiten mit zahlreichen kleinen, beringten Poren in den Zellecken und an den Commissuren. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, allmählich verdünnte, etwa 10 mm lange Äste abgehend. Astblätter länglich eiförmig, unsymmetrisch und z. T. einseitswendig, 1,14—1,4 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, kaum gestutzt und gezähnel, sondern meist schmal stumpfspitzig, beiderseits mit zahlreichen, sehr winzigen, in der oberen Hälfte gereihten, beringten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, zentriert und auf beiden Blattflächen freiliegend. — Fig. 65 B.

Temperiertes Ostasien: Japan: Takayu — Onsen, Uzen (Okamura n. 63 — 18. VII. 08!).

235. **S. armoricum** Warnst. — Planta cano-virens, quasi 10 cm alta, habitu *S. squarroso* similis. Hyaloderms caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina trigono-lingulata, 1—1,44 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, apice rotundato plus minusve denticulata vel crosa, sursum fibrosa, interiore superficie poris majoribus numerosis in medio parietum cellularum situs instructa, dorso pauciporosa; cellulae hyalinae saepius simpliciter septatae. Ramorum fasciculi remoti, ramis plerumque 4, rami patuli paulatim attenuati, arcuate recurvata, 15—20 mm longa, squarrose foliosa. Folia ramulina late ovato lanceolata, 1,6—1,7 mm longa, 1—1,44 mm lata, anguste limbata, apice anguste truncato dentata, utroque latere multiporosa ut folia *S. turgiduli*, dorso pori permulti in series interruptas ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, utrinque liberae.

Diese Pflanze besitzt ebenso wie *S. pseudo-squarrosus* habituell große Ähnlichkeit mit einer graugrünen, wenig kräftigen Form von *S. squarrosus* und erinnert nach Größe, Form, Faser- und Porenbildung seiner Stammblätter auffallend an *S. inundatum*. Dagegen finden sich die kleinen, auf beiden Seiten der Astblätter sehr zahlreich auftretenden Poren in ähnlicher Weise fast nur bei *S. turgidulum*, wo sie auch wie bei *S. armoricum* auf dem Blatt Rücken niemals in dicht geschlossenen Reihen an den Commissuren auftreten. Man geht deshalb nicht fehl, wenn man vorstehenden Typus als einen solchen betrachtet, der die Artgruppen des *S. inundatum* und *S. turgidulum* mit einander verbindet.

Bretagne: Forêt du Gâvre (Camus n. 58!).

236. **S. Camusii** (Card.) Warnst. — *S. subsecundum* var. *Camusi* Card. in Les Sph. d'Eur. (1886) 53 (69). — *S. inundatum* var. *Camusi* Card. apud Roth in Die eur. Torfm. (1906) 63, Taf. XI, Fig. 7. — Husn., Musc. gall. n. 550. — Planta mollis, habitu *S. rufescenti* similis. Hyaloderms caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus, actate fuscus. Folia caulina lingulata, sursum fibrosa, 1—1,44 mm longa, ad basim 0,7—0,9 mm lata, anguste limbata, apice rotundato fimbriato-dentata. Cellulae

hyalinae nonnunquam septatae, interiore folii superficie poris singulis in cellularum angulis instructae, dorso foliorum fere aporosae. Folia ramulina plerumque subsecundo-

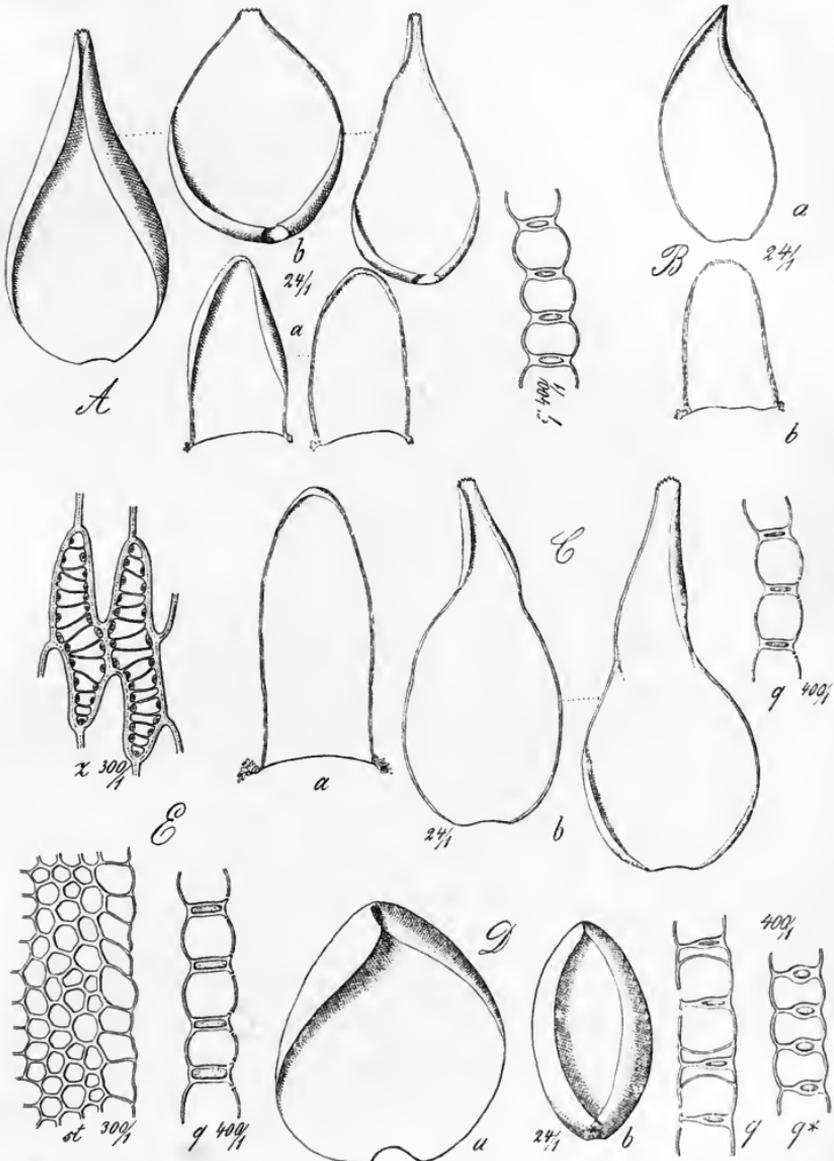


Fig. 67. A *S. comosum*. a) 2 Stamm-, b) 3 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. uzense*. a) Stamm-, b) Astblatt. — C *S. molliculum*. a) Stammbl., b) 2 Astblätter, q) Astblattquerschnitt. — D *S. globicephalum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in Wasser, q*) desgl. in H_2SO_4 . — E *S. caldense*. z) 2 Astblattzellen von der Rückseite gesehen, st) Teil eines Stammquerschnitts, q) Astblattquerschnitt.

falcata, ovato-lanceolata, 1,4—1,8 mm longa, 0,7—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, apice anguste truncato 4—5-dentata, utroque latere foliorum tantum pseudoporis multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae late rectangulares vel orciformes vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso folii sitae, utrinque liberae.

Im Habitus gewissen grünen Formen von *S. rufescens* ähnlich und in weichen, lockeren, 15—20 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens einschichtig und der Holzkörper gelblich, später gebräunt. Stammblätter zungenförmig, 1—1,44 mm lang und am Grunde 0,7—0,9 mm breit, schmal gesäumt, im oberen Drittel oder bis zur Hälfte fibrös, auf der Innenfläche nur mit vereinzelt Poren in den Zellecken und rückseitig fast porenlos; an der abgerundeten Spitze zerrissen gezähnt und die Hyalinzellen zuweilen hier und da septiert. Astbüschel etwas entfernt, 3- und 4-ästig, 2 stärkere, allmählich verdünnte, locker beblätterte, sichelförmig herabgebogene, 15—20 mm lange Äste abstehend. Astblätter meist einseitig schwach sichelförmig und unsymmetrisch, eilanzettlich, 1,4—1,8 mm lang und 0,7—1 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und die Seitenränder breit eingebogen; auf beiden Flächen fast nur mit zahlreichen, in unterbrochenen Reihen an den Commissuren stehenden Pseudoporen, die nur hier und da von überaus winzigen wahren Poren unterbrochen werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit rechteckig bis tonnenförmig oder trapezförmig, mit rings gleichstarken Wänden und beiderseits freiliegend. — Fig. 67B; Fig. 70C.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: Bretagne: Pont-de-Naie (Camus — 1882); Nantes (Camus!); St. Gildas (Bureau und Camus!); Malville (Bureau n. 111!); Marais de Logné près Sucé (Bureau n. 59, 65!); Marais de la Nerrière (Bureau n. 23!). Normandie: Falaise (Brébisson!).

Subatlantische Provinz: Dänemark (Jensen!); Provinz der europäischen Mittelgebirge: Königr. Sachsen (Stolle!); Provinz der Pyrenäen (Renauld!).

Var. *α. crispatum* Warnst. — Planta gracilis, cano-viridis, 12—15 cm alta, habitu *S. recurvo* fere similis. Ramorum fasciculi remoti; rami expansi paulatim attenuati, arcuato recurvati, 10—18 mm longi, laxe foliosi. Folia ramulina sicca distincte crispata, ovato-lanceolata, 1,44—1,6 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, utrinque fere tantum pseudoporis in series breves interruptas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 1—1,44 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, sursum fibrosa, interiore superficie poris singulis in cellularum angulis connatis instructa.

An den angegebenen Fundorten in der Bretagne und Normandie.

Diese eigentümliche, im trockenen Zustande krausblättrige Form korrespondiert mit gleichfalls crispaten Formen des *S. contortum*, *platyphyllum* und *subsecundum*. Ob nun diese Erscheinung der beim Trockenwerden sich kräuselnden Astblätter pathologischer Natur oder wie bei vielen *Cuspidatis* ein Schutzmittel gegen zu rasches Verdunsten des Wassergehaltes der Blattsubstanz ist, bleibt zweifelhaft.

Var. *β. plumosum* Warnst. — Planta robusta, immersa 10—20 cm longa, plumae similis, sursum cano-virens vel violascens, deorsum sordide subfusca vel ochracea. Ramorum fasciculi densi; rami expansi divaricati vel subarcuati, paulatim attenuati, laxe foliosi, 12—15 mm longi. Folia ramorum varia, late ovata vel late lanceolata, incumbens vel subfalcata, 1,4—2,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, nonnunquam tantum 1,3 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, utrinque fere tantum pseudoporis in series breves interruptas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina late ovata vel late lingulata 0,9—1,3 mm longa, 0,8 mm lata, sursum fibrosa, interiore superficie poris singulis in cellularum angulis connatis instructa.

Bretagne: Loire inférieure, marais de Logné (Bureau n. 176!); Forêt de Montmorency (Camus n. 81!).

Var. *γ. pyrenaicum* Warnst. — Planta submersa, sursum cano-virens, 8—10 cm alta, *S. rufescens* habitu similis. Folia caulina 1—1,44 mm longa, 0,8 mm lata, sursum fibrosa, interiore superficie poris in cellularum angulis et ad commissuras sitis instructa. Folia ramulina ovata imbricata, 1,44—1,9 mm longa, 0,7—1 mm lata, utroque

latere pseudoporis multis, dorso nonnunquam pro parte poris veris prope commissuras dispositis instructa.

Pyrenäen: See von Orrédon 1900 m ü. d. M. (Renauld!).

Var. ♂ **venustum** Warnst. — *S. subsecundum* var. *contortum* f. *Beckmannii* et var. *auriculatum* (Schpr.) in Herb. Jensen n. 126 u. 130. — Planta gracilis vel robusta, submersa, glauco-virens, 15 cm alta et habitu *S. inundato* similis. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli 8—25 mm longa, arcuate recurvati, paulatim attenuati, laxe imbricate foliosi. Folia ramulina late ovata, 1,6 mm longa ad 1,14 mm lata, utrinque poris perminutis et pseudoporis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 1,14—1,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, sursum fibrosa, interiore superficie poris multis, dorso poris perpusillis in cellularum angulis et saepius pseudoporis in series ad commissuras dispositis instructa.

Dänemark: Moor bei Skanderborg (Jensen n. 114, 126 u. 130!); Sachsen: Vogtland, Kauschwitz (Stolle n. 574!).

Die beiden Oberflächen der Astblätter dieser schönen Form zeigen außer Pseudoporen zahlreichere überaus winzige Löcher in Zellecken und an den Commissuren und ist mit Vorsicht von *S. turgidulum* zu unterscheiden!

237. **S. Smithianum** Warnst. — Planta minuta, 5—6 cm alta, habitu *S. platyphyllo* tenero similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina ex imo coarctato spatulata, 1,3—1,4 mm longa, ad basim 0,6 mm lata, anguste limbata, apice rotundato subdenticulata. Cellulae hyalinae non vel rarissime septatae, ad basim foliorum multifibrosae, utroque latere eorum poris perpusillis multis in angulis cellularum et in series interruptas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina rotundato-cordata, quasi 1,3 mm longa, 1—1,14 mm lata, imbricata, valde concava, anguste limbata, apice late rotundate truncato 6—8-denticulata; utroque latere foliorum pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste trigonae vel trapezoideae, cum pariete latiore exteriori dorso foliorum sitae, vel interiore superficie folii inclusae vel utrinque liberae.

Pflanzen zierlich, klein und in dichten, oberwärts graugelblichen, 5—6 cm tiefen Rasen. Stammepidermis 1-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter aus verengter Basis spatelförmig, 1,3—1,4 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, an den Seitenrändern schmal gesäumt und die abgerundet gestutzte Spitze gezähnt. Hyalinzellen nicht oder sehr selten vereinzelt septiert, bis zum Grunde der Blätter reichfaserig und auf beiden Blattflächen mit sehr kleinen beringten Poren in den Zellecken, sowie in der oberen Hälfte in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Astbüschel etwas entfernt, 3- und 4-ästig, meist 2 stärkere, anliegend rundbeblätterte, kurz oder allmählich zugespitzte, 8—12 mm lange Äste abstehend. Astblätter fast rundlich-herzförmig, löffelförmig hohl, bis 1,3 mm lang und 1—1,14 mm breit, rings schmal gesäumt, die Seitenränder mehr oder minder eingebogen und an der breit abgerundet gestutzten Spitze 6- bis 8-zählig. Poren auf beiden Blattflächen wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, mit der längeren Außenwand stets am Rücken der Blätter gelegen, entweder auf der Innenfläche der letzteren eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Fig. 70 D.

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz: Florida (Smith — 1877 n. 78; Herb. New York!).

Liegt im Herb. Austin unter dem Namen *S. subsecundum*!

238. **S. luzonense** Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 388. — Habitu *S. subsecundo* vel formis minoribus *S. rufescentis* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina triangulo-ovata vel fere lingulata, 1—1,7 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, anguste limbata, apice rotundato cucullata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata; cellulae hyalinae rarissime septatae, multifibrosae et utroque latere foliorum multiporosae, interiore superficie foliorum poris in series interruptas, dorso in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,14—2,4 mm longa, 0,7—1 mm lata, anguste limbata, apice

obtusato vix denticulata cucullataque, marginibus lateralibus incurvata. Pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoidae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

In den Köpfen meist gelblich bis semmelbraun und habituell *S. subsecundum* oder kleinen Formen des *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig; Holzkörper braun. Stammblätter meist aus verengter Basis dreieckig-oval bis fast zungenförmig, 1—1,7 mm lang und am Grunde 0,5—0,7 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die abgerundete Spitze kappenförmig; Hyalinzellen sehr selten vereinzelt septiert, meist bis zum Blattgrunde fibrös und beiderseits sehr reichporig; Poren klein, rund, beringt und auf der Innenfläche des Blattes in unterbrochenen, rückseitig in sehr dicht gedrängten, perlschnurartigen Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 3-ästig, in der Regel 2 stärkere, allmählich zugespitzte, locker beblätterte, 10—15 mm lange Äste abstehend. Astblätter eilanzettlich, 1,14 bis 2 mm lang und 0,7—1 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern eingebogen und an der stumpflichen, kaum gezähnelten Spitze kappenförmig, etwas unsymmetrisch, entweder locker dachziegelig gelagert oder z. T. etwas einseitwendig. Porenbildung auf beiden Blattseiten ganz ähnlich wie in den Stammblättern; nur auf der Rückseite gegen die Spitze hin fehlen in den hyalinen Zellen nicht selten die Faserbänder. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist trapezoidisch und mit der längeren verdickten Außenwand am Blattrücken gelegen, beiderseits unbedeckt und das elliptische Lumen zentriert. — Fig. 73A.

Monsungebiet: Provinz der Philippinen: Luzon (Loher; Herb. Brotherus!).

Var. *α. macrophyllum* Warnst. — Folia caulina 1,3—1,7 mm longa, 0,6 bis 0,7 mm lata, plerumque ex imo coarctato trigono-ovata, obtusato-apiculata, apice cucullata; rami patuli ad 15 mm longi, laxe foliosi, folia eorum 2—2,4 mm longa, 1 mm lata.

Philippinen: Insel Luzon (Merrill n. 4911; Herb. Brotherus!).

Var. *β. sordidum* Warnst. — Planta sordide fusca, sursum pro parte pallide subviolascens. Folia caulina 0,9—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, multifibrosa et utrinque multiporosa. Folia ramulina plerumque asymmetrica, 1,4—1,2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata.

Luzon (Merrill n. 6678; Herb. Brotherus!).

239. *S. globicephalum* C. Müll. in Herb. Berlin. — *S. caldense* var. *globicephalum* C. Müll. l. c. — *S. suborbiculare* Warnst. in litt. — Planta simplex vel pauciramosa, gracilis, minuta, *S. Pylaiei* var. *sedoides* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus. Folia caulina magna, dense congesta, rotundato-ovata, 1,7—2 mm longa, 1,4—1,6 mm lata, valde concava, apice rotundata cucullataque, anguste limbata, ad basim multifibrosa, interiore folii superficie poris veris minutis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis et pro parte ad commissuras instructa, dorso pseudoporis plerumque in series ad commissuras dispositis obsita. Ramorum fasciculi nulli, nonnunquam cauliculus ramis singulis. Folia ramulina a foliis caulium non diversa nisi minora, 1,4—1,5 mm longa, 1,14—1,3 mm lata, pori ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulae vel lagenaceae, lumine non in medio inter hyalinas positae, dorso foliorum cum pariete exteriori incrassato liberae et interiore folii superficie plerumque inclusae.

Pflanzen zart, 3—6 cm lang, ganz einfach oder mit wenigen, einzeln stehenden, gedunsenen, abstehenden Ästen besetzt. Epidermis des sehr dünnen Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper bleich oder gelblich. Stamm- und Astblätter nicht differenziert, nur in der Größe verschieden. Die ersteren groß, rundlich-oval und dachziegelig gelagert, 1,7—2 mm lang und 1,4—1,6 mm breit, bauchig hohl, an den schmal gesäumten Seitenrändern breit eingebogen und die abgerundete Spitze kappenförmig; am Spößgipfel zu einer dicken, kugeligen Knospe zusammengedrängt; bis zum Grunde reichfaserig, auf der Innenfläche mit ziemlich zahlreichen kleinen, halbelliptischen Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken und runden wahren Löchern an den Commissuren, die aber nicht geschlossene Reihen bilden; rückseitig nur mit sehr winzigen Spitzenlöchern und häufig gereihten, größeren Pseudocommissuralporen. Äste

stets einfach, nie in Büscheln; ihre Blätter nach Form und Bau den Stammblättern ganz ähnlich, nur kleiner, 4,4—4,5 mm lang und 1,14—1,3 mm breit; Pseudoporen auf der Rückenfläche meist nur auf die obere Partie des Blattes beschränkt; hyaline Zellen in beiderlei Blättern zuweilen vereinzelt, selten öfter septiert. Chlorophyllzellen im Querschnitt unter Wasser dreieckig bis trapezisch, mit der breiteren, verdickten Außenwand am Blattrücken gelegen und unbedeckt, auf der Innenfläche des Blattes meist eingeschlossen, ihr Lumen nicht centriert, sondern der Rückseite des Blattes genähert; in verdünnter Schwefelsäure erscheinen die Zellen durchaus flaschenförmig. — Fig. 65 D.

Südbrasilianische Provinz: St. Catharina, Serra do Mar, zwischen Boa Vista und São José 900 m ü. M. (Ule n. 137; Herb. Berlin!); am Rande der Serra Geral (Ule n. ?) und Serra do Oratorio (Ule n. 844; Herb. Berlin!); Rio de Janeiro (Glaziou n. 7043; Herb. Bescherelle!); Serra Itatiaia 2500 m ü. M. (Schiffner n. 462; Herb. Brotherus u. Herb. Schiffner!).

No. 137 der Ule'schen Sammlung ist von C. Müller z. T. als *S. coldense*, z. T. als *S. globicephalum* bestimmt worden!

240. **S. rotundatum** C. Müll. et Warnst. apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 162. — Planta robusta, habitu *S. crassicaudato* vel *S. Pylaiei* var. *sedoides* similis, 5 bis 20 cm alta. Caulis simplex vel ramis crassis singulis instructus; hyalodermis caulis strato uno. Folia caulina et ramulina aequalia, magna, rotundata vel late rotundato-ovata, 1,4—3 mm longa, 1,14—1,7 mm lata, valde concava, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice rotundato edentata, multifibrosa; cellulae hyalinae raro septatae, utroque latere foliorum fere aequiporosa; pori minuti annulati in cellularum angulis et in series breves interruptas ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ampullacea, cum pariete longiore exteriore dorso foliorum sitae, utrinque liberae, pro parte inferiore folii superficie inclusae.

Meist sehr robust, oberwärts schmutzig- bis rotbraun, 5—20 cm hoch, die Stämmchen entweder fast einfach oder mit einfachen, gedunsenen, rund beblätterten, kurz zugespitzten, dicken Ästen besetzt. Epidermis derselben 1-schichtig. Stamm- und Astblätter gleich gestaltet, nur zuweilen in der Größe verschieden und bald die Stammblätter bald die Astblätter größer; sämtlich rundlich oder breit rundlich-oval, 1,4—3 mm lang und 1,14—1,7 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern breit eingebogen, sehr hohl und mit abgerundeter, ungezählter, kappenförmiger Spitze. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde reichfaserig, selten vereinzelt septiert und auf beiden Flächen der Blätter mit zahlreichen kleinen Ringporen in zusammenstoßenden Zellecken und besonders im oberen Blatteile einzeln oder in kurzen, unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt flaschenförmig, mit der längeren verdickten Außenwand am Blattrücken gelegen, beiderseits freiliegend oder z. T. auf der inneren Blattfläche eingeschlossen.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia 2100—2500 m ü. d. M. (Ule, Dusén!).

Var. *α. subsimplex* Warnst. — Caespites densi sursum plerumque rufo-fusci, 4—7 cm profundi. Planta aut simplex, turgida, dense foliosa et vermicularis, aut ramis singulis brevibus instructa. — Fig. 63 E.

(Ule n. 4760!, Dusén n. 513 p. p. u. 639 p. p.!).

Var. *β. ramosum* Warnst. — Caespites 10—20 cm alti, sursum sordide atroviolescentes; plantae ramis multis singulis crassis teretifoliosis 15—25 mm longis instructae. — Fig. 62 A.

(Dusén n. 513 p. p. u. 634!).

Var. *α.* ist eine Form trockenerer Standorte; var. *β.* ist die Wasserform.

241. **S. coldense** C. Müll. in Bot. Zeit. (1862) 327. — *S. sedoides* Schpr. in Herb. S. O. Lindberg; Warnst. in Hedwigia XXX (1891) 24; Taf. II, Fig. 18 a, 18 b. Habitu *S. cyclophylo* persimile. Hyalodermis caulis strato uno, parietes exteriores cellularum non perforati. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina permagna, laxa, rotundato-ovata, 4—5 mm longa, 3—4 mm lata, apice hyaline limbata, rotundata

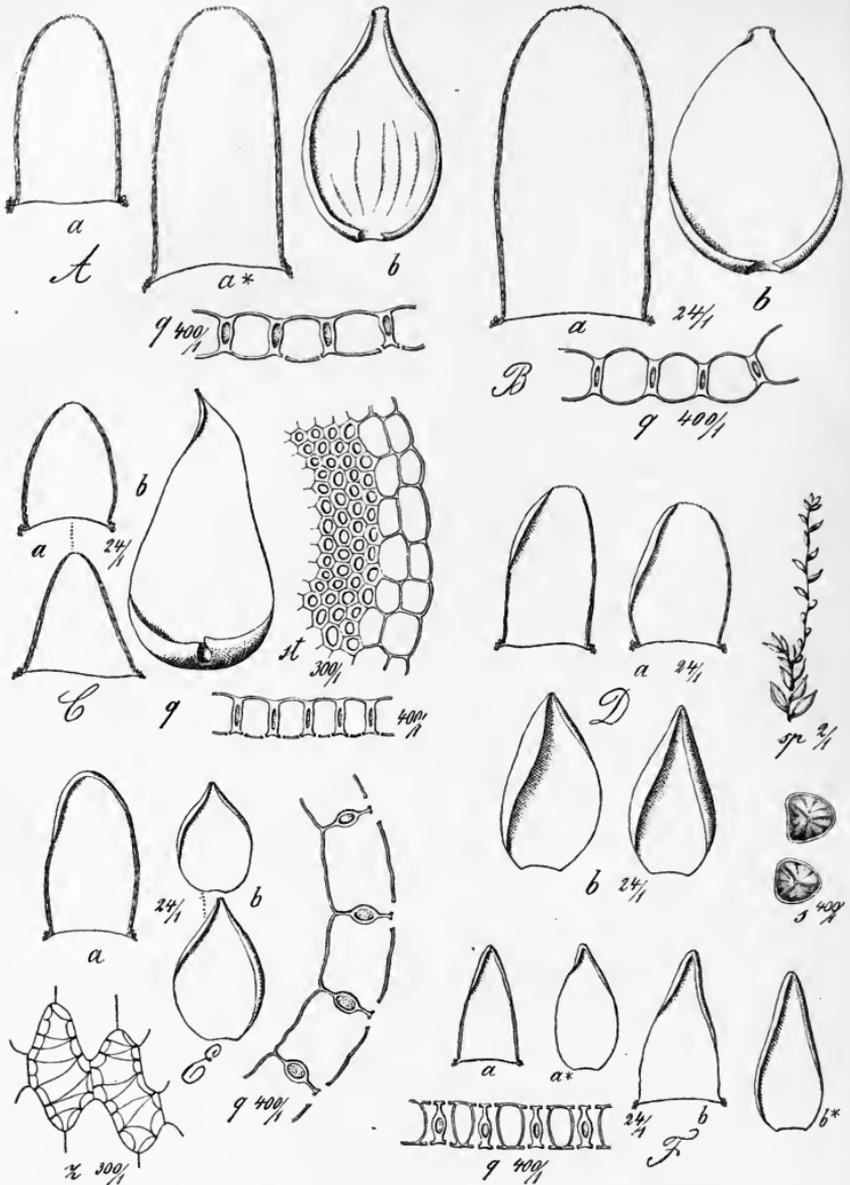


Fig. 66. *A S. Moorei*. a) Stamtbl., a*) desgl. von var. *macrophyllum*, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — *B S. cymbifolioides*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — *C S. contortum*. a) 2 Stamtbl., b) Astbl., st) Teil eines Stammquerschnitts, q) Astblattquerschnitt. — *D S. platyphyllum* var. *gracile*. a) 2 Stamtbl., b) 2 Astbl., sp) ein alter Ast mit einem Jugendspross aus dem oberen Teil desselben, s) 2 Sporen. — *E S. Beyrichianum*. a) Stamtbl., b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt, x) 2 mittlere Zellen eines Astbl. von der Rückseite gesehen. — *F S. ovalifolium*. a, b) 2 Stamm-, a*, b*) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt.

cucullataque, ad basim fibrosa, utroque latere poris veris minutissimis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina minor, eis caulis simillima, 2—3 mm longa, 1,5—2 mm lata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, perfecte in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum cum pariete incrassato liberae.

Unterscheidet sich von *S. cyclophyllum* durch einschichtige, an ihren Außenwänden nicht perforierte Epidermis des Stämmchens, sowie durch die auf beiden Flächen der Stammblätter sehr zahlreichen, außerordentlich winzigen, dicht an den Commissuren liegenden, beringten Poren. *S. globicephalum* C. Müll. ist viel kleiner und sowohl von *S. cyclophyllum* als auch von *S. caldense* schon durch nicht centrierte, meist dreieckige oder flaschenförmige mehr der Blattrückenfläche genäherte und meist nur hier freiliegende Chlorophyllzellen verschieden. — Fig. 65 E.

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, Caldas (Regnell; Herb. Brotherus!).

242. *S. turgens* Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XX. Abt. II (1906) 132. — *S. Schiffneri* Warnst. in litt. — Habitu formis robustis *S. platyphylli* simile. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina permagna, ovato-elliptica vel lingulata, 1,7—3 mm longa, 1,6—1,7 mm lata, multifibrosa, apice rotundato anguste hyaline limbata crenulata, marginibus lateralibus angustissime limbata, auriculae minutissimae vel ferè nullae. Cellulae hyalinae plerumque non septatae, interiore folii superficie superiore parte poris in series ad commissuras dispositis, dorso foliorum ubique poris minutissimis annulatis in series ad commissuras dispositis instructae. Rami plerumque singuli. Folia ramulina foliis caulinis similia, minor, 1,7—2 mm longa, 1,3 mm lata, fibris et poris ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime oblongae vel orciformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Pflanze kräftig, bis 20 cm lang, oberwärts grau- bis blaugrün (oder rotbraun und weißscheckig) und einem sehr robusten *S. platyphyllum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig, Zellen ziemlich weit und dünnwandig. Holzkörper gelblich, schwach entwickelt. Stammblätter sehr groß, breit oval oder zungenförmig, etwa 1,7—3 mm lang und 1—1,7 mm breit, sehr hohl, durch die oberwärts eingebogenen Ränder mehr oder minder kappenförmig, an der breit abgerundeten Spitze schmal hyalin gesäumt und ausgeschweift-gezähnt, unter derselben durch 2—3 Reihen sehr enger Prosenchymzellen bis zum Blattgrunde schmal gesäumt. Öhrchen sehr klein. Hyalinzellen bis zur Basis des Blattes reichfaserig und hier nur selten durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt; auf der Blattinnenfläche gegen die Spitze hin mit kleinen, schwach beringten, perlschnurartig gereihten Commissuralporen, weiter abwärts mehr vereinzelt in den Zellecken; auf der Rückseite (mit Ausnahme der Basalzellen) mit sehr dicht gereihten, kleinen schwachringigen Commissuralporen, die nur in der äußersten Spitze öfter vereinzelt auch in der Mitte der Zellwände auftreten und in dem hyalinen Saume derselben sehr zahlreich sind. Äste vereinzelt oder zu 2 in Büscheln, im letzteren Falle außer einem dicken, gedunsenen, abstehenden Aste mit einem kürzeren, wenig schwächeren Ästchen. Erstere durch lockere dachziegelartige Beblätterung rundlich-walzenförmig, gerade, meist stumpf-spitzig, wagerecht abstehend und bis zu 8 mm lang; ihre Blätter den Stammblättern ganz ähnlich, nur kleiner, etwa 1,7 mm lang und 1,3 mm breit, sehr hohl, an der breit abgerundet-gestutzten Spitze gezähnt. Hyalinzellen mit Faser- und Porenbildung wie in den Stammblättern; Poren auf der Blattrückenfläche in der Mitte der Zellwände fehlen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, zentriert und auf keiner der beiden Blattflächen von den hyalinen Zellen eingeschlossen. — Fig. 50 A.

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, Caldas, auf einer feuchten sonnigen Fläche zwischen hohen Gräsern (Mosén n. C. u. F.; Herb. Stockholm!); São Paulo, in einem Graben grasiger Sümpfe ca. 800 m ü. d. M. (Schiffner n. 84; Herb. Brotherus und Herb. Schiffner!).

243. *S. rufescens* Bryol. germ. cogn. Limpr. in litt. 1888; apud Warnst. in Hedwigia XXVII. (1888) 267. — *S. contortum* β . *S. rufescens* in Bryol. germ. I. (1823) 15, Tab. II, Fig. 6*. — *S. subsecundum* γ . *turgidum* C. Müll. in Synops. I. (1849) 104 p. p. — *S. subsecundum* β . *contortum* Schpr. in Mém. pour serv. à l'hist. nat. des Sphaign. (1857) 79 p. p. — *S. subsecundum* β . *isophyllum* Russ. in Beitr. (1865) 73 p. p. — *S. contortum* Limpr. in Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV. (1885) 120 p. p. — *S. subsecundum* var. *abbreviatum* Röhl, *S. contortum* u. *S. turgidum* Röhl in Syst. (1886) p. p. — *S. rufescens* (Bryol. germ.) Limpr. apud Warnst. in Bot. Gaz. (1890) 246—247. — *S. rufescens* u. *S. cornutum* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 67 u. 69. — *S. cupressiforme* Röhl in Österr. bot. Zeitschr. (1907) 7 des Separatabdr. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 42, 43, 525, 527; Braithw. Sph. brit. exs. n. 15a p. p., 16a, 17b, 18, 18b, 19; Fam. Fl. exs. n. 5; Husn. Musc. gall. n. 100, 300; Jack, L. et St., Krypt. Bad. n. 142; Mig. Krypt. germ., austr., helv. exs. n. 344; Prag. Sphagnoth. sur. n. 29; Roze et Besch. Musc. des env. de Paris n. 124, 125; Sull. et Lesq. Musc. bor.-americ. exs. ed. 1 n. 6 p. p. sub nom. *S. subsecundum* var. *Lescurii*; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 11, 63, 123, 127; Samml. eur. Torfm. n. 292, 293, 295, 296, 297, 332, 333. — Planta plerumque robusta et submersa, nonnunquam 30—60 cm longa, saepe cano-viridis, rarius sublutea, sanguinolenta vel fusco-atra. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus pallidus, subluteus vel subfuscus. Folia caulina trigonolinguata, linguata vel linguato-spathulata, 1—2,3 mm longa, 0,9—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice rotundate truncato dentata vel paulo subfimbriata. Cellulae hyalinae saepe septatae et multifibrosae, plerumque utroque latere foliorum poris minutis permultis instructae. Folia ramulina late ovata vel oblongo-ovata, 1,6—2,5 mm longa, 1—1,3 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice anguste truncato 4—6-dentata, utroque latere multiporosa, interiore folii superficie poris pro parte in angulis cellularum sitis, pro parte in series interruptas, dorso semper in series densas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae vel orciformes, utrinque liberae.

In Größe, Färbung und Habitus sehr veränderlich, stets viel kräftiger als *S. subsecundum* und meist auch robuster als *S. inundatum*; oberwärts grau- bis olivengrün, bleich- bis ockergelb, zuweilen braun- bis blutrot oder schmutzig-violett, selten bleich oder gescheckt und die Wasserformen mitunter 30—60 cm lang. Epidermis des Stämmchens einschichtig und der Holzkörper bleich, gelblich, rötlich oder gebräunt. Stammblätter dreieckigzungen- bis zungenförmig oder aus etwas verengter Basis fast zungenspatelförmig, 1—2,3 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die abgerundet gestutzte Spitze gezähnt oder ein wenig gefranst. Hyalinzellen, besonders in der unteren Blatthälfte, oft septiert und bis zur Mitte des Blattes, nicht selten auch weiter herab reichfaserig, sowie meist auf beiden Oberflächen desselben mit zahlreichen kleinen, runden Commissuralporen, von denen die der Innenfläche nicht selten ringlos sind; bisweilen zeigen die Zellen in der Nähe der Spitze rückseitig noch eine dritte Porenreihe in der Wandmitte und die Innenfläche besitzt öfter viel weniger Poren, die die Zellecken bevorzugen. Astbüschel bald überaus gedrängt, bald entfernt, 3—5-ästig, 1—3 stärkere, dicke, oft gedunsene, kurze oder längere, meist rundbeblätterte, plötzlich oder allmählich zugespitzte, in den Köpfen zuweilen hornartig eingebogene Äste abstehend. Astblätter breit bis länglichoval, 1,6—2,5 mm lang und 1—1,3 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern eingebogen, sehr hohl und die schmal gestutzte Spitze 4—6-zähmig; meist dicht oder locker dachziegelig gelagert, seltnere einseitig schwach sichelförmig gekrümmt und unsymmetrisch, trocken stets glanzlos. Hyalinzellen reichfaserig, zuweilen septiert und auf beiden Blattoberflächen mit zahlreichen kleinen Ringporen; auf der Innenfläche der Blätter in der oberen Hälfte entweder mit in unterbrochenen Reihen stehenden wahren Löchern oder z. T. mit Pseudoporen, die von wirklichen kleinen, beringten Öffnungen unterbrochen werden; rückseitig dagegen stets mit unzähligen, zu dichtgedrängten Perlschnurreihen vereinigten, von dicken Ringen umschlossenen Com-

missuralporen auf der ganzen Blattfläche; außerdem zuweilen, besonders in der Nähe der Seitenränder der basalen Blatthälfte, noch mit einzelnen oder mehreren, mitunter bis 10 runden Löchern in der Mitte der Zellwände. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig und beiderseits mit freiliegenden Außenwänden. — Zweihäusig; ♂ Äste bräunlich, anfangs kurz und keulenförmig verdickt, später verlängert und die Tragblätter eiförmig. Obere Fruchtablätter sehr groß, breit oval, bis 5 mm lang und 3 mm breit, rings schmal gesäumt und an der gestutzten Spitze ausgerandet, mit beiderlei Zellen; die hyalinen selten oder öfter z. T. septiert und reichfaserig, entweder nur mit beiderseitigen kleinen Spitzenlöchern oder auf der Blattinnenfläche mit ziemlich zahlreichen Eck- und vereinzelt Commissuralporen besonders gegen die Seitenränder hin; rückseitig weniger Eckporen, aber öfter kurze Reihen Pseudoporen. Sporen in Masse rostgelb, glatt, 30—35 μ diam. — Fig. 73 C.

In Torfsümpfen, Moorgräben und Heidetümpeln Europas und Nordamerikas verbreitet und zuweilen Massenvegetation bildend.

Subarktisches Gebiet: Provinz subarktisches Europa: Skandinavien und Finnland. Provinz subarktisches Amerika: Canada, Labrador.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische, subatlantische und sarmatische Provinz; Provinz der europäischen Mittelgebirge, der Pyrenäen, der Alpenländer (bis 2100 m ü. d. M.), der Apenninen, der westpontischen Gebirgsländer (Brandis) und des Kaukasus (Levier!).

Mediterrangebiet: Iberische Provinz: Portugal; ligurisch-tyrrhenische Provinz: Sizilien (Roß!); südliche Mediterranprovinz: Algier und Tunis (Cosson, Barratte und Duval).

Temperiertes Ostasien: Japan selten (Faurie n. 57, 77!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Von Neufundland bis Florida!

Var. *α. magnifolium* Warnst. — Planta plerumque robusta, plus minusve inndata, varie colorata. Folia ramulina permagna, late ovata vel late ovato-lanceolata quasi 2—3 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, rarius paulo minora.

f. *rufidulum* Warnst. — Planta sursum plus minusve sanguinolenta.

subf. *densiramosum* Warnst. — Caespites densi, ramorum fasciculi densissimi, ramis 3—4; rami patuli 10—12 mm longi, teretiuscule imbricate foliosi, interiore superficie saepe pro parte pseudoporis ad commissuras instructi.

Dänemark: Bornholm (Jensen!); Riesengebirge (Prager!); Schweiz: Canton Bern; Grimselpass (Culmann!); Bretagne (Bureau n. 107!); Schottland: Glen Rosa Arran (Ley; Herb. Horell!).

subf. *subsimplex* Warnst. — Planta humilis 3—4 cm alta; saepe simplex vel ramis singulis vel 2 fasciculatis. Folia caulina et ramulina similia, permagna, late ovata, 2—3 mm longa, 0,7—1,4 mm lata, utrinque poris permultis in series ad commissuras dispositis instructa.

Fichtengebirge: Am Wege von Eppenrechtstein zum Waldstein 700 m ü. d. M. (Wicke!).

Diese Form hat im Habitus und in der Färbung große Ähnlichkeit mit *S. Pylaiei* var. *sedoides* aus der Bretagne!

f. *bicolor* Warnst. — Planta satis robusta, rubicunda et cano-virens vel sublutea, 10—20 cm longa, saepius irregulariter ramosa. Ramorum fasciculi plus minusve densi, rami patuli divaricati paulatim acuminati. Folia ramulina late ovata, ad 2 et 2,3 mm longa, 1—1,4 mm lata, interiore superficie poris multis praecipue prope margines laterales, dorso ubique poris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 1,4—1,7 mm longa, 1 mm lata, sursum vel ad basim fibrosa, pori ut in foliis ramorum.

Italien: Etrurien (Bottini!).

Rheinprovinz: Eupen, auf überrieselten Felsen (Römer!); Taunus: Auf Quarzit (Zicken-drath!).

subf. *intortum* Warnst. — Planta robustissima, submersa, versicolor, quasi 20 cm longa. Ramorum fasciculi densi; rami patuli crassi, breviter acuminati, dense foliosi et plus minusve intorti; folia eorum late ovata, 2,3—2,6 mm longa, 1,3—1,5 mm lata.

Bretagne: Les Noues près Collinée (Camus n. B 16).

f. *albescens* Warnst. — var. *contortum* Schpr. f. *albescens* W. in Flora (1882) 550 et in Hedwigia XXIII. (1884) 100. — Sphagnoth. eur. n. 123. — *S. contortum* var. *Warnstorffii* f. *albescens* Röhl in Syst. (1886). — *S. auriculatum* var. *Warnstorffii* Röhl in Hedwigia XLVI. (1907) 241. — *S. rufescens* var. *Warnstorffii* Röhl p. p. apud Roth in Die eur. Torfm. (1906) 68. — Planta robusta albo-virescens vel sursum pallido-flava ad 15 cm longa. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli teretiuscule dense foliosi, 12—20 mm longi paulatim attenuati. Folia ramorum late ovata, 2—2,3 mm longa, 1,4 mm lata, utrinque multiporosa, dorso pori in series densas ad commissuras dispositi. Folia caulina 1,6—2 mm longa, 1—1,2 mm lata, multifibrosa, utrinque multiporosa.

Hannover: Bassum (Beckmann!).

f. *virescens* Warnst. — Samml. eur. Torfm. n. 333; n. 332 sub. nom. *S. inundatum* Russ. — Planta haud satis robusta, submersa, laxe caespitosa, cano-virens, quasi 20 cm alta. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli arcuate recurvi paulatim attenuati, plus minusve laxe foliosi. Folia ramulina late ovata, 1,6—1,7 mm longa, 0,9—1,14 mm lata, utrinque multiporosa, interiore superficie plerumque pseudoporis, dorso poris in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina plerumque 1—1,2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Häufig!

Hiermit dürfte als synonym zu betrachten sein: *S. inundatum* Russ. II. *Hypisopora* a. *Polypora* in Arch. Nat. Liv.-, Est.- u. Kurl. (1894).

subf. *multifibrosum* Warnst. — Folia caulina 1,4—1,6 mm longa ad basim multifibrosa, tantum dorso poris permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Dänemark: Helsingör (Jensen n. 124!).

f. *uliginosum* Warnst. — *S. subsecundum* var. *macrophyllum* f. *uliginosa* subf. *drepanoclada* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 297 (1892). — Planta plerumque subfusca, 8—10 cm alta, caespitibus laxis. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli arcuato-recurvi paulatim attenuati. Folia ramulina 1,9—2,14 mm longa, 1,14—1,3 mm lata, interiore superficie poris in cellularum angulis pro parte ad commissuras, dorso poris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 1,14—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Belgien: Louette-St.-Pierre, an zeitweis überschwemmten Orten (Gravet!).

f. *submersum* Warnst. — *S. rufescens* var. *griseum* f. *submersa* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 197. — Planta robusta, submersa, plerumque sursum fulva, quasi 20 cm alta, sicca haud parum rigida. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli dense imbricate foliosi. Folia ramulina late ovata ad 2 mm longa, 1,3 mm lata, utrinque multiporosa, dorso pori in series densas ad commissuras dispositi. Folia caulina quasi 1,7 mm longa, 1 mm lata, multifibrosa, utrinque multiporosa.

Brandenburg: Sommerfeld, Baudacher Heide in Tontümpeln (C. Warnstorf); Bayern: Oberfranken, Heidmühle (Arnold!); Hannover: Bassum (Beckmann!).

Hierher gehören auch aus Warnst., Sphagnoth. eur. n. 63 (*S. carifolium* var. *subsecundum* ? *contortum* **rufescens* Bryol. germ.) und n. 127 (*S. carifolium* subsp. *subsecundum* var. *contortum-rufescens* Bryol. germ. ♂).

f. *abbreviatum* (Röll). — *S. subsecundum* b. *macrophyllum* et *S. contortum* var. *abbreviatum* Röhl in Syst. (1886). — *S. cornutum* var. *abbreviatum* (Röll) Roth in Die eur. Torfm. (1906) 70. — *S. cupressiforme* Röhl in Oesterr. bot. Zeitschr. (1907). — Planta robusta, submersa plerumque sursum viridis vel capitulis globuliferis subluteis instructa, 20—30 cm longa, valde regulariter ramosa. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli 10—12 mm longi, paulatim attenuati, arcuate recurvati. Folia ramulina late ovata, 1,6—2,3 mm longa, 1,3—1,4 mm lata, utrinque poris in series

ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 1—1,2 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Hamburg: Moorgraben bei der Alsterquelle (R. Timm!).

f. *luteofuscum* Warnst. — Caespites pulchre luteo-fusci, paulo densi, 10—15 cm profundi. Ramorum fasciculi densi, rami patuli 10—15 mm longi, paulatim attenuati. Folia ramulina laxo incumbentia pro parte subsecunda, ovata, 1,4—2 mm longa, 1—1,4 mm lata, utrinque multiporosa, dorso pori in series densas ad commissuras dispositi. Folia caulina 0,9—1,2 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum vel ad basium fibrosa, utrinque multiporosa.

Bayern: Hardbrunnen bei Heroldsberg (Zahn!).

f. *dimorphum* (Grav.) — *S. subsecundum* var. *dimorphum* Grav. in litt. (1884). Planta sordide cano-viridis, caespitibus densis, ad 10 cm alta. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli imbricate foliosi. Folia ramulina ovato-oblonga, 2—2,3 mm longa, 1—1,4 mm lata, utrinque multiporosa, dorso pori perminuti in series densas ad commissuras dispositi. Folia caulina inferiora minora, 0,6—0,9 mm longa, superiora multo majora, 1,3—1,7 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, multifibrosa, utrinque multiporosa.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

f. *fluitans* Warnst. — Planta immersa, paulo robusta, sordide cano-virescens vel sursum subviolascens, 30—40 cm longa. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli paulatim attenuati, 10—15 mm longi, laxo foliosi. Folia ramulina late ovata, quasi 2 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, utrinque poris et pseudoporis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 1,4—1,2 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Brandenburg: Bobersberg, Dachauer Hochmoor in Moorgräben (C. Warnstorff!).

Diese Pflanze ist ein lehrreiches Beispiel dafür, dass der Aufenthalt im Wasser auf die Porenverhältnisse in den Astblättern der Sphagna von wenig bestimmendem Einfluss ist!

Var. *β. parvulum* Warnst. — Plantae multo minores quam in var. *α.*, caespitibus plerumque densis, ad 10 cm altae. Ramorum fasciculi semper fere densissimi, rami patuli perbreves. Folia ramulina ovata vel ovato-lanceolata, 1—1,5 mm longa, 0,5—1 mm lata, utrinque multiporosa, dorso pori in series densas ad commissuras dispositi. Folia caulina 1—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, nonnunquam minora.

f. *fuscescens* Warnst. — Caespites plus minusve pulchre subfusci.

subf. *intortum* Warnst. — Planta 5—10 cm alta, dense caespitosa, densissime ramosa, rami patuli tantum 4—5 mm longi, breviter acuminati, intorti, dense foliosi. Folia ramulina late ovata, pro parte subsecundo-falcata, 1,4—1,6 mm longa, 1—1,4 mm lata. Folia caulina 1—1,3 mm longa, 0,7 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Harz: Brockengipfel, 1140 m ü. d. M. (C. Warnstorff!).

subf. *gracile* Warnst. — Caespites laxi; ramorum fasciculi paulo remoti, rami patuli 5—8 mm longi, paulatim attenuati, arcuate subrecurvati. Folia ramulina ovata, 1,4—1,3 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, utrinque poris permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina inferiora minutissima 0,4—0,6 mm longa lataque, paucifibrosa, pauciporosa, superiora multo majora 1,4—1,2 mm longa, multifibrosa, utrinque multiporosa.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet n. 25!).

subf. *pulchrum* Warnst. — Caespites densi; ramorum fasciculi densi, rami patuli tantum 5 mm longa, imbricate foliosi, breviter acuminati, folia ramulina ovato-lanceolata, 1,4—1,2 mm longa, utrinque multiporosa, dorso poris in series densas ad commissuras dispositis instructa. Folia caulina 0,8—1,2 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, superne fibrosa, utrinque multiporosa.

Steiermark: Seewiegtal 1700; Laarkar 1800—1900; St. Nikolai 2000—2100 m ü. d. M. (Braidler n. 165, 490, 481!).

Pyrenäen: Vallée d'Arrens 1400 m ü. d. M. (Renaud n. 52!).

subf. *densissimum* Warnst. — Planta densissime caespitosa, 4—6 cm alta. Ramorum fasciculi densissimi, rami patuli 5—7 mm longi, divaricati vel paulo recurvati, dense subsecundofalcate foliosi. Folia ramulina ovata, 1,4 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, utrinque multiporosa. Folia caulina 1,4—1,3 mm longa, 0,7 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Pyrenäen: Vallée d'Arrens an feuchten Felsen 1400 m ü. d. M. mit *S. papillosum* (Renauld n. 58!).

f. *canovirescens* Warnst. — Planta superne cano-virens, caespitibus densis, ad 10—12 cm alta. Ramorum fasciculi paulo densi vel densissimi, rami patuli tantum 4—5, saepius quasi 10 mm longi, divaricati, dense foliosi. Folia ramulina ovato-lanceolata, 1,4—1,3 mm longa, 0,6 mm lata; interiore superficie plerumque pseudopori in series interruptas dispositi, dorso pori in series densas ad commissuras dispositi. Folia caulina 1—1,3 mm longa, 0,6 mm lata, sursum fibrosa, utrinque multiporosa.

Insel Röm: Heidesümpfe zwischen Kongsmark und Lakolk (Jaap n. 35!); England: Yorkshire (Horrell n. 295!).

f. *sordidum* Warnst. — Planta paulo robustior, sordide cano-fuscescens fere 8 cm alta. Ramorum fasciculi densi, rami patuli breves, 3—5 mm longi, imbricate foliosi. Folia ramulina ovata, 1,3—1,5 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, utrinque multiporosa, dorso pori in series densas ad commissuras dispositi. Folia caulina sursum fibrosa, utrinque multiporosa, 1—1,2 mm longa, 0,7 mm lata.

Thüringen: Waldau bei Osterfeld (Schliephacke!).

In »Anträge« zu den internationalen Nomenclaturregeln (1909) macht mir Röhl den ganz ungerechtfertigten Vorwurf, dass ich durch Umtaufen des *S. laricinum* Spr. in *S. contortum* Schultz und des *S. contortum* Schpr. in *S. rufescens* Bryol. germ. Verwirrung in die sphagnologische Systematik gebracht habe. Dagegen muss ich mich entschieden verwahren; im Gegenteil ich glaube dadurch der Systematik einen Dienst erwiesen zu haben, wenn ich ein paar bis dahin falsch beurteilte Formen aufzuklären versucht habe. Das *S. contortum* Schultz wird in Bryol. germ. (1823) wie folgt beschrieben: »Ramulis attenuatis recurvato-contortis, foliis ovato-acuminatis falcato-subsecundis nitidis« und auf Tab. II, Fig. 6 kenntlich abgebildet. Diese Beschreibung trifft fast Wort für Wort auch auf *S. laricinum* Spruce nom. nud. (1847) zu, das später 1865 durch Schliephacke mustergültig beschrieben und dadurch erst für die Wissenschaft lebendig gemacht wurde. In Mém. pour. serv. à l'hist. nat. des Sphagn. (1857) 79 beschreibt nun Schimper *S. subsecundum* var. β . *contortum* wie folgt: »Immersum, plantae robustiores ferrugineae, atrovirides vel olivaceae, ramuli fasciculati magis conferti, vermiculares, pro more circinati, folia ramulina majora laxius densiusve imbricata« und zitiert hierzu *S. contortum* Schultz, Suppl. Fl. Starg. (1819) 64 mit obiger Diagnose aus Bryol. germ. Es gehört wenig Scharfsinn dazu, sofort zu erkennen, dass die beiden wörtlich wiedergegebenen Beschreibungen sich auf 2 verschiedene Artentypen beziehen. Aber auch die Abbildungen, die Schimper in seinem kostbaren Werke auf Pl. XXII in Fig. 1 β und 2 β von seiner var. *contortum* giebt, stimmen mit Fig. 6 auf Tab. II in Bryol. germ. nicht überein, sondern vielmehr mit Fig. 6* von *S. rufescens*, das wie folgt beschrieben wird: »Ramulis subternis crassiusculis subcontortis, fasciculorum inferiorum unico patente, foliis oblongo-ovatis patentibus subsecundis«. Es ist klar, dass diese Beschreibung sich viel eher mit der von Schimper zu var. β . *contortum* gegebenen vereinigen lässt als diejenige, die wir aus Bryol. germ. von *S. contortum* Schultz kennen. Doch ganz abgesehen davon haben Limpricht und ich 4 Originale des wahren *S. contortum* Schultz prüfen können und uns überzeugt, dass dasselbe mit *S. laricinum* Spr. identisch ist. Wenn ich deshalb in Hedwigia XXVII. (1888) 266—267 für *S. laricinum* Spr. das *S. contortum* Schultz cogn. Limpricht und für *S. contortum* Schimper (1857) das *S. rufescens* Bryol. germ. einstelle, so begreife ich nicht, wie mir Röhl vorwerfen kann, ich habe dadurch Verwirrung angerichtet. Wenn von Verwirrung überhaupt gesprochen werden kann, dann ist sie bei Schimper zu suchen, der bei seiner var. β . nicht den Schultz'schen Namen *contortum*, sondern die Bezeichnung *rufescens* Bryol. germ. hätte verwenden müssen, wie das bereits Hübener in Muscol. germ. (1833) 26 getan.

244. *S. turgidulum* Warnst. in Kryptogamenfl. der Mark Brandenb. I. (1903) 462. — *S. turgidum* Röhl p. p. in »Anträge« (1909). — Bauer, Musc. eur. exs. n. 521; Braithw. Sph. brit. exs. n. 19; Eat et Fax., Sph. bor.-americ. exs. n. 142; Fl. et Warnst. Bryoth. eur. merid. n. 302; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 120, 122, 188, 189, 190; Samml. eur. Torfm. n. 293, 295. — Planta plerumque robusta, longi-ramosa

et habitu *S. rufescenti* similis. Hyalodermis caulis strato uno. Cylindrus lignosus plerumque subluteus. Folia caulina magna, lingulata, 1,4—2,7 mm longa, basi 1 mm lata, anguste limbata, apice late rotundato-truncata et eroso-dentata, marginibus lateralibus saepe plus minusve incurvata. Cellulae hyalinae raro vel saepe septatae, interiore folii superficie poris minutis annulatis multis in series interruptas ad commissuras dispositis instructae, dorso foliorum plerumque pauciporosae, interdum utroque latere foliorum pauci-vel multiporosae. Folia ramulina rotundato-vel elongato-ovata, permagna, 1,6—3 mm longa, 1,3—1,9 mm lata, valde concava, anguste limbata, apice late rotundato-truncata et 6—8-dentata, interiore superficie poris minutis annulatis multis in angulis cellularum et ad commissuras, dorso poris permultis semper in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae et trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae et utrinque liberae.

Robust oder gracil, grau-grün oder oberwärts gelbbraunlich bis blutrot, klein- bis großköpfig und habituell kräftigen, langästigen Formen des *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig und der Holzkörper meist gelblich. Stammblätter groß, breit zungenförmig, 1,4—2,7 mm lang und am Grunde etwa 1 mm breit, schmal gesäumt, an den Seidenrändern mehr oder minder eingebogen und an der breit abgerundet-gestutzten Spitze etwas eingerissen-gezähnt. Hyalinzellen oft bis zum Blattgrunde fibrös, selten oder öfter z. T. septiert, in der oberen Hälfte der

Blattinnenfläche mit zahlreichen kleinen Ringporen in den Zellecken und an den Commissuren, rückseitig oberwärts mit solchen fast nur in den Zellecken, zuweilen beiderseits armporig oder mit zahlreichen Eck- und Commissuralporen. Äste zu 2—4 in Büscheln, letztere entweder überall entfernt oder bei nur periodisch im Wasser lebenden Formen oberwärts gedrängt und die langen, spitz zulaufenden, drehrund dicht oder locker beblätterten abstehenden, dicken Äste meist zu einem großen Kopfe vereinigt, die untergetauchten Äste lax beblättert. Astblätter breit rundlich- bis länglichoval, 1,6—3 mm lang und 1,3—1,9 mm breit, an der abgerundet gestutzten Spitze 6—8-zählig, entweder fast flach oder hohl und an den schmal gesäumten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen; auf der Innenfläche mit zahlreichen kleinen Ringporen in den Zellecken und an den Commissuren, rückseitig mit vielen solcher Löcher in stets unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt in der Regel trapezförmlich und mit der längeren Außenseite am Blattrücken gelegen, vereinzelt auch rechteckig; aber stets beiderseits mit freiliegenden Außenwänden. — Zweihäusig. Obere Fruchtasblätter

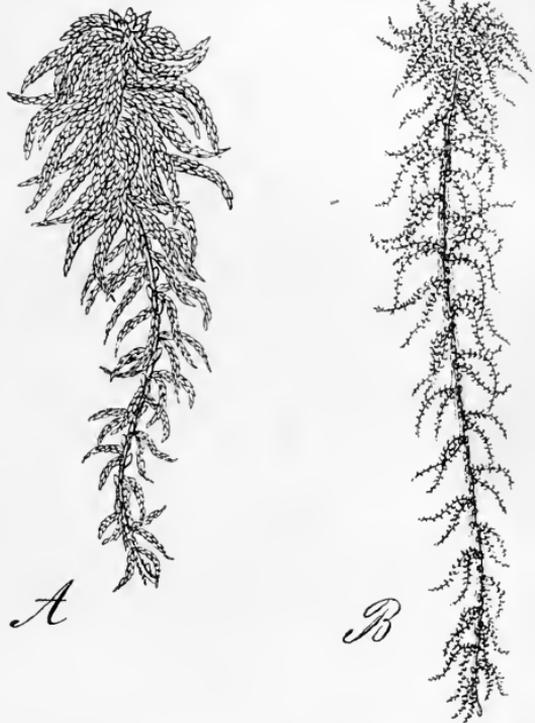


Fig. 67. A *S. turgidulum* var. *insignitum*. B *S. Camusii* var. *crispatum*.

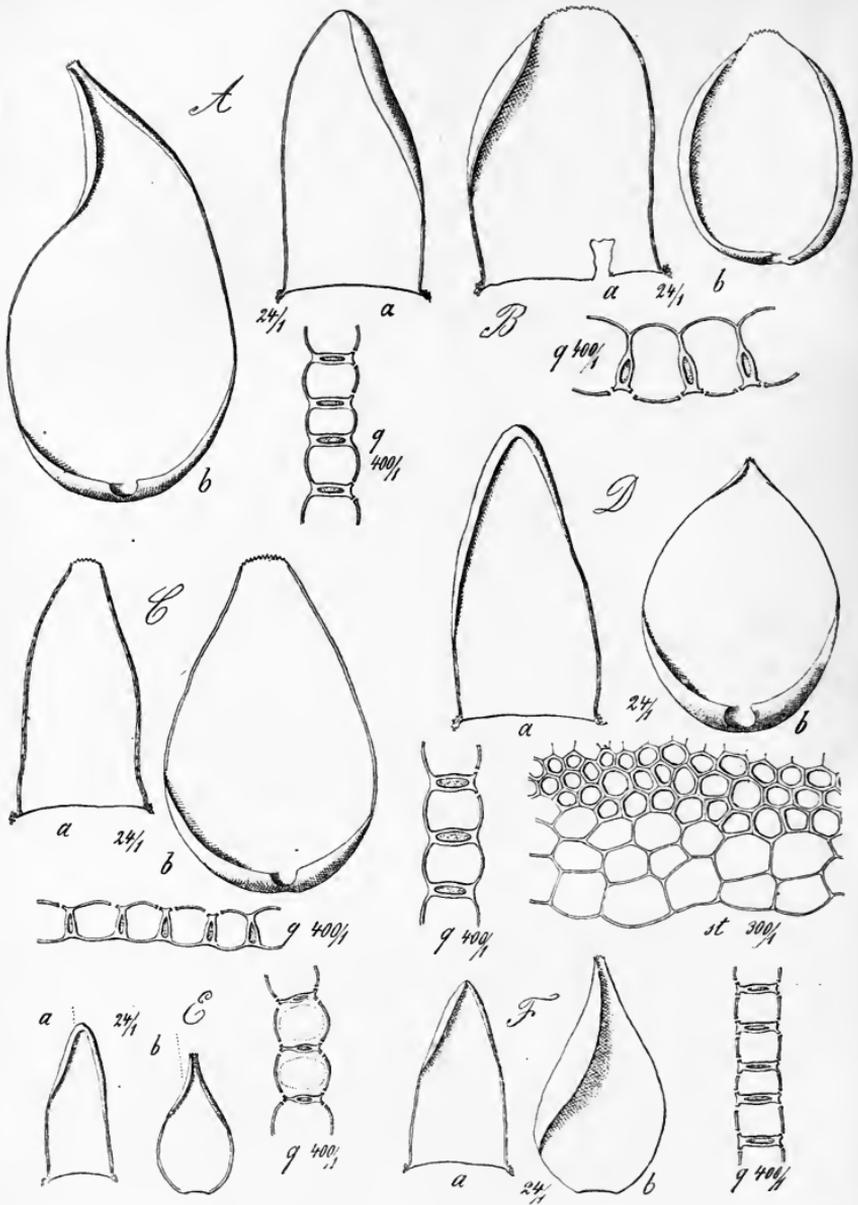


Fig. 68. A *S. pseudorufescens*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. obovatum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. truncatum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. pallidum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, st) Teil eines Stammquerschnitts. — E *S. arboreum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. boliviae*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

aus verengter Basis spatelförmig, bis 5 mm lang und in der Mitte etwa 3 mm breit, rings schmal gesäumt, an der gestutzten Spitze gezähnt und mit beiderlei Zellen; die hyalinen bis unter die Blattmitte fibrös, aber auf der Blattrückenfläche häufig rudimentär und nur als Faserstacheln an den Commissuren stehend; auf der Innenfläche des Blattes nur mit vereinzelt Eekporen, rückseitig mit mehr oder minder zahlreichen, öfter in unterbrochenen Reihen an den Commissuren stehenden Pseudoporen, die zuweilen von wirklichen Löchern unterbrochen werden. Sporen? — Fig. 50 B.

In Heidemooren und Waldsümpfen Europas ziemlich verbreitet, viel seltener in Nordamerika.

Provinz des subarktischen Europa: Skandinavien: Schweden (Adlerz n. 89; Herb. Brotherus!; Dusén n. 120; Herb. Brotherus!); Finnland: Tavastia (Lang n. 125; Herb. Brotherus!); Åland (Romansson; Herb. Brotherus!).

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: Bretagne (Fleischer, Camus, Bureau!); Belgien (Cardot, Gravet!); England (Holt!).

Subatlantische Provinz: Hannover (Beckmann!); Schleswig-Holstein (Prah!); Hamburg (Jaap!).

Sarmatische Provinz: Brandenburg (Prager, Schultz, C. Warnstorff!); Ostpreußen (v. Klinggraeff!).

Provinz der europäischen Mittelgebirge: Harz (Wessling!); Königreich Sachsen (Gerstenberger, Stolle!); Thüringen (Dietel!); Riesengebirge (Prager, C. Warnstorff); Böhmen (Schiffner!); Bayern (Kaulfuß, Schwab, Zahn!); Ardennen (Bescherelle!); zentral-französisches Bergland (Turret!).

Provinz der Pyrenäen 1600 m ü. d. M. (Renauld!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Connecticut (D. C. Eaton!); Georgia (Bartlett n. 1421, 1422!); Maryland (Bartlett n. 1974!); Alabama (Lee!).

Var. *α. immersum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 463. — *Planta cano-viridis, immersa*, 20—25 cm longa. *Folia caulina utroque latere saepe poris multis instructa. Fasciuli ramorum remoti, rami patuli laxe foliosi. Folia ramulina rotundata ovata*, 1,6—2 mm longa, 1,14 mm lata.

Norwegen: Glemminge (Ryan n. 43!).

Hannover: Bassum (Beckmann!). — *Sphagnoth. eur. n. 120, 122.*

Brandenburg: Neuruppin, Bohnersberg, Sommerfeld (C. Warnstorff!).

Königreich Sachsen: Dresdener Heide (Gerstenberger!).

f. *perlaxum* Warnst. — *Planta viridis, gracilior, perlaxa* 10—30 cm alta; *rami patuli exiliores et laxe foliosi. Folia ramulina ovato-lanceolata*, 2—3 mm longa, 0,9—1,14 mm lata.

Bretagne: St. Michel (Fleischer — 1888!); Brandenburg: Spandau (Prager!).

Var. *β. plumosum* Warnst. — *Planta submersa, robusta, plumosa, laxa*, 20—25 cm longa. *Ramorum fasciuli remoti, rami divaricati laxe foliosi. Folia ramorum inferiorum permagna, late lanceolata*, 5—6 mm longa, 2 mm lata, *utrinque pauciporosa ut folia S. obesi, ea ramorum superiorum late ovata, quasi 3 mm longa, 2 mm lata, utrinque multiporosa, dorso pori creberrimi in series interruptas ad commissuras dispositi ut in foliis S. turgiduli.*

Bretagne: In einem Graben bei Genétoy (Bureau!); Fégréac (Camus n. 59!).

Ist wegen der verschiedenen Porenverhältnisse in den Blättern der unteren und oberen Äste als Bindeglied zwischen *S. turgidulum* und *S. obesum* aufzufassen.

Var. *γ. laxifolium* Warnst. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 142 sub nom. *S. rufescens*! — *Planta robusta, submersa, laxa, sursum flavo-viridis. Folia caulina aequalia vel dimorpha, inferiora minuta, trigono-lingulata*, 0,8—0,9 mm longa, 0,7 mm lata, *saepe fibrosa aporosaque; superiora majora, lingulata*, 1,4 mm longa, 0,8—1 mm lata, *multifibrosa porosaque. Cèllulae hyalinae plerumque non septatae. Rami patuli perlaxe foliosi*, 15—20 mm longi et deflexi. *Folia ramulina permagna, late ovata vel ovato-lanceolata*, 2,3—3 mm longa, 1,4 mm lata, *erecte patentia.*

Thüringen: Greiz (Dietel!); Bayr. Wald (Schwab!).

Nordamerika: Connecticut, East Haven (Eaton!).

f. *perlatum* Warnst. — Planta immersa, gracilior, cano-virens, ad 25 cm longa, capitulis minutis. Fasciculi ramorum remoti; rami patuli perlaxe foliosi; folia ramorum superiorum late ovata, concava, 1,5—2,5 mm longa, 1—1,5 mm lata.

Brandenburg: Waldsumpf bei Stendenitz (C. Warnstorf!).

Var. *δ. teretiusculum* Warnst. — Planta robusta, pro parte submersa, sursum pallida, 10—20 cm alta. Rami patuli teretes, paulatim acuminati, superiores intorti. Folia ramulina permagna, rotundate ovata, arte imbricata.

Brandenburg: Spandau, Giebelfenn (Prager!); Finsterwalde (Schultz!).

Var. *ε. brevirameum* Warnst. — Sphagnoth. eur. n. 188. — Planta robusta, pro parte submersa, sursum cano-viridis, 20—25 cm alta. Fasciculi ramorum plus minusve remoti; rami patuli breves, 10—12 mm longi, vix vel distincte acuminati, dense vel laxius foliosi, superiores non intorti.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

Hannover: Bassum (Beckmann!); Königreich Sachsen: Vogtland (Stolle n. 580 sub nom. *S. cornutum* var. *abbreviatum* Roth!).

Var. *ζ. sanguinale* Warnst. — Sphagnoth. eur. n. 189, 190 sub nom. *S. contortum* var. *turgidum-rufescens* Bryol. germ.; Samml. eur. Torfm. sub nom. *S. rufescens* var. *macrophyllum* f. *sanguinalis* subf. *ovalifolia* Warnst. — Planta robustissima, submersa, sursum plus minusve sanguinolenta, 15—20 cm alta. Fasciculi ramorum densissimi, rami patuli crassi, breves vel longiores, plerumque dense foliosi. Folia ramulina permagna, ovata, valde concava, 2—3, rarius 5 mm longa, 1,4—2 vel 3 mm lata.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

Hannover: Bassum (Beckmann, Ebermeier, Joh. Warnstorf!). Brocken 1000 m ü. d. M. (Wessling!). Hamburg (Jaap!).

Bayern: Pegnitz, Heidmühle (Zahn!).

Var. *η. sordidofuscoatrum* Warnst. — Sphagnoth. eur. n. 188 sub nom. *S. contortum* var. *turgidum* C. Müll.; Samml. eur. Torfm. n. 295 sub nom. *S. rufescens* var. *macrophyllum* f. *obscura* subf. *brachy-mastigoclada* Warnst. — Planta robusta, submersa, sordide ochracea, pro parte nigricans vel obscure violascens, nonnunquam sursum cano-viridis, 20—25 cm longa. Fasciculi ramorum densissimi; rami patuli plerumque breves et breviter acuminati, crassi, turgescentes, dense foliosi. Folia ramulina permagna, 3 mm longa, 1,8—1,9 mm lata.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!); Hannover: Bassum (Beckmann!); Böhmen: (Schiffner!); Bretagne: (Camus n. 66!).

f. *plumosum* Warnst. — Planta sursum nigro-violacea, ad 20 cm longa, plumosa, immersa; ramorum fasciculi densi, rami patuli plerumque divaricati ad 15 mm longi.

Frankreich: Wald von Montmorency (Camus n. 81!).

Var. *θ. tenuissimum* Warnst. — Planta submersa pertenuis, laxa, sursum cano-viridis, 25—30 cm longa. Fasciculi ramorum remoti, rami patuli tenues, laxe foliosi, paulatim acuminati.

Schleswig-Holstein: Trittau, Bollmoor (Prah!).

Var. *ι. insignitum* Warnst. — Planta robustissima, subsanguinolenta et sublutea, 5—10 cm alta. Rami expansi 20—25 mm longi, paulatim attenuati, teretiuscule vel laxe foliosi; folia late ovata, 3—3,4 mm longa, 2—2,3 mm lata. Folia caulina superiora ad 2 mm longa, 0,9 mm lata, multifibrosa, utroque latere eorum pori multi in series interruptas ad commissuras dispositi; cellulae hyalinae plerumque non septatae. — Fig. 67A.

Bayern: Oberfranken, Wiesengraben bei Pegnitz (Kaulfuß!); England: Isle of Man (Holt n. 119!).

Var. *ζ. fulvum* (Roth). — *S. rufescens* var. *fulvum* Roth in Die eur. Torfm. (1906) 68. — Planta submersa robusta, 10—15 cm alta, laxe caespitosa, sursum cano-virens, capitulis plus minusve subrufulis et subflavis. Ramorum fasciculi paulo remoti, rami patuli plerumque laxe foliosi, paulatim attenuati, 10—18 mm longi. Folia ramulina permagna, ovata, 2—2,3 mm longa, 1,4 mm lata. Folia caulina 2—2,4 mm

longa, 0,9—1 mm lata, multifibrosa, utrinque poris in series interruptas ad commissuras dispositis instructa ut folia ramorum.

Königreich Sachsen: Vogtland (Stolle n. 384, 583!).

Var. *λ. remotum* Warnst. — Planta submersa, 20—35 cm longa, sursum virescens, capitulis nonnunquam flavescens, deorsum pallide fuscescens, habitu *S. rufescenti* similis. Ramorum fasciculi remoti, rami patuli arcuate recurvati, 8—15 mm longi, paulatim attenuati, dense foliosi; folia eorum ovata, 2,5—3 mm longa, 1,5 mm lata.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet n. 18, 36!); Bretagne: Grand-Auverné (Bureau n. 8!).

Var. *μ. isophyllum* Warnst. — Caespites densi, plantae 8—12 cm altae, pallide rufescentes; rami plerumque singuli, tumidi, acuminati, dense foliosi; folia omnia plus minusve aequalia, late ovata, 3—4 mm longa, quasi 2 mm lata.

Belgien: Willerzie (Gravet n. 108!).

Var. *ν. subsquarrosus* Warnst. — Planta paludosa, glauco-vel cano-virescens, robusta, 10—12 cm longa. Folia caulina variabilia, 1,14—2 mm longa, 0,8—1 mm lata, sursum vel ad basim fibrosa, utrinque multiporosa. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli 15—20 mm longi, paulatim attenuati, plus minusve squarrose foliosi. Folia ramulina late ovata, fere 2 mm longa, 1,14 mm lata.

Ostpreußen: Kr. Neustadt, am langen Okoniewo-See (v. Klinggraeff!).

Die Formengruppe des *S. turgidulum* unterscheidet sich von *S. rufescens* stets durch die auf der Rückseite der oberen Astblätter zwar sehr zahlreichen, aber nicht in dicht geschlossenen Reihen auftretenden Commissuralporen.

245. *S. ovalifolium* Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 23; Taf. I, Fig. 11a, 11b; Taf. IV, Fig. 1. — Habitu *S. subsecundo* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2; cylindrus lignosus luteolus vel fuscus. Folia caulina triangula vel triangulo-lingulata ad lingulata, 0,6—1,14 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, sursum marginibus lateralibus incurvata et apice cucullata. Cellulae hyalinae in superiore parte folii vel ad mediam vel ad basim fibrosae, utroque latere foliorum poris minutis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 0,7—1,3 mm longa, 0,4—0,65 mm lata, marginibus lateralibus incurvata, apice rotundata et cucullata, vix denticulata, utroque latere poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel lagenaceae, dorso foliorum cum pariete incrassato liberae, interiore superficie saepe inclusae.

Zierlicher oder ebenso kräftig wie *S. subsecundum* und diesem habituell auch ähnlich, oberwärts oft semmelbraun. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper gelblich oder gebräunt. Stammlätter meist klein, dreieckig, dreieckig-zungen- bis zungenförmig, 0,6—1,14 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts mehr oder minder eingebogen und an der abgerundeten, kaum gezähnelten Spitze meist kappenförmig, bald nur oberwärts, bald bis gegen die Mitte, bald bis zur Basis fibrös und beiderseits mit kleinen, gereihten Commissuralporen, zuweilen ebenso zahlreich wie in den Astblättern. Hyalinzellen selten oder öfter septiert. Astbüschel bald gedrängt, bald entfernter, meist 3- und 4-ästig, 1 oder 2 stärkere, kurze, höchstens 10—12 mm lange, allmählich verdünnte, rundbeblätterte Äste abstehend. Astblätter eiförmig bis länglich oval, 0,7—1,3 mm lang und 0,4—0,65 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern weit herab eingebogen und mit abgerundeter, undeutlich gezähnelter, kappenförmiger Spitze, beiderseits mit unzähligen kleinen, beringten, dicht perlchnurartig gereihten Commissuralporen, die sich auf beiden Blattflächen meist gegenseitig decken, wodurch das tingierte Blatt bei genügender Vergrößerung siebartig durchlöchert erscheint; die Poren stehen zwischen den Querfasern und werden von Faserringen umschlossen, die jene am Grunde miteinander verbinden. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindel- oder flaschenförmig, nicht genau centriert, sondern das Lumen derselben mehr der Blattrückenfläche genähert und auch hier die Zellen mit einer breiteren, verdickten Außenwand freiliegend, während sie auf der concaven Fläche nicht selten eingeschlossen sind. — Fig. 66 P.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz (Wainio n. 10, Ule!).

Var. *α. homocladum* (C. Müll.). — *S. homocladum* C. Müll. apud Warnst. in Engler's Bot. Jahrb. XXVII. (1899) 257. — Eine kräftige, in den Köpfen gelbbraunliche, 10—12 cm hohe Form vom Habitus des *S. subsecundum*. Stammblätter klein, gleichschenkelig-dreieckig, etwa 0,8 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, in der oberen Hälfte fibrös und beiderseits mit Poren. Blätter der aufstrebenden und zum Teil nach einer Seite gewendeten, 10—12 mm langen, abstehenden Äste 0,9—1 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, beiderseits mit zahllosen Kreisrunden, zum Teil schwach oder unvollkommen beringten, kleinen, dichtgereihten Commissuralporen.

Brasilien: Minas Geraës, Serra de Caraça (Ule n. 1297; Herb. Berlin!).

Var. *β. robustius* Warnst. et C. Müll. in Hedwigia XXXVI. (1897) 168. — Eine ebenso kräftige, in den Köpfen schön semmelbräunliche, dichtrasige, etwa 5—6 cm hohe Form mit gedrängten Astbüscheln und kürzeren, meist 5—6 mm langen, allseitig abstehenden, stärkeren Ästen. Stammblätter gleichschenkelig-dreieckig bis fast zungenförmig, meist 1 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, bis zur Mitte, zuweilen auch bis gegen die Basis hin fibrös und beiderseits wie die Astblätter reichporig.

Brasilien: Serra de Caraça (Ule n. 1295; Herb. Berlin!).

Var. *γ. tenuissimum* Warnst. et C. Müll. l. c. — Pflänzchen äußerst zart, etwa 5 cm hoch und in lockeren, graugrünen, in den sehr kleinen Köpfen öfter gebräunten Rasen. Stammblätter breit, kurz gleichschenkelig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, etwa 0,7 mm lang und 0,5 mm am Grunde breit, meist nur im oberen Drittel fibrös und beiderseits mit Poren. Astblätter etwa 0,9 mm lang und 0,5—0,6 mm breit und beiderseits reichporig.

Brasilien: Serra de Caraça (Ule n. 1303; Herb. Berlin!).

Var. *δ. angustatum* Warnst. in Hedwigia XXXIV. (1895) 130. — Die kräftigste Form und in oberwärts graugrünlischen, nach unten bleich bräunlichen, 5—6 cm hohen, ziemlich dichten Rasen. Stammblätter aus verengter Basis schmal verlängert-zungenförmig, 1,2—1,25 mm lang und am Grunde 0,3—0,4 mm breit, meist bis zur Basis reichfaserig und auf beiden Seiten mit dichtgereihten, beringten Commissuralporen wie in den Astblättern, die fast länglich-oval sind, sowie gegen 1,3—1,4 mm lang und 0,6—0,7 mm breit werden.

Brasilien: Goyaz, Serra Dourada (Ule n. 1527 p. p.; Herb. Brotherus und Berlin!).

Var. *ε. rivulare* (Warnst.). — *S. rivulare* Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 160. — Sehr zart und in bleichen, lockeren Rasen. Stämmchen schlaff, bis 10 cm lang, kleinköpfig und entfernt büschelästig; Astbüschel 2- und 3-ästig; 1 oder 2 etwas stärkere, locker beblätterte, bis 8 mm lange Äste abstehend, ihre Blätter klein, 0,8—0,9 mm lang und 0,5 mm breit. Stammblätter in der Größe veränderlich, schmal dreieckig-zungenförmig, 0,6—1 mm lang und am Grunde 0,33—0,4 mm breit, die kleinsten oft faserlos, die größeren reichfaserig und beiderseits reichporig; Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte häufig septiert.

Brasilien: Minas Geraës, Itacolumi auf Felsen an Bächen (Schwacke n. 9908; Herb. Brotherus!).

246. *S. arboreum* Schpr. in W. Lechler, Pl. peruv. n. 2529 (Herb. Zickendrath); Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 32; Taf. II, Fig. 23a, 23b; Taf. V, Fig. r. — Habitu *S. subsecundo* simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subfuscus. Folia caulina anguste triangulo-lingulata, 0,7—1 mm longa, 0,3 mm lata, apice rotundata, hyaline limbata et cucullata, marginibus lateralibus anguste limbatis et sursum incurvatis, multifibrosa, utroque latere poris minutis permultis in series ad commissuras dispositis instructa; cellulae hyalinae aut non aut saepe septatae. Folia ramulina ovato-lanceolata, 0,9—1 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, apice truncata dentataque, anguste limbata et sursum incurvata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel fere lagenaceae, interiore folii superficie plerumque inclusae, dorso foliorum cum pariete exteriori incrassato liberae; cellulae hyalinae utrinque convexae.

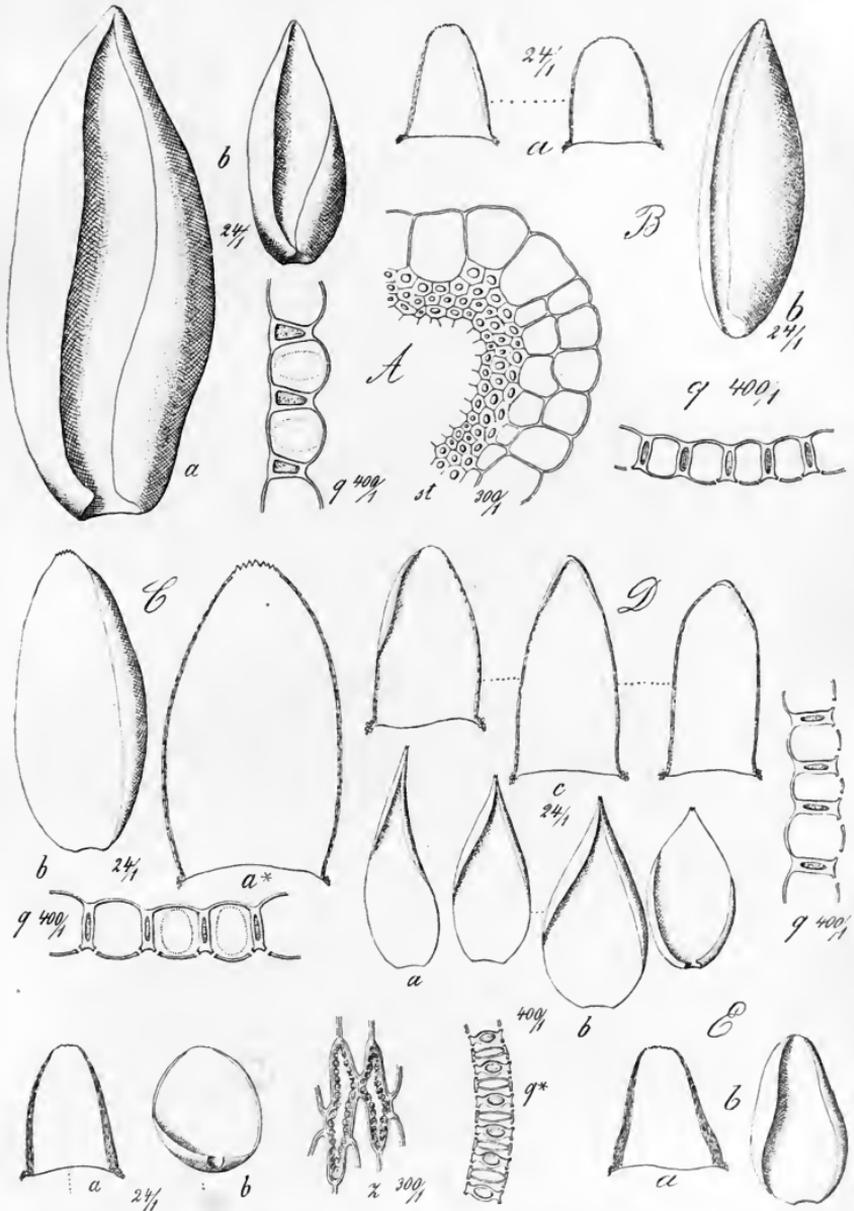


Fig. 69. A *S. microcarpum*. a) Stamm-, b) Astbl., st) Teil eines Stammquerschnitts, q) Astblattquerschnitt. — B *S. conflatum*. a) 2 Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. Rehmanni*. a*) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. Davidii*. a) Unteres Astbl., b) mittlere Astbl., c) Stammbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. mirabile*. a) Stamm-, b) Astbl., q*) Astblattquerschnitt, z) 2 Zellen aus dem oberen Teil eines Astbl. von der Rückseite gesehen.

Einem zierlichen *S. subsecundum* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens —2-schichtig und der Holzkörper bräunlich. Stammblätter dreieckig-zungenförmig, 0,7—1 mm lang und am Grunde 0,3 mm breit, an den rings schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts eingebogen und die abgerundete, hyalin gesäumte Spitze kappenförmig; Hyalinzellen reichfaserig (oft bis zum Blattgrunde) und auf beiden Flächen des Blattes mit zahlreichen kleinen, gereihten, beringten Commissuralporen. Astbüschel meist 4-ästig und 2 stärkere, allmählich zugespitzte Äste abstehend. Astblätter einzelnzählig, 0,9—1 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, an der gestutzten Spitze 4—5-zählig und die schmal gesäumten Seitenränder oberwärts eingebogen; hyaline Zellen auf beiden Blattflächen mit sehr vielen kleinen Ringporen in Reihen dicht an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis fast flaschenförmig mit centriertem elliptischen Lumen, auf der inneren Blattfläche allermeist eingeschlossen und am Rücken der Blätter mit verdickter Außenwand freiliegend; Hyalinzellen beiderseits gleich stark vorgewölbt. — Fig. 68 E.

Andines Gebiet: Peru: Tatanara, an Baumstämmen (Lechler!).

S. arboreum Schpr. in Herb. Kew ist von vorstehend beschriebener Pflanze total verschieden und gehört nach Habitus, Färbung und anatomischem Bau in den Formenkreis des *S. medium* Limpr. (vgl. Hedwigia XXX. (1891) 168!).

247. **S. Bakeri** Warnst. — Habitu *S. squarrosus* vel *S. rufescenti* simile. Planta sursum cano-viridis, deorsum ochracea, ad 5 cm alta, capitulis magnis. Caulis crassus, hyalodermis ejus stratis 1—2. Cylindrus lignosus pallidus vel subflavus. Folia caulina lingulata, 1,14 mm longa, 0,6 mm lata, anguste limbata, apice rotundato, denticulato vel suberoso, sursum fibrosa, utrinque poris minutis multis ad commissuras instructa; cellulae hyalinae plerumque septatae. Ramorum fasciculi plerumque ramis 4. Folia ramorum inferiorum ovata-lanceolata, concavo-fistulosa fere, 1,3—1,6 mm longa, 0,4 mm lata, pro parte minusve subsecunda, interiore superficie pauciporosa, dorso poris minutis in series interruptas ad commissuras dispositis instructa. Folia ramorum superiorum majora latioraque, 1,7—2 mm longa, 1 mm lata, cum partibus superioribus squarrose patentia, utrinque multiporosa, apice anguste truncata, dentata, interiore superficie poris minutis in series interruptas, dorso in series densas ad commissuras dispositis instructa, praeterea deorsum prope margines laterales in medio parietum cellularum saepe pori rotundi singuli vel complures. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulares, utroque latere foliorum liberae.

In oberwärts graugrünen, dichten, bis 5 cm tiefen Rasen und habituell an *S. squarrosus* erinnernd. Die Epidermis des dicken Stämmchens in der einen Hälfte des Umfangs entweder scheinbar fehlend oder 1-schichtig, in der anderen meist deutlich 2-schichtig und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter zungenförmig, 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, schmal gesäumt, mit abgerundeter, gezähnelter oder etwas zerrissener Spitze, in der oberen Hälfte fibrös und beiderseits mit vielen kleinen Commissuralporen; die hyalinen Zellen häufig septiert. Astbüschel meist 4-ästig und 2 stärkere, allmählich verdünnte, 10—12 mm lange Äste abstehend. Blätter der unteren Äste oval-lanzettlich, 1,3—1,6 mm lang und 0,4 mm breit, durch die breit eingebogenen, schmal gesäumten Seitenränder fast röhrig hohl, zum Teil mehr oder minder einseitswendig und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt; auf der inneren Blattfläche armporig und rückseitig mit sehr kleinen, in unterbrochenen Reihen an den Commissuren stehenden Poren. Blätter der oberen Äste viel größer, breit oval, mit kurzer oder schlanker, an den Rändern schmal eingebogener, gestutzter, meist 4-zähliger Spitze, 1,7—2 mm lang und 1 mm breit, mit der oberen Hälfte sparrig abstehend und beiderseits reichporig; rückseitig außer dichtgereihten Commissuralporen in der Nähe der Seitenränder des basalen Blattteiles mit einzelnen oder mehreren (zuweilen bis 10 und mehr) runden Löchern in der Mitte der Zellwände. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Blattflächen freiliegend.

Nordamerika; Alabama, Athens (Baker n. 9 — V. 1897!); New Hampshire (Faxon n. 206!); New Jersey (Austin n. 80).

Var. *α. perlaxum* Warnst. — Planta submersa, laxa, gracilior, fere 10 cm longa. Ramorum fasciculi remoti, rami laxe subsquarrose foliosi. Folia eorum late ovato-lanceolata, 1,7—2 mm longa, 1—1,4 mm lata, utrinque multiporosa.

Nordamerika: Massachusetts, Boston (Faxon n. 808!); New Hampshire, Franconia (Faxon n. 206!).

Var. *β. dubium* Warnst. — *S. subsecundum* var. *obesum* Schpr. in Herb. Austin n. 80. — Folia ramulina plerumque majora, quasi 2,5—3 mm longa, 1,5—1,7 mm lata; interiore superficie eorum pori multi tantum prope margines laterales.

Nordamerika: New Jersey, Closter (Austin — V. 1878; Herb. New York!).

248. *S. flavicans* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 205. — Planta mollissima, sursum plus minusve lutea, ad 10 cm alta, habitu *S. rufescenti* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus flavus. Folia caulina lingulata, 1,4—1,6 mm longa, basi 0,7—0,8 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice rotundato plerumque cucullata et paulo subfimbriata. Cellulae hyalinae quasi ad medium foliorum fibrosae et saepius septatae, utroque latere foliorum in parte superiore poris multis annulatis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovalia vel rotundato-ovata, 1,3—1,7 mm longa, 1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus incurvata, apice truncato 4—5-dentata, interiore superficie sursum pseudoporis, dorso poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, utrinque liberae.

Pflanze trocken, sehr weich, vom Habitus gewisser Formen des *S. rufescens*; Färbung semmel- bis schwefelgelb. Epidermis des starken Stengels 1—2-schichtig; Holzkörper gelblich. Stamtblätter ziemlich groß, zungenförmig, 1,34—1,57 mm lang und am Grunde 0,80—0,83 mm breit, an der Spitze ausgefaset und die bis zur Basis schmal und gleichbreit gesäumten Seitenränder mehr oder weniger umgerollt. Hyalinzellen im unteren Blatteile häufig durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt, beiderseits in der oberen Blatthälfte mit mittelgroßen, beringten, in ununterbrochenen oder unterbrochenen Reihen an den Commissuren stehenden Poren, in dem basalen Blatteile meist nur mit vereinzelt, unvollkommen beringten oder ganz unberingten Löchern in den Zellecken; Fasern gewöhnlich nur in der oberen Hälfte bis $\frac{2}{3}$ des Blattes, gegen den Grund desselben meist nur angedeutet und unvollständig ausgebildet. Astbüschel 4-ästig, 2 stärkere Ästchen bogig abstehend, zugespitzt, die übrigen, viel schwächeren, dem Stengel angedrückt; Holzkörper der Äste gelblich. Astblätter ziemlich groß, etwa 1,30—1,34 mm lang und 1 mm breit, oval, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, am rings schmal gesäumten Rande in sehr verschiedenem Grade umgerollt; trocken locker dachziegelig gelagert und ohne Glanz. Hyalinzellen reichfaserig, nicht durch Querwände geteilt, auf der Blattinnenfläche nur in der oberen Partie mit meist in Reihen an den Commissuren stehenden größeren Pseudoporen, selten hin und wieder in den Zellecken mit einer sehr kleinen Ringpore; außen bis zur Blattbasis mit perlschnurartigen Reihen stark beringter kleiner Poren zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch-oval, mit centriertem Lumen und beiderseits mit stark verdickten, freien Außenwänden; die längere parallele Seite des Trapezes am Außenrande gelegen; Hyalinzellen fast biplan oder innen schwach vorgewölbt. — Fig. 73 D.

Provinz des mexikanischen Hochlandes: Westlich von Oaxaca 2745 m ü. d. M. (C. G. Pringle; Herb. Faxon!).

249. *S. turgescens* Warnst. in Hedwigia XXXIV. (1895) 130 et in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 203. — Planta robusta et habitu *S. rufescenti* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus aetate nigro-fuscus. Folia caulina ovata vel ovato-lingulata, 1,2—1,6 mm longa, basi 0,5—0,85 mm lata, anguste limbata, apice rotundato plerumque plus minusve subfimbriata vel cucullata. Cellulae hyalinae nonnunquam septatae, multifibrosae, utroque latere foliorum poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructae, dorso in parte superiore

insuper medio cellularum saepe poris minutissimis non annulatis obsitae. Folia ramulina late ovata, 1,14—2,7 mm longa, 0,8—1,6 mm lata, anguste limbata, apice rotundato denticulata, saepe cucullata. Pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium, sed pori minutissimi non annulati plus numerosi in medio parietum cellularum. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste oblongae, in medio inter hyalinas positae, utrinque liberae.

Einem kräftigen, schmutzig rötlichen *S. rufescens* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig. Holzkörper im Alter schwarzbräunlich. Stammblätter oval oder oval-zungenförmig mit mehr oder minder verengtem Grunde, 1,2—1,6 mm lang und 0,5—0,85 mm breit, schmal gesäumt, an der abgerundeten Spitze durch Resorption der Zellmembran meist unregelmäßig eingerissen-gezähnt oder kappenförmig. Hyalinzellen in der Regel bis zum Blattgrunde fibrös und zuweilen hier und dort septiert, auf beiden Flächen der Blätter mit zahllosen, beringten, in dicht gedrängten Reihen an den Commissuren stehenden kleinen Poren; außer diesen rückseitig in der oberen Blattpartie noch mit sehr kleinen unberingten Löchern in der Mitte der Zellwände. Die dicken, kurzen, bis 10 mm langen, dicht- und rundbeblätterten, kurz zugespitzten oder stumpflichen Äste einzeln oder zu 2 und 3 in Büscheln. Astblätter breit oval, 1,14—2,7 mm lang und 0,8—1,6 mm breit, an der abgerundeten, mehr oder minder kappenförmigen Spitze gezähnt, an den schmal gesäumten Seitenrändern meist breit eingebogen und dadurch sehr hohl. Hyalinzellen auf beiden Oberflächen der Blätter mit ähnlicher Porenbildung wie in den Stammblättern, aber die äußerst kleinen, unberingten Löcher auf der Blattrückenseite in der Mitte der Zellwände viel zahlreicher und gegen die Basis hin nicht selten in mehreren Reihen auftretend. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Blattseiten freiliegend. — Fig. 62 C; Fig. 71 A.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Goyaz, Serra dos Pyreneos (Ule n. 1530; Herb. Berlin und Brotherus!); Minas Geraës, Caldas (Mosén n. D.; Herb. Stockholm!).

Var. *caldense* Warnst. in Beibl. zum Bot. Centralbl. XX. (1906) 134. — In gedrängten, bis 12 cm hohen, rötlichbraun und graugrün gescheckten Rasen. Stammblätter 1,4—1,7 mm lang und etwa 0,8 mm breit. Äste meist zu 3 in Büscheln, davon in der Regel 2 stärkere, rundbeblätterte abstehend, die im oberen Stammteile dicht, unterwärts locker beblättert sind. Astblätter kleiner als die Stammblätter, nur 1,4—1,3 mm lang und etwa 0,8 mm breit.

Brasilien: Minas Geraës, Caldas (Mosén n. E; Herb. Stockholm!).

Die äußerst winzigen unberingten Löcher auf der Rückenfläche beiderlei Blätter in der Mitte der Wände hyaliner Zellen erinnern lebhaft an ähnliche Verhältnisse wie bei *S. obtusum*!

250. *S. boliviae* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1908) 96. — Habitu *S. subsecundo* robusto simile. Hyalodermis caulis stratis 1—2, rarissime pro parte 3. Cylindrus lignosus aetate subfuscus. Folia caulina triangula vel triangulo-lingulata, 1—1,3 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, sursum marginibus lateralibus incurvata, apice rotundato-cucullata, plerumque ad basim multifibrosa et utroque latere poris minutis multis in series ad commissuras dispositis instructa; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramulina late elongato-ovata, 1,4—1,5 mm longa, 0,6—0,9 mm lata, apice truncato dentata, utroque latere poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangularae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Etwas kräftiger als *S. subsecundum* und in dichten oder lockeren, graugrünen, zuweilen in den Köpfen gelbbraunlichen, trocken glanzlosen Rasen. Stammepidermis 1—2-schichtig, sehr selten sporadisch 3-schichtig; Zellen mittelweit und dünnwandig; Holzkörper im Alter gebräunt. Stammblätter mittelgroß, dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, 1—1,3 mm lang und 0,5—0,7 mm am Grunde breit, durch die oberwärts eingebogenen Seitenränder an der abgerundeten Spitze kappenförmig, rings sehr schmal gesäumt. Hyalinzellen in der Regel bis zum Blattgrunde reichfaserig, entweder sämtlich

oder nur in der basalen Blatthälfte hier und da durch Längs- oder Schrägwände geteilt; in der oberen Hälfte mit zahlreichen kleinen, beringten, meist gereihten Commissuralporen beiderseits, die auch öfter zu beiden Seiten der Teilungswände auftreten; gegen die Basis des Blattes nur mit Spitzenlöchern. Astbüschel meist etwas entfernt gestellt, 3—4-ästig, 2 stärkere, nach der Spitze allmählich verdünnte Äste abstehend und der primäre Ast über dem Grunde zuweilen noch mit einem sekundären Ästchen; die schwächeren Äste dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren allseitig dachziegelig gelagert, nicht einseitwendig, eilänglich bis eilanzettlich, 1,3—1,4 mm lang und 0,6—0,9 mm breit, sehr hohl, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den schmal gesäumten Rändern weit herab eingebogen. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift und beiderseits mit sehr vielen äußerst kleinen, beringten, zum Teil oder sämtlich gereihten Commissuralporen, die sich ganz oder teilweise gegenseitig decken und dadurch die Lamina an diesen Stellen vollkommen perforiert erscheinen lassen. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig und tonnenförmig, centriert und beiderseits freilegend. — Fig. 68 F.

Andines Gebiet: Mittlere hochandine Provinz: Bolivia, Apolo 1525 m ü. d. M. (Williams n. 1689; Herb. New York!).

Var. *virescens* Warnst. — *Planta cano-virens*; *cellulae hyalinae foliorum caulium nonnunquam septatae*.

Bolivia: Inyu (Williams n. 1690!).

f. *brachyanocladum* Warnst. — *Rami patuli breves ascendentes*; *folia caulina angustiora*.

Bolivia: Sumupasa 750 m ü. d. M. (Williams n. 1691!).

251. *S. validum* Warnst. — *Planta submersa, laxa, formis robustis S. rufescentis similis*. *Hyalodermis caulis stratis 1—2*. *Cylindrus lignosus aetate subluteus*. *Folia caulina lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, apice rotundato hyaline limbata, marginibus lateralibus anguste limbata*. *Cellulae hyalinae saepe septatae, multi-fibrosae, utroque laetere foliorum poris minutis rotundis multis ad commissuras instructae*. *Folia ramulina late ovata, 2 mm longa, 1,5—1,6 mm lata, anguste limbata, apice late truncata dentataque*. *Pori ut in foliis caulium*. *Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae et utrinque liberae*.

Pflanzen sehr kräftig und schlaff, ähnlich wie *S. crassicladum*, schwimmend, bis 15 cm lang und oberwärts grün. Stämmchen dick, Epidermis 1-, sporadisch 2-schichtig; Holzkörper schwach, grünlich bis gelblich. Stammblätter ziemlich groß, zungenförmig, 1,3—1,4 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, schmal und gleichbreit gesäumt, an der breit abgerundeten Spitze mit hyalinem, meist aber resorbiertem Saume. Hyalinzellen sämtlich 1—4-fach geteilt, bis zur Blattbasis fibrös und beiderseits mit vielen kleinen, runden Commissuralporen, die auch zum Teil zu beiden Seiten der Teilungswände liegen, gegen die Blattbasis hin nur mit Spitzenlöchern. Astbüschel entfernt, 4—5-ästig, 2 oder 3 dicke, nach der Spitze verdünnte, bis 20 mm lange Äste abstehend. Blätter groß, breit-oval und hohl, etwa 2 mm lang und 1,5—1,6 mm breit, an der breit gestutzten Spitze gezähnt, schmal gesäumt, sehr locker gelagert. Hyalinzellen nicht septiert, reichfaserig, beiderseits mit zahlreichen kleinen, runden, meist nicht perlschnurartig gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, mit der längeren parallelen Seite auf dem Blattrücken gelegen und beiderseits freilegend; hyaline Zellen auf der Innenseite der Lamina etwas stärker vorgewölbt. — Fig. 50 C.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Georgia: McDuffie County (Bartlett n. 1060!).

252. *S. perforatum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 23; Taf. I, Fig. 10 a, 10 b; Taf. IV, Fig. k. — *S. affine* Ångstr. in Herb. — *S. subaequifolium* Hpe. in Enum. Musc. brasil. (1879) 3. — *Habitu formis gracilibus S. rufescentis simile*. *Hyalodermis caulis stratis 1—2*. *Cylindrus lignosus pallidus vel subluteus*. *Folia caulina lingulata,*

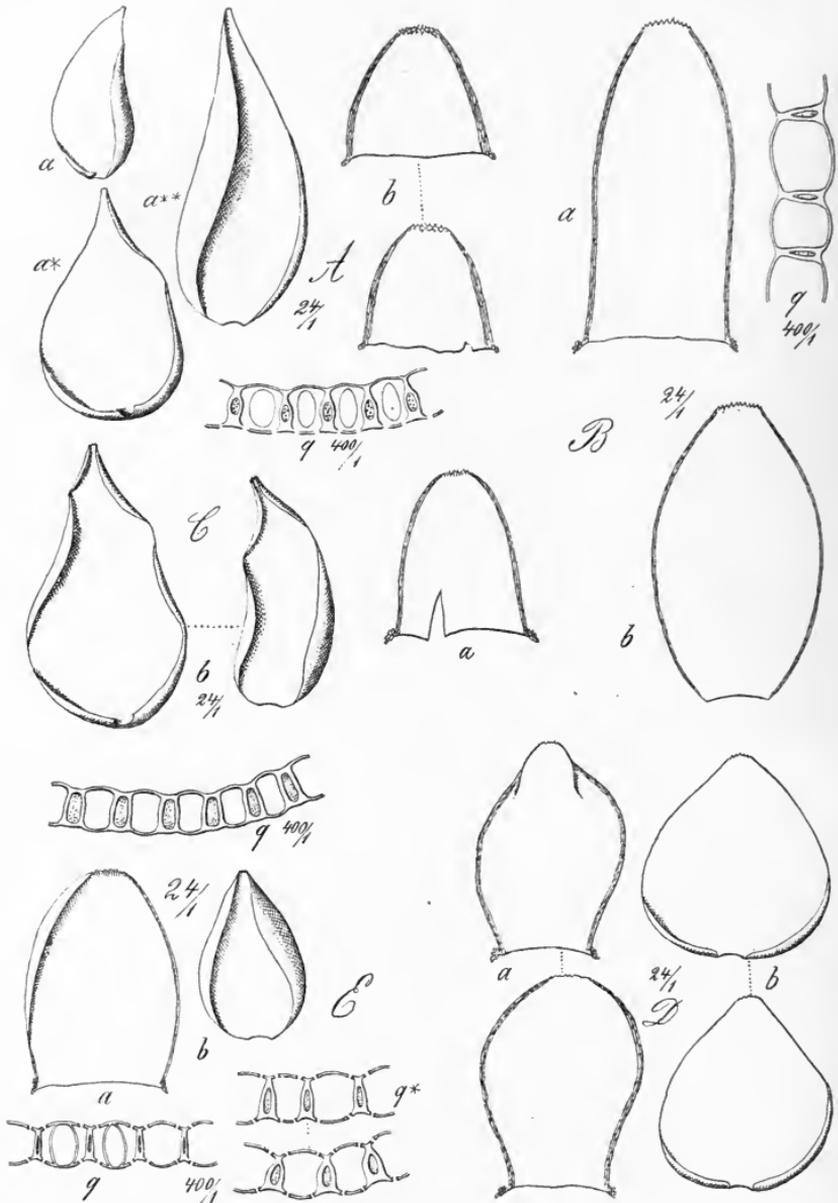


Fig. 70. *A* *S. bavaricum*. *a*, *a**, *a***) 3 Astblätter, *b*) 2 Stammbl., *q*) Astblattquerschnitt. — *B* *S. truncatum*. *a*) Stamm-, *b*) Astbl., *q*) Astblattquerschnitt. — *C* *S. Camusii*. *a*) Stammbl. *b*) 2 Astblätter, *q*) Astblattquerschnitt. — *D* *S. Smithianum*. *a*) 2 Stamm-, *b*) 2 Astbl. — *E* *S. Rutenbergii*. *a*) Stamm-, *b*) Astbl., *q*) Astblattquerschnitt in H_2O , *q**) desgl. in H_2SO_4 .

1—1,9 mm longa, 0,5—0,9 mm lata, apice rotundato vix denticulata et plerumque cucullata, marginibus lateralibus anguste limbata; cellulae hyalinae nonnunquam septatae, multifibrosae, interiore folii superficie superiore parte poris veris et pseudoporis in series interruptas dispositis, dorso poris veris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata vel oblongo-ovata, 1—1,4 mm longa, 0,6—1,4 mm lata, anguste limbata, apice rotundato truncata et subdenticulata, saepius cucullata, interiore folii superficie plerumque pseudoporis in series ad commissuras dispositis instructa, dorso poris veris minutis ut in foliis caulium obsita. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Habituell einem kräftigen *S. subsecundum* oder schwächlichen *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper bleich oder gelblich. Stammblätter in der Größe veränderlich, zungenförmig, 1—1,9 mm lang und am Grunde 0,5—0,9 mm breit, rings schmal gesäumt, an der abgerundeten, meist kappenförmigen Spitze kaum gezähnt oder ein wenig ausgefaset; hyaline Zellen bis zur Mitte oder Basis der Blätter fibrös, auf der inneren Blattfläche oberwärts mit kleinen, wahren Löchern und Pseudoporen in unterbrochenen Reihen an den Commissuren, rückseitig mit zu dichtgedrängten Perlschnurreihen verbundenen, kleinen, wahren Ringporen zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen. Astbüschel meist 3-ästig; 2 stärkere, zugespitzte Äste abstehend. Astblätter dachziegelig gelagert, oval bis länglich-oval, 1—1,4 mm lang und 0,6—1,4 mm breit, schmal gesäumt, an der abgerundet-gestutzten Spitze kleinzähnt und öfter kappenförmig, die Seitenränder mehr oder minder eingebogen; auf der Innenfläche in der oberen Hälfte fast ausschließlich mit gereihten Pseudoporen an den Commissuren, rückseitig die Poren wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, centriert und auf beiden Blattseiten mit freiliegenden Außenwänden. — Zweihäusig. Obere Fruchtabblätter aus verengter Basis breit eiförmig, bis 4 mm lang und 2,5 mm breit, rings gleichbreit gesäumt, an der breit abgerundet-gestutzten Spitze ausgerandet, mit beiderlei Zellen, von denen die hyalinen im basalen Teile des Blattes zum Teil faserlos und septiert, im oberen sämtlich reichfaserig und selten geteilt sind; Porenverhältnisse ähnlich wie in den Stamm- und Astblättern, nur auf der Rückseite werden die Poren nach unten sparsamer und treten meist zu mehreren in der Mitte der Zellwände auf. — Fig. 50 E.

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, Caldas (Regnell n. 2; Herb. Brotherus!); Serra de Caraça 1600 m ü. d. M. (Ule n. 1296; Herb. Berlin!); Serra do Itatiaia 2000 m ü. d. M. (Ule n. 1757; Herb. Berlin!); Fazenda de Cashamba 610 m ü. d. M. (Weir n. 67; Herb. Brotherus!).

Var. *α. rotundifolium* Warnst. in Hedwigia XXXIV. (1895) 130. — Kräftigste Form. Stammblätter 1,4—1,9 mm lang und 0,7 mm am Grunde breit. Astblätter rundlich-oval, 1—1,4 mm lang und etwa 1 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze klein gezähnt.

Brasilien: Goyaz, Serra dos Pyreneos (Ule n. 1528 p. p., 1529; Herb. Berlin und Herb. Brotherus!); Serra Dourada (Ule n. 1527 p. p.).

Die Nummern 1527 und 1528 der Ule'schen Sammlung gehören z. T. zu *S. ovalifolium* var. *angustatum*. An den zu *S. perforatum* gehörigen Proben finden sich an den eingekrümmten Spitzen abstehernde Äste zwischen den fast zu einer kugelrunden Knospe dicht zusammengedrängten Astblättern sogenannte »Älchen«, die hier an den Astspitzen Anguillulagallen gebildet haben.

Var. *β. subaequifolium* (Hpe.). — *S. subaequifolium* Hpe. l. c. — Schwächer als var. *α*. Stammblätter 0,9—1,2 mm lang und am Grunde 0,5—0,7 mm breit; Hyalinzellen bis zur Mitte oder weiter herab fibrös und oft septiert. Astblätter oval, durchschnittlich meist nur 1 mm lang und 0,6—0,7 mm breit und die abgerundet-gestutzte Spitze kappenförmig; die Pseudoporen auf der Innenfläche in Reihen bis gegen die Basis.

Brasilien: Caldas (Henschen; Herb. Ångström und Herb. Berlin!).

Diese Form ist das *S. affine* Ångstr. mss.

253. *S. xerophilum* Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 167. — Planta minuta, fere 3 cm alta, densissime ramosa. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina ex imo coartato late ovata, rotundato-ovata vel fere spatulata, 1,7—2 mm longa, in medio 1—1,7 mm lata, apice rotundato truncata, cucullata et dentata, anguste limbata, ad basim multifibrosa; cellulae hyalinae non vel raro septatae, utroque latere foliorum poris multis minutis annulatis, dorso poris in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina rotundato-ovata, valde concava, 1,3—1,4 mm longa, 1—1,2 mm lata, apice rotundate obtusata 4—5-dentata, anguste limbata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

Pflanzen xerophil und in sehr dichten, niedrigen, bis 3 cm hohen, fast bis zu den Köpfen von Sand durchsetzten Rasen von graugrüner, zum Teil schmutzig bräunlicher Färbung. Epidermis des schwachen Stämmchens 1—2-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stammblätter aus verengter Basis oval, rundlich-eiförmig bis fast spatelförmig, 1,7—2 mm lang, an der Basis 0,6—0,9 mm, in der Mitte 1—1,7 mm breit, rings schmal gesäumt, an der abgerundet-gestutzten, oft kappenförmigen Spitze gezähnt; hyaline Zellen nicht oder selten vereinzelt septiert, bis zum Blattgrunde reichfaserig und beiderseits mit zahlreichen beringten, kleinen Poren; auf der Innenfläche des Blattes im apikalen Teile in unterbrochenen, gegen die Seitenränder in geschlossenen Reihen an den Commissuren; am Rücken der Blätter in dichten, perlschnurartigen Reihen an den Commissuren. Astbüschel überaus dicht zusammengedrängt, meist 3-ästig und am Sprossgipfel einen kleinen kugeligen Kopf bildend; 2 dicke, kurze, dicht- und rundbeblätterte, rübenförmige Äste abstehend. Astblätter rundlich-oval, sehr hohl, 1,3—1,4 mm lang und 1—1,2 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze 4—5-zähnt, rings schmal gesäumt, dachziegelig übereinander gelagert und trocken glanzlos. Poren ähnlich wie in den Stammblättern, nur auf der Innenfläche in den mittleren Teilen meist nur mit Eckporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, centriert und auf beiden Blattflächen mit freien Außenwänden; hyaline Zellen beiderseits stark convex. — Fig. 50 D.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Alabama: Mobile, auf feuchtem Sandboden (C. Mohr. — 1893; Herb. Eaton n. 178, 180, 181!).

254. *S. versiporum* Warnst. — Planta robusta, cano-virens et flavo-fuscescens, 6—8 cm alta et habitu *S. rufescenti* similis. Hyalodermis caulis stratis 1—2. Cylindrus lignosus luteo-fuscus. Folia caulina late lingulata, 1,4—1,9 mm longa, ad basim 0,7—0,85 mm lata, anguste limbata, apice rotundato edentata. Cellulae hyalinae multifibrosae, raro septatae, interiore folii superficie pseudoporis, dorso foliorum poris minutis annulatis permultis in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina ovata, 1,3—1,4 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus late incurvata, valde concava, apice rotundato plerumque cucullata et edentata. Pori utroque latere ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, in medio inter hyalinas positae et utrinque inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Pflanze kräftig und etwa vom Habitus gewisser Formen des *S. rufescens*, grau und gelbgrünlich. Epidermis des Stämmchens 1—2-schichtig, Zellen mittelweit und ziemlich derbwandig; Holzkörper gelbbraunlich. Stammblätter groß, ei-zungenförmig, an der breit abgerundeten, nicht gestutzten, ungezähnten Spitze schmal hyalin, nach unten durch enge Prosenchymzellen gesäumt, 1,4—1,9 mm lang und am Grunde 0,7—0,85 mm breit. Hyalinzellen eng, langgestreckt rhomboidisch, nicht oder selten hier und da septiert und bis zum Blattgrunde reichfaserig; auf der Innenfläche der Blätter in der oberen Hälfte mit an den Commissuren dicht gereihten Pseudoporen, rückseitig auf der ganzen Fläche mit zahllosen, in Perlschnurreihen stehenden, beringten, wahren kleinen Löchern. Astbüschel 3—4-ästig, 2 stärkere, bis 12 mm lange, locker dachziegelartig rundbeblätterte, zugespitzte Äste in verschiedener Richtung vom Stengel ab-

stehend und 1—2 schwächere Ästchen hängend. Blätter der ersteren eiförmig, etwa 1,3—1,4 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, kahnförmig hohl, schmal gesäumt, an der abgerundeten, nicht gezähnten, meist kappenförmigen, hyalinen Spitze mit schmalem Saume. Hyalinzellen mit nach innen meniskusartig vorspringenden Fasern; auf der Blattinnenfläche bis zur Basis mit dichtgereihten Pseudoporen; Poren der Rückseite ähnlich wie in den Stamtblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert oder zum Teil etwas mehr der Blattinnenfläche genähert und auf beiden Seiten des Blattes von den biplanen, eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen eingeschlossen. — Fig. 72 A.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: São Paulo, Capão Bonita (Schiffner n. 289; Herb. Brotherus und Herb. Schiffner!).

Eine eigentümliche Art, die wegen der auf beiden Blattflächen dicht gereihten Poren, von denen die der Innenfläche nur Pseudoporen ohne wirkliche Löcher darstellen, sowie wegen der elliptischen, centrierten, beiderseits eingeschlossenen Chlorophyllzellen der Astblätter auffällt. In den Rasen findet sich *S. medium* Limpr. eingesprengt; merkwürdigerweise eine Art mit ganz ähnlicher Form und Lagerung der Chlorophyllzellen!

255. *S. angolense* Warnst. in Bull. de l'Herb. Boissier (1904) 4086. — Planta habitu formis *S. rufescens* similis. Hyalodermis caulis stratis 4—2. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina permagna, ovato-lingulata, 2,3—3 mm longa, 1,4 mm lata, apice rotundata, cucullata et anguste, sursum hyaline limbata; cellulae hyalinae multifibrosae, saepe septatae et utroque latere foliorum poris minutis annulatis in series densissimas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina rotundato-vel elongato-ovata, 1,3—1,7 mm longa, 1—1,4 mm lata, anguste, sursum hyaline limbata, apice rotundato edentata; pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orbiformes, in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum cum parietibus exterioribus incrassatis liberae. Cellulae hyalinae utrinque subplanae.

Pflanze in den Köpfen semmelbraun (ob immer?), 8—10 cm hoch und habituell *S. rufescens* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 4—2-schichtig und der Holzkörper gelblich. Stamtblätter sehr groß, breit oval-zungenförmig, 2,3—3 mm lang und am Grunde 1,4 mm breit, an der abgerundeten Spitze kappenförmig und an den Seitenrändern schmal, oberwärts hyalin gesäumt; hyaline Zellen bis zum Blattgrunde reichfaserig, häufig durch meist parallel zu den Längswänden verlaufende Querwände geteilt und auf beiden Blattflächen mit zahllosen kleinen, beringten, dicht gereihten Commissuralporen. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, rundbeblätterte, meist allmählich zugespitzte, 10—12 mm lange Äste abgehend. Astblätter rundlich- bis länglich-oval, 1,3—1,7 mm lang und 1—1,4 mm breit, mit abgerundeter, nicht gestutzter, unendlich gezählter Spitze und schmalem, oben hyalinem Saume; Poren auf beiden Blattflächen ähnlich wie in den Stamtblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig oder tonnenförmig, centriert und auf beiden Seiten der Blätter mit verdickten Außenwänden freiliegend; Hyalinzellen beiderseits fast plan. — Fig. 71 C.

Westafrikanische Waldprovinz: Angola: Huilla, an quelligen Stellen des Baches Kitembo (Dekindt; Herb. Fritsch!).

Aus der Provinz Huilla wird in Mém. Soc. phys. et hist. nat. de Genève XXI. (1874) 246 von Duby ein *S. africanum* Weiw. et Duby publiziert, das von Welwitsch in einer Meereshöhe von circ. 4650 m gesammelt wurde, mir aber bis jetzt unbekannt geblieben ist. Dasselbe gehört nach Cardot, Répert. sphagnol. ebenfalls zur *Subsecundum*-Gruppe. Da aber Duby das *S. africanum* mit *S. Pylaiei* vergleicht, so dürfte die Annahme, dass möglichenfalls *S. angolense* und *S. africanum* identisch seien, wohl kaum zutreffen; denn das erstere ist eine viel kräftigere Pflanze als *S. Pylaiei*, und erinnert im Aussehen an *S. rufescens*, womit das *S. Pylaiei* gar keine Ähnlichkeit besitzt.

256. *S. mirabile* C. Müll. et Warnst.; apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 464. — Habitu *S. subsecundo* simile. Hyalodermis caulis stratis plerumque 2. Cylindrus lignosus pallidus, aetate subfuscus. Folia caulina triangulo-lingulata, 0,7—0,9 mm longa, 0,7 mm lata, apice rotundato late hyaline limbata, marginibus lateralibus vix

incurvata et aliquantum late limbata. Cellulae hyalinae angustissime vermiculares, rarissime septatae, plerumque efibrosae vel sursum fibrosae, utroque latere foliorum porosae. Folia ramulina rotundato-ovata, 0,9—1 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, apice rotundato vix denticulata, marginibus lateralibus limbata et late incurvata; cellulae hyalinae utroque latere foliorum fibris imperfectis et poris minutis annulatis numerosissimis in series densas ad commissuras dispositis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste trapezoideae vel oblongae vel oreiformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae.

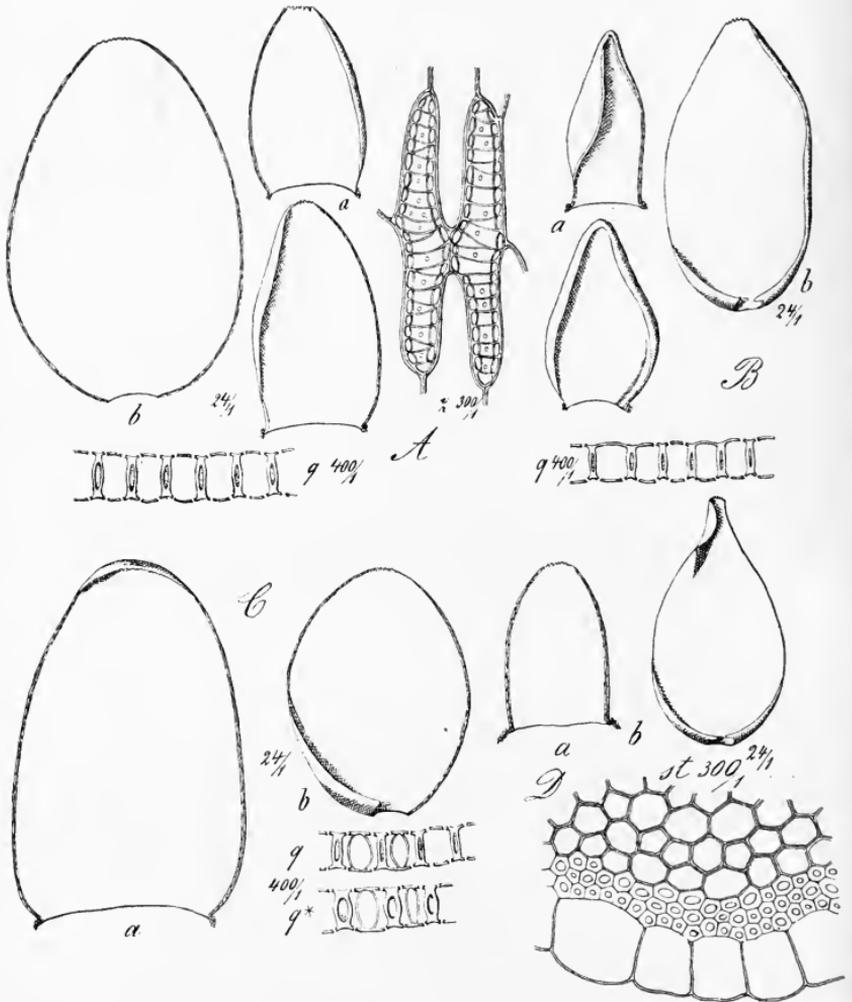


Fig. 71. A *S. turgescens*. a) 2 Stammblätter, b) Astblatt, x) 2 Zellen aus dem basalen Teil eines Astbl. von der Rückseite gesehen, q) Astblattquerschnitt. — B *S. subrufescens*. a) 2 Stammblätter, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. angolense*. a) Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt in H₂O, q*) desgl. in H₂SO₄. — D *S. Sullivanii* a) Stamm-, b) Astbl., st) Teil eines Stammquerschnitts.

In graugrün und schmutzig bräunlich gescheckten Rasen und im Habitus an *S. subsecundum* oder an schwächliche Formen des *S. rufescens* erinnernd. Epidermis fast ringsum 2-schichtig und der Holzkörper später bräunlich. Stammblätter dreieckig-zungenförmig, 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit, an der abgerundeten Spitze mit breitem hyalinem Saume und etwas aufgefasernt, an den meist nicht eingebogenen Seitenrändern ziemlich breit gesäumt und der nach unten undeutlich abgesetzte Saum meist deutlich verbreitert. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte außerordentlich eng, wurmförmig geschlängelt, sowie faser- und porenlos, seltener die basalen fibrös; gegen die Blattspitze hin etwas erweitert, meist mit wenigen unvollkommen ausgebildeten Fasern und auf der Innenfläche des Blattes mit wenigen, rückseitig mit etwas zahlreicheren kleinen Poren in den Zellecken oder zum Teil auch an den Commissuren. Äste meist zu 3 in Büscheln, davon 2 stärkere, allmählich zugespitzte, locker dachziegelig beblätterte, etwa 10 mm lange Ästchen abstehend. Astblätter rundlich-oval, 0,9—1 mm lang und 0,7—0,9 mm breit, an der abgerundeten Spitze kaum gezähnt und an den meist 4-reihig gesäumten Seitenrändern breit eingebogen. Hyalinzellen beiderseits meist nur mit Faserstümpfen zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen und in der Regel nur gegen die Blattbasis hin mit vollkommen ausgebildeten Fasern; auf beiden Blattflächen mit unzähligen kleinen, runden, beringten, in dichtgedrängten Reihen stehenden Commissuralporen, die besonders auf der inneren Blattseite nicht selten von Pseudoporen unterbrochen werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal trapezförmig oder rechteckig bis (in verdünnter Schwefelsäure) tonnenförmig, centriert und meist mit verdickten Außenwänden freiliegend. — Fig. 69 E.

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, Caraça, an einem Bache (Ule n. 1287. — 1892; Herb. Berlin!).

257. *S. subrufescens* Warnst. — Habitu *S. rufescens* tenello simile. Hyaloderms caulis stratis 2—3. Cylindrus lignosus pallidus. Folia caulina triangulo-lingulata, 1—1,44 mm longa, ad basim 0,4—0,5 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus saepe incurvata, apice rotundate plerumque cucullata; cellulae hyalinae nonnquam septatae, multifibrosae, interiore folii superficie poris minutis annulatis in angulis cellularum et pro parte ad commissuras dispositis, dorso foliorum poris permultis in series densas ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina elongato-ovata, 1,4—2 mm longa, 0,7—1 mm lata, anguste limbata, marginibus lateralibus plus minusve incurvata, apice late rotundate truncato 5—8-dentata; pori utroque latere foliorum ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oblongae vel orciformes, in medio inter hyalinas positae et utrinque liberae.

Einem sehr schwächlichen *S. rufescens* ähnlich und in 5—7 cm tiefen, oberwärts gelbbraunlichen Rasen. Epidermis des Stämmchens 2—3-schichtig und der Holzkörper bleich. Stammblätter aus meist verengter Basis dreieckig-zungenförmig, 1—1,44 mm lang und am Grunde 0,4—0,5 mm breit, an den schmal gesäumten Seitenrändern oft weit herab eingebogen und die abgerundete Spitze kappenförmig. Hyalinzellen nicht selten zum Teil septiert und bis zum Blattgrunde reichfaserig; auf der inneren Blattfläche mit zahlreichen kleinen, beringten Poren in den zusammenstoßenden Zellecken und an den Commissuren, rückseitig mit sehr vielen kleinen Ringporen in dichten Reihen an den Commissuren. Astbüschel meist 2-ästig, ein stärkeres, dicht anliegend beblättertes, allmählich zugespitztes Ästchen abstehend. Blätter der unteren Äste größer als die der oberen, verlängert-oval, 1,4—2 mm lang und 0,7—1 mm breit, schmal gesäumt und an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen, an der abgerundeten gestutzten Spitze 5—8-zähmig. Poren auf beiden Flächen der Blätter ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig bis tonnenförmig, centriert und beiderseits freiliegend. — Fig. 71 B.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Serra do Itatiaia ca. 2400 m ü. d. M. in Gesellschaft von *S. rotundatum* var. *subsimplex* und eines *Mnium* (Dusén n. 639 p. p.).

258. **S. Rutenbergii** C. Müll. Reliquiae Rutenbergianae in Abh. d. naturw. Ver. Bremen VII. (1881) 203. — *S. aequifolium* Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 22; Taf. I, Fig. 9a, 9b; Taf. IV, Fig. i. — Habitu formis pallido-viridibus *S. rufescentis* simile. Hyalodermis caulis stratis plerumque 2. Cylindrus lignosus pallidus, acetate subfuscus. Folia caulina late ovata, 1,4—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, apice rotundato late hyaline limbata, cucullata, denticulata, marginibus lateralibus anguste limbata; cellulae hyalinae raro septatae, multifibrosae, utroque latere foliorum poris multis in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina rotundato-ovata, 1—1,4 mm longa, 0,9—1,2 mm lata, apice rotundate truncato 4—5-dentata, valde concava, anguste limbata; pori ut in foliis caulium, majores quam apud *S. platyphyllum*. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali trapezoideae vel lagenaceae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum liberae, cum pariete exteriori longiore dorso foliorum sitae.

Im Habitus einem bleichgrünen *S. rufescens* oder *S. platyphyllum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens rings fast überall 2-schichtig. Holzkörper bleich, später bräunlich. Stammblätter breit oval, 1,4—1,7 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, an der abgerundeten, kappenförmigen Spitze breit, an den Seitenrändern bis zum Grunde schmal hyalin gesäumt; hyaline Zellen oft bis zur Blattbasis fibrös und selten vereinzelt septiert; auf beiden Blattflächen mit zahlreichen kleinen, runden, beringten, in Reihen stehenden Commissuralporen, die mindestens 4mal so groß sind wie bei *S. platyphyllum*. Astbüschel meist 3-ästig, 2 stärkere, rundbeblätterte, zugespitzte Äste abstehend. Astblätter breit oval, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,9—1,2 mm breit, sehr hohl, schmal gesäumt und an der abgerundet gestutzten Spitze 4—5-zählig; Porenverhältnisse wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist trapezförmig, in verdünnter Schwefelsäure flaschenförmig, centriert und mit der längeren verdickten Außenwand am Blattrücken gelegen, auf keiner Seite von den vorgewölbten hyalinen Zellen überdeckt. — Fig. 70 E.

Malagassisches Gebiet: Provinz Madagaskar, Wald von Ambatombrazaka (Rutenberg — 1877); Imerina, in Gesellschaft von *S. tumidulum* (Hildebrandt — 1880; Herb. Berlin!).

Wird von Russow in »Zur Kenntnis der Subsecundum- und Cymbifoliumgruppe« (Dorpat 1894) 58 zu seinem *S. isophyllum* = *S. platyphyllum* (Sulliv.) gezogen, wozu es aber, wie ich bereits in Kryptogamenfl. der Mark Brandenburg I. (1903) 453 nachgewiesen, nicht gehören kann. Die in Stamm- und Astblättern auf beiden Flächen zahlreichen, gereihten Commissuralporen sind mindestens 4mal so groß wie bei *S. platyphyllum* und die Chlorophyllzellen erscheinen im Querschnitt nicht rechteckig, sondern trapezförmig, mit der längeren freien Außenwand am Blattrücken gelegen.

259. **S. guwassanense** Warnst. — Planta gracilis, microcephala, *S. Pylaiei* similis. Hyalodermis caulis stratis plerumque 2; cellulae inaequales. Cylindrus lignosus subfuscus. Folia caulina ovata vel ovato-lingulata, 1,14—1,3 mm longa, deorsum 0,45—0,5 mm lata, ad basim multifibrosa, utroque latere foliorum poris minutis annulatis permultis in series ad commissuras dispositis instructa, apice rotundata, denticulata et cucullata. Rami plerumque singuli et brevissimi. Folia ramulina ovata, 1,14—1,2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, apice rotundato-truncata, denticulata et saepe cucullata. Pori ut in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali lagenaceae vel orbiformes, dorso foliorum cum pariete incrassato semper liberae; lumen in medio inter cellulas hyalinas positum.

Pflanzen sehr zart, etwa 3 cm hoch und *S. Pylaiei* ähnlich. Epidermis des Stämmchens rings meist 2-schichtig, sporadisch z. T. 3-schichtig und die Zellen in der einen Hälfte des Umfangs sehr erweitert. Holzkörper bräunlich. Stammblätter ziemlich groß, meist aus verengter Basis oval oder oval-zungenförmig, 1,14—1,3 mm lang und am Grunde 0,45—0,5 mm breit, an den rings schmal gesäumten Seitenrändern eingebogen und die abgerundet gezähnelte Spitze kappenförmig. Hyalinzellen selten septiert, bis zum Blattgrunde fibrös und auf beiden Flächen des Blattes mit unzähligen

sehr kleinen, beringten, in dichtgedrängten Reihen stehenden Commissuralporen. Äste fast stets einzeln, selten noch mit einem etwas schwächeren hängenden, sekundären, grundständigen Astchen, sehr kurz, nur 3—4 mm lang, zugespitzt und meist aufstrebend; Blätter derselben oval, 1,14—1,2 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, schmal gesäumt, an den Seitenrändern eingebogen und an der abgerundet-gestutzten, gezähnelten Spitze meist kappenförmig. Poren auf beiden Flächen wie in den Stamtblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt flaschen- oder tonnenförmig, mit centriertem Lumen, auf der Blattrückenfläche, aber auch oft beiderseits mit verdickter Außenwand freiliegend. — Fig. 73 E.

Temperiertes Ostasien: Japan: Guwassan, in Gesellschaft von *S. compactum* und *S. calymmatophyllum* (Faurie n. 80 p. p.!).

260. *S. cyclophyllum* Sulliv. et Lesq. in *Musc. bor.-americ. exs. 1. ed. n. 5* (1856); Sulliv. *Moss. of Un. Stat.* (1856) 11. — *S. obtusifolium* *δ. turgidum* Hook. in *Drumm. Musc. americ. 2. coll. n. 17* (1844). — *S. larinum* var. *cyclophyllum* Lindb. in *Act. soc. sc. fenn.* (1872) 280. — *Hemitheca cyclophylla* Lindb. *Mss.* 1882. — *Aust. Musc. appal. n. 25*; Sulliv. et Lesq. *Musc. bor.-americ. exs. 2. ed. n. 8 p. p.* — *Planta immersa, laxa, plerumque simplex et turgidula, dense foliosa, raro ramo tantum singulo. Hyalodermis caulis stratis 2, pro parte 4 vel 3, parietes exteriores cellularum superficialium sursum foramine uno instructi. Folia caulina permagna, rotundato-ovata, 5—6 mm longa, 4—5 mm lata, valde concava plicataque, anguste limbata, apice rotundata cucullataque, ad basim multifibrosa, interiore folii superficie plerumque pseudoporis in series ad commissuras dispositis et poris veris minutis singulis in angulis cellularum sitis instructa, dorso poris minutis rotundis annulatis permultis prope commissuras instructa. Folia ramulina quadruplo ad sexies minora, eis caulium simillima. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae vel oreiformes, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum cum pariete exteriori incrassatae liberae.*

Pflanze untergetaucht, schlaff, meist ganz einfach, ohne Astbüschel, selten mit einem kurzen Ast, durch die dicht anliegende Beblätterung geschwollen wurmförmig, etwa 6—8 cm lang und häufig bleich. Epidermis des dünnen Stämmchens 2-schichtig, z. T. am Umfang auch 1- oder 3-schichtig und die Außenwände der Oberflächenzellen oben häufig mit einer großen Öffnung. Holzkörper gelblich und seine Zellen mit stark verdickten Wänden. Stamtblätter sehr groß, breit rundlich-oval, 5—6 mm lang und 4—5 mm breit, ohne ausgebildete Öhrchen, bauchig hohl, faltig, die schmal gesäumten Seitenränder breit eingebogen und an der abgerundeten Spitze kappenförmig, dachziegelig gelagert und am Sproßscheidung zu einer dicken Knospe zusammengedrängt; auf der Innenfläche in den bis zum Blattgrunde reichfaserigen Hyalinzellen außer Pseudoporen in Reihen an den Commissuren mit kleinen, runden, vereinzelt Ringporen in den Zellecken; rückseitig letztere sehr zahlreich in der Nähe der Commissuren, aber nicht in geschlossenen Reihen, die außer starken Ringen oft noch von Längsfasern eingeschlossen werden, welche die Querfasern am Grunde verbinden. Äste stets einzeln und selten, ihre Blätter nach Form und Bau den Stamtblättern ganz ähnlich, nur kleiner. Chlorophyllzellen im Querschnitt rectangulär bis tonnenförmig, genau centriert und mit verdickten Außenwänden auf beiden Blattflächen freiliegend; Hyalinzellen beiderseits gleichstark vorgewölbt und innen zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen von meniskusartig vorspringenden Faserbändern ausgesteift. — Fig. 62 B; Fig. 73 B.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Jersey, Carolina, Alabama, Louisiana.

Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, Caraça (Wainio n. 14; Herb. Brotherus!).

261. *S. recurvatum* Warnst. in *Wissensch. Ergebn. der Deutsch. Zentr.-Afr.-Exp. 1907—1908 II. Bot.* (1910) 135. — *Planta mollis, sursum cano-virens, quasi 10 cm alta et habitu S. ripario var. specioso similis. Hyalodermis caulis stratis 2. Cylindrus lignosus pallidus vel subviridis, cellulae paulo incrassatae. Folia caulina permagna,*

aequicuri-triangular, 1,9—2 mm longa, 0,9—1 mm lata, paulum late limbata, sub-concava, apice anguste truncato dentata vel subfimbriata. Cellulae hyalinae multifibrosae, saepius septatae, interiore folii superficie poris minutis annulatis multis in series interruptas ad commissuras dispositis, dorso foliorum poris singulis in angulis cellularum sitis, modo prope apicem plerumque in series ad commissuras dispositis instructae. Folia ramulina lanceolata, 2—2,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, anguste acuminata, apice vix truncato, 2-denticulata, in sicco apices foliorum graciliter recurvati. Cellulae

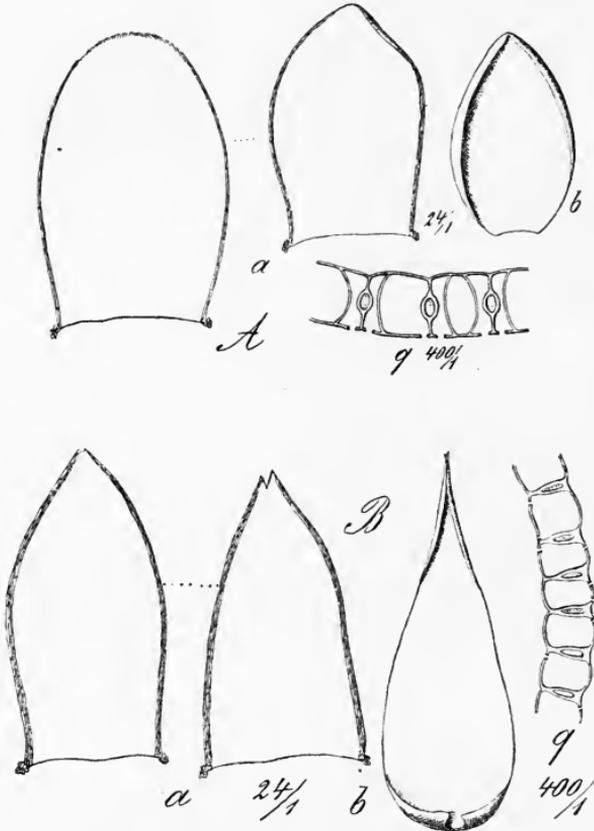


Fig. 72. A *S. versiporum*. a) 2 Stammblätter, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. recurvatum*. a) 2 Stammblätter, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

hyalinae utroque latere foliorum multiporosae, pori minuti annulati in series interruptas ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae, sectione transversali triangulae vel trapezoideae, cum pariete longiore exteriori dorso foliorum sitae, interiore folii superficie inclusae vel utrinque liberae.

In gedrängten, mit der unteren Hälfte im Wasser stehenden, oberwärts graugrünen, etwa 10 cm tiefen Rasen und habituell an *S. riparium* var. *speciosum* erinnere. Epidermis des Stämmchens rings 2-schichtig, aber von den wenig verdickten Zellen des bleichen oder grünlichen Holzkörpers nicht überall sehr deutlich abgesetzt. Stammblätter sehr groß, gleichschenkelig-dreieckig, 1,9—2 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, rings ziemlich breit (bis 6-reihig) gesäumt, wenig hohl, die Seitenränder kaum

eingebogen und die schmal gestutzte Spitze gezähnt oder eingerissen. Hyalinzellen meist bis zum Blattgrunde fibrös und öfter hier und da geteilt; auf der concaven Fläche der Blätter mit vielen kleinen, runden, beringten Löchern in unterbrochenen Reihen an den Commissuren; rückseitig mit kleinen Eckporen, nur in der Nähe der Spitze die Poren in Reihen. Astbüschel etwas entfernt und 3- bis 4-ästig; ein oder zwei stärkere, schlanke, rundbeblätterte, allmählich verdünnte, bis 1,5 cm lange Äste abstehend. Astblätter breit lanzettlich, 2—2,3 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, in eine schmale, lange, trocken zierlich zurückgekrümmte, am Ende kaum gestutzte, 2-zählige Spitze auslaufend, wenig hohl und die Seitenränder 3- bis 5-reihig gesäumt. Poren klein (z. T. Ring-, z. T. Hofporen!), auf beiden Blattflächen zahlreich und in meist unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, mit der längeren Außenwand am Blattrücken gelegen, in der basalen Blatthälfte auf der Innenfläche des Blattes eingeschlossen, oberwärts beiderseits freiliegend. — Fig. 36 C; Fig. 72 B.

Ostafrikanische Steppenprovinz: Rugege-Wald, Waldmoor 1900 m ü. d. M. (Mildbraed n. 816; Herb. Berlin!).

Eine sehr eigentümliche Pflanze, die in ihrem Gesamthabitus, sowie im Querschnitt des Stämmchens und der Astblätter sowohl, als auch in der Form sämtlicher Blätter auffallend an die Cuspidatumgruppe erinnert, wohin ich sie auch gebracht haben würde, wenn mich nicht die kleinen Ring- und Hofporen auf beiden Oberflächen der Astblätter, die entschieden auf die *Subsecunda* hinweisen, davon abgehalten hätten.

Subseries 3. *Diversiporosa* Warnst.

262. **S. Sullivanii** C. Müll. in Herb. Berlin. — Habitu *S. subsecundo* robusto simile. Hyalodermis caulis strato uno; cellulae valde porrectae. Cylindrus lignosus subluteus. Folia caulina lingulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,7 mm lata, apice rotundato denticulata, anguste limbata, multifibrosa, interiore superficie pauciporosa, dorso poris minutis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,4—1,5 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, apice brevi late rotundato-truncata et dentata, vel utroque latere pauciporosa vel dorso superne poris perminutis pro parte in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangulae, perfecte in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae.

Pflanze oberwärts graugrün und etwa 5 cm hoch. Epidermis des Stämmchens 1-schichtig, Zellen sehr weit, dünnwandig und vom gelblichen Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter zungenförmig, mit großen Öhrchen, 1,14—1,3 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit; an der abgerundeten Spitze gezähnt oder ein wenig ausgefaset und die schmal gesäumten Seitenränder öfter weit herab eingebogen. Hyalinzellen meist bis gegen die Blattbasis fibrös, nicht oder nur die untersten septiert, auf der Blattinnenfläche armporig, rückseitig mit gereihten, kleinen, beringten Commissuralporen, unterwärts meist nur mit Spitzenlöchern. Astbüschel 3- bis 5-ästig, 2 oder 3 stärkere, rundbeblätterte, zugespitzte, 10—12 mm lange Äste abstehend. Astblätter eilänglich, 1,4—1,5 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, an der kurzen breit abgerundet-gestutzten Spitze 8—10-zählige und die schmal gesäumten Seitenränder oberwärts eingebogen; entweder beiderseits armporig oder rückseitig in der oberen Blatthälfte mit äußerst kleinen beringten Löchern z. T. in Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert und auf beiden Blattflächen freiliegend. — Fig. 71 D.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Victoria, Mt. William Creek (Sullivan n. 18 — VIII. 1875!).

263. **S. capense** Hornsch. in Linnaea XV. (1844) 443; Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 30; Taf. I, Fig. 13a; Taf. II, Fig. 13b, 14a, 14b, 15a, 15b, 16a, 16b, 16c; Taf. IV, Fig. n. — *S. mollissimum* C. Müll. in Flora (1887) 448. — *S. austro-molle* C. Müll. l. c. 419. — *S. Pappeni* Breutel in Herb. Berlin u. Paris. — *S. subrotundifolium* C. Müll. in Herb. Berlin. — *S. Wenckeii* Röll in Österr. bot. Zeitschr. (1907) 7 des Separatabdr. — Rehm. Musc. austr.-afr. n. 16, 16b, 16c, 17, 18, 433b, 433c, 434b: z. T. als *S. mollissimum*, z. T. als *S. austro-molle* ausgegeben. — Habitu et

magnitudine *S. mollusco* simile. Hyalodermis caulis stratis plerumque 2 (1—3). Cylindrus lignosus subluteus vel subfuscus. Folia caulina triangulo-vel lingulato-ovata, 0,9—1,4 mm longa, 0,4—0,8 mm lata, anguste limbata, apice anguste truncata et dentata, vel rotundata et cucullata, marginibus lateralibus sursum saepe incurvata, plus minusve fibrosa, aut utroque latere aut dorso foliorum multiporosa. Folia ramulina ovata, 0,7—1 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, anguste limbata, marginibus incurvata, apice rotundato-truncata dentataque; cellulae hyalinae laxe rhomboideae, vel utroque latere vel dorso foliorum poris mediocriter magnis in series ad commissuras dispositis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali vel ampullaceae et interiore folii superficie inclusae vel orciformes et utroque latere foliorum liberae, in medio inter hyalinas positaе.

Sehr weich, bleich, graugrün oder oberwärts mit blaßvioletterm Anflug und sowohl nach Habitus als auch nach Größe dem *S. molluscum* sehr ähnlich. Epidermis des Stammchens rings meist 2-schichtig, zuweilen 1- bis 3-schichtig, Zellen weitlich und dünnwandig, die der inneren Schicht öfter viel enger als die der äußeren. Außenwände der Oberflächenzellen nicht durchbrochen. Holzkörper meist gelblich, seltener bräunlich. Stammblätter dreieckig-oval und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt oder aus verengter Basis zungenförmig-oval und an der abgerundeten Spitze kappenförmig, 0,9—1,4 mm lang und am Grunde 0,4—0,8 mm breit, rings schmal gesäumt, oberwärts an den Rändern oft eingebogen; Hyalinzellen nicht oder selten vereinzelt septiert, bis zur Mitte oder bis zum Grunde des Blattes fibrös, die Fasern in der oberen Blathälfte oft nur als 2-zinkige Stacheln an den Commissuren angedeutet; auf der Rückseite der Blätter allermeist mit unzähligen ziemlich großen, meist beringten Löchern an den Commissuren und Membranlücken von Zellbreite in der Mitte der Zellwände; die unteren schmaleren, verlängerten Hyalinzellen nur mit einzelnen großen Löchern in der Wandmitte oder in den oberen und unteren Zellecken; auf der inneren Blattfläche entweder auch mit zahlreichen Commissuralporen oder nur mit vereinzellen Eckporen. Astbüschel meist 3- bis 5-ästig, 2 oder 3 stärkere, kurze oder längere, zugespitzte und locker beblätterte Äste abstehend. Astblätter oval, 0,7—1 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der abgerundet-gestutzten Spitze in der Regel 3- bis 5-zählig, schmal gesäumt und an den Rändern weit herab eingebogen; Hyalinzellen weit rhomboidisch, etwa 2- bis 3-mal so lang wie breit und entweder auf beiden Blattflächen oder nur rückseitig mit äußerst zahlreichen, meist mittelgroßen, beringten perlschnurartig gereihten Commissuralporen, auf der inneren Blattseite die Reihen öfter unterbrochen oder die Poren nur vereinzelt in den Zellecken; selten beschränken sich die beiderseitigen, zuweilen hauptsächlich Pseudoporen, nur auf den Spitzenteil des Blattes. Chlorophyllzellen im Querschnitt flaschen- oder schmal tonnenförmig, im ersteren Falle auf der concaven Blattfläche von den eine Strecke mit einander verwachsenen hyalinen Zellen eingeschlossen und auf der convexen mit verdickter Außenwand freiliegend, im letzteren Falle genau centriert und mit beiderseits verdickten Außenwänden freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt und schmutzig bräunlich, sich später an der Spitze flagellenartig verlängern; Hüllblätter nicht differenziert. Obere Fruchtblätter breit eiförmig, 3—3,5 mm lang und 0,2 mm breit, sehr hohl, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, rings 2- bis 3-reihig gesäumt, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen weit rhomboidisch, in der oberen Blathälfte fibrös und auf der Rückseite mit zahlreichen mittelgroßen, beringten, in Reihen stehenden Commissuralporen; Innenfläche des Blattes fast ganz porenlos. Sporen bleich, glatt, 35—37 μ diam. — Fig. 73 F.

Afrika: Kapland verbreitet.

Var. α . **multiporosum** Warnst. — Folia caulina et ramulina utrinque multiporosa.

Gebiet des südwestlichen Kaplandes: Kapstadt: Tafelberg (Ecklon — I. 1827; Ecklon und Zeyher — I. 1863!; Rehmann n. 46c, 433c, 434b; Herb. Berlin!; Wilms n. 2629 — VII. 1883; Herb. Wilms!; Miss Laux; Herb. Schiffner!; Marloth — 1902, 950 m ü. d. M.; Herb. Berlin!); am Devilspek (Rehmann; Herb. Berlin!).

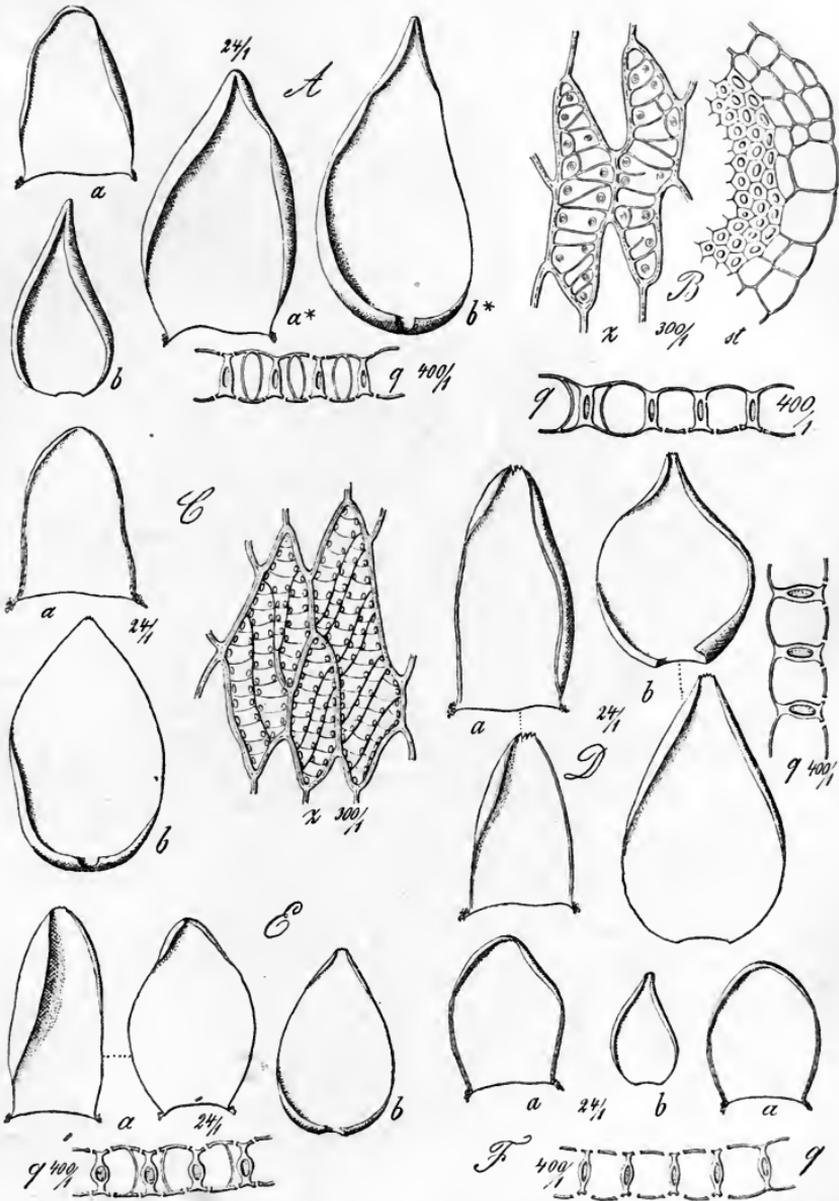


Fig. 73. *A S. luxonense*. a) Stamm-, b) Astbl., a^* , b^*) desgl. von var. *macrophyllum*, q) Astblattquerschnitt. — *B S. cyclophyllum*. λ) 2 Blattzellen von der Rückseite gesehen, st) Teil eines Stammquerschnitts, q) Astblattquerschnitt. — *C S. rufesens*. a) Stamm-, b) Astbl. von var. *abbreviatum*, λ) Zellen aus den oberen Astbl. von Nr. 332 aus Samml. eur. Torfm. — *D S. flavicans*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt. — *E S. guassanense*. a) 2 Stammbl., b) Astblatt, q) Astblattquerschnitt. — *F S. capense*. a) 2 Stammbl., b) Astblatt, q) Astblattquerschnitt.

f. elongatum (Rehm.) — *S. mollissimum* var. *elongatum* Rehm. in Musc. austr.-afr. n. 18. — Planta 20—30 cm longa, submersa; ramorum fasciculi densi; rami patuli breves, pro parte ascendentes.

Kap der guten Hoffnung; Stinkwater (Rehmann; Herb. Berlin!).

Var. β . *mollissimum* (C. Müll.). — *S. mollissimum* C. Müll. p. p. — Rehm. Musc. austr.-afr. n. 16 a, 17, 433 b. — Stamm- und Astblätter nur auf der Rückseite mit sehr zahlreichen, gereihten Commissuralporen, die, wie auch bei anderen Formen, besonders in den Hyalinzellen gegen die Blattspitze hin, öfter z. T. auch in der Wandmitte auftreten.

Kapstadt: Tafelberg mit var. α . vergesellschaftet.

Var. γ . *austro-molle* (C. Müll.) — *S. austro-molle* C. Müll. p. p. — Stamm- und Astblätter beiderseits ohne dicht gereichte Commissuralporen, sondern die Poren mehr vereinzelt in zusammenstoßenden Zellecken oder zu kurzen Reihen verbunden an den Commissuren.

Mit den beiden vorübergehenden Formen an denselben Standorten, aber selten!

Diese drei Formen sind nicht streng geschieden, sondern durch Zwischenglieder miteinander verbunden, sodass es oft nicht leicht ist zu entscheiden, welcher von vorstehenden Varietäten eine Form zuzurechnen sei. No. 46 in Rehm. Musci austr.-afr. von Stinkwater ist eine kaum 3 cm hohe, einfache oder geteilte, sehr zarte hemisiphylle Jugendform von var. γ ., die im Berliner Herb. von C. Müller als zu *S. panduraefolium* gehörig bezeichnet worden ist.

Nachträge.

264. *S. Aloysii Sabaudiae* Negri in Annali di Bot. VII. (1908) 461. — >Sterile. Caespites rigidiusculi, albicantes. Caulis gracilis, cent. 15 et ultra altus, albidus, strato corticali haud poroso, simpliciter; tamen hinc illinc, divisione tangentiali cellularum, duplicato: sclerenchima album. Fasciculorum rami plerumque 7, quorum 2 patentes ca. mm 15—20 longi, ceteri elongatiores, graciliores, cauli adpressi. Folia caulina reflexa, cauli dorso laxè adpressa, triangularia (4,6 mm longa, 4,03 mm lata) concaviuscula, apice parce dentato-fimbriata; margine superius subinvoluta; limbo hyalino, lato, 6—7 seriato, e cellulis marginalibus linearibus, basi latioribus; cellulis laminaribus hyalinis, apice tantum fibrosis, inferius fibris destitutis, nullo septimento transversali praeditis. Folia ramealia 2,4 mm longa, 0,7 mm lata, siccitate reflexa, madore erecto patentia, concava, ovato-lanceolata, attenuata, margine superne involuta, apice acuto, bidentato; limbo tenerrimo hyalino, e cellulis linearibus elongatissimis pauciseriatis; cellulis laminaribus hyalinis poris immarginatis crebrioribus facie externa quam interna praeditis; cellulis chlorophyllosis rectangularibus seu utriculiformibus, utrinque liberis. <

Hab. in M. Ruwenzori (Africa centralis) prope Bujongolo (m 3800 ca.); prope Nakitawa ad lacum Kianze.

265. *S. ruwenzorense* Negri l. c. — >Sterile. Caespites molles, dense intertexti, dilute flavescens. Caulis gracilis, cent. 20 et ultra altus, rufescens, strato corticali haud porosa, biseriato: sclerenchima fuscum. Fasciculorum ramuli crassi, plerumque 4, quorum 2 patentibus, mm 8—12 longi, reliqui penduli. Folia caulina ligulata, concava, reflexa, cauli dorso laxè adpressa, 2,3—2,4 mm longa, 1,4—1,2 mm lata, apice erosulo, subcucullato; limbo hyalino e cellulis linearibus elongatissimis, pauciseriatis (2—3); cellulis laminaribus hyalinis, apicem versus tantum fibrosis, inferius fibris destitutis, septimento transversali paucis praeditis. Folia ramealia erecto-patentia late lanceolata (4,8—4,9 longa, 0,7—0,8 mm lata), concava, margine superne involuta, apice acuto, saepe bidentato; limbo tenerrimo, hyalino, stricto, e cellulis linearibus biseriatis; cellulis laminaribus hyalinis fibrosis, poris immarginatis superne inferneque creberrimis; cellulis chlorophyllosis rectangularibus seu utriculiformibus, utrinque liberis. <

Hab. in M. Ruwenzori (Africa centralis) prope Bujongolo m 3800 ca.

Leider sind mir vorstehend beide Arten unbekannt geblieben; sie sollen aber nach Angabe des Autors zu den *Subsecundis* gehören.

Sectio II. *Inophloea* Russ.*Inophloea* Russ. in Zur Anat. der Torfm. (1887) 28.Subsectio 10. *Cymbifolia* Lindb.*Cymbifolia* Lindb. in Öfvers. V.-Ak. Förh. (1862) 135. — *Sphagna palustris* Lindb. in Act. soc. sc. fenn. (1872) 263. — *Platysphagnum* C. Müll. in Linnaea (1874) 547.

Clavis specierum.

- A. Epidermis caulina et ramulina fibrosa. Ser. I. *Fibrigera*.
- a. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, plerumque pectinatim fibrigerae Subser. 1. *Pectinata*.
- α. Parietes transversii cellularum epidermacearum in ramis patulis plani 266. *S. imbricatum*.
- β. Parietes transversii cellularum epidermacearum in ramis patulis infundibuliformiter deflexi 267. *S. portoricense*.
- b. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, fibris vermicularibus brevibus instructae Subser. 2. *Vermicularia*.
- Epidermis caulina multifibrosa; cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae, dorso foliorum plerumque inclusae 268. *S. henryense*.
- c. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, plus minusve papillosae Subser. 3. *Papillosa*.
- α. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, interiore folii superficie cum pariete tenui liberae.
- I. Epidermis caulina stratis 3—4; parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 4—4 instructi.
1. *Cylindrus lignosus atropurpureus*. Folia caulina plerumque efibrosa. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete dense papillosae 269. *S. borneoense*.
2. *Cylindrus lignosus fuscescens*. Folia caulina plerumque multifibrosa. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete tenuiter papillosae 270. *S. hakkodense*.
- II. Epidermis caulina stratis 2—3; parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno.
1. *Cylindrus lignosus flavo-rubellus*. Folia caulina ad basim fibrosa, interiore folii superficie tantum poris veris prope margines laterales, dorso poris semiellipticis ad commissuras instructa. Folia ramulina parva, interiore folii superficie pseudoporis minutis ad commissuras, dorso pseudoporis semiellipticis ad commissuras instructa 271. *S. itacolumitis*.
2. *Cylindrus lignosus rufo-fuscus*. Folia caulina superne fibrosa, interiore folii superficie poris rotundis magnis dispergentibus, dorso poris magnis et lacunis membranaceis numerosis instructa. Folia ramulina permagna, interiore folii superficie poris veris magnis tantum prope margines laterales, dorso plerumque pseudoporis in cellularum angulis connatis, praeterea poris

- veris semiellipticis prope margines laterales instructa 272. *S. Earlei*.
- β. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel orciformes fere, interiore folii superficie cum pariete incrassato liberae. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina plerumque efibrosa. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete plerumque plus minusve papillosae 273. *S. papillosum*.
- d. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves Subser. 4. *Levia*.
- α. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae vel anguste trapezoideae, interiore folii superficie cum pariete incrassato liberae.
- I. Folia ramorum patulorum diversa, ad ramos inferiores majora, plerumque squarrosa, 4,7 mm longa, 4 mm lata, superiora minora, 1,2 mm longa, 0,88 mm lata, non squarrosa 274. *S. heterophyllum*.
- II. Folia ramorum patulorum subaequalia.
1. Epidermis caulina in parietibus exterioribus plerumque foramine uno.
- * Epidermis caulina multifibrosa. Folia caulina permagna, ad 3,5 mm longa, 1,5—2 mm lata, multifibrosa 275. *S. brachybolax*.
- ** Epidermis caulina paucifibrosa.
- † Folia caulina plerumque multifibrosa.
- Cylindrus lignosus atropurpureus. Folia caulina 1,75 mm longa, ad basim 0,8—0,9 mm lata 276. *S. suberythrocalyx*.
- Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina 2 mm longa, ad basim 0,65 mm lata. 277. *S. vitianum*.
- †† Folia caulina plerumque efibrosa.
- Cylindrus lignosus rubrofuscus. Folia caulina 0,85—1,14 mm longa, ad basim 0,5—0,6 mm lata 278. *S. santosense*.
- Cylindrus lignosus fusco-rubicundus. Folia caulina 1,4 mm longa, ad basim 0,9 mm lata 279. *S. Beccarii*.
2. Epidermis caulina in parietibus exterioribus plerumque foraminibus 4—4, raro 3—6.
- * Epidermis caulina multifibrosa.
- † Cylindrus lignosus atro-rufofuscus.
- Folia caulina 2—2,5 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, multifibrosa 280. *S. maximum*.
- Folia caulina 1,3—1,7 mm longa, 0,8—0,85 mm lata, plerumque efibrosa 281. *S. japonicum*.
- Folia caulina ad 1,3 mm longa, 0,6 mm lata, multifibrosa 282. *S. brevicaulis*.
- †† Cylindrus lignosus fuscus.
- Folia caulina 1—2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, saepe fibrosa 283. *S. cymbifolium*.
- Folia caulina 1,4—1,5 mm longa, 0,75 mm lata, plerumque efibrosa 284. *S. sulphureum*.
- Folia caulina 1,44 mm longa, 0,9 mm lata, plerumque efibrosa 285. *S. microcephalum*.

** *Epidermis caulina paucifibrosa.*

† *Cylindrus lignosus atro-fuscus.* Folia caulina varia, 1,3—1,7 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa 286. *S. antillarum.*

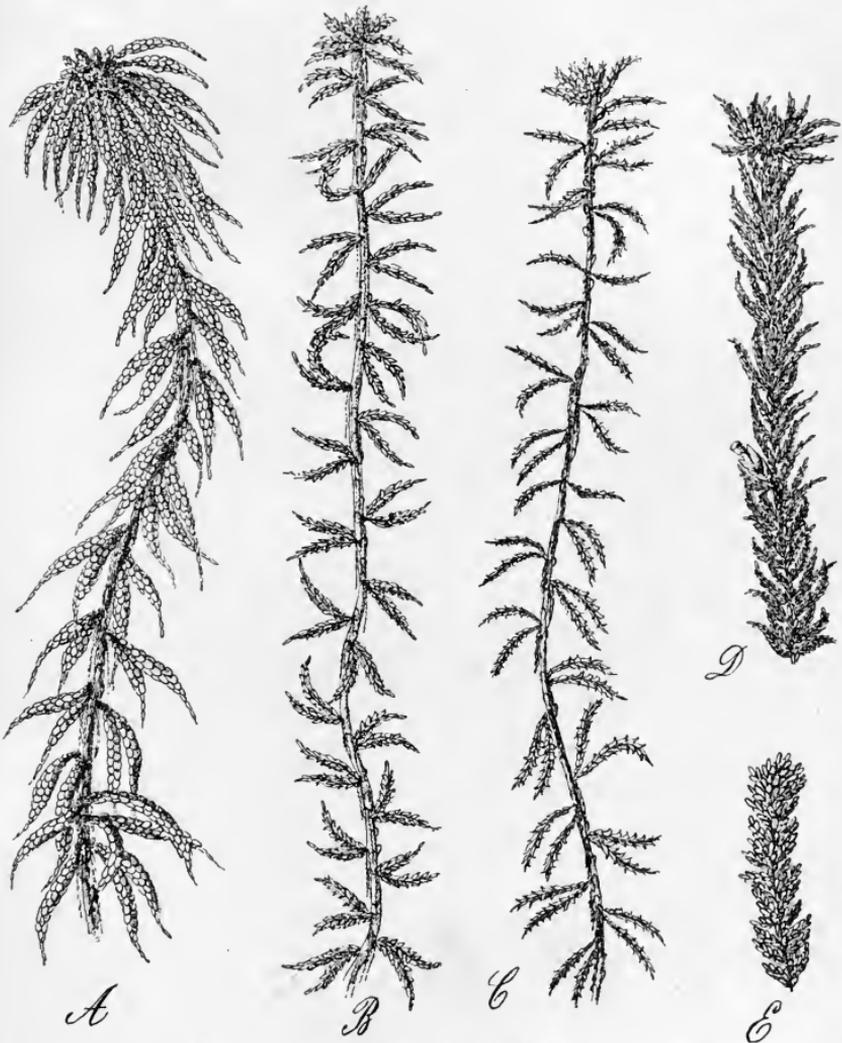


Fig. 74. A *S. portoricense.* — B *S. hakkodense* var. *Gravetii.* — C *S. imbricatum* var. *degenerans.* — D *S. carneum.* — E *S. vesiculare.*

†† *Cylindrus lignosus sanguinolentus* ad *atropurpureus.* Folia caulina dimorpha, minora 0,7—0,85 mm longa, 0,5 mm lata, plerumque efibrosa, majora 1—1,14 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa 287. *S. Harperi.*

- β. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late triangulae vel late trapezoideae, interiore folii superficie cum pariete incrassato liberae.
- I. *Cylindrus lignosus nigricans*. Epidermis caulina in parietibus exterioribus foraminibus 1—2. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque late trapezoideae, utroque latere foliorum liberae. . . . 288. *S. Waghornei*.
- II. *Cylindrus lignosus fuscus*. Epidermis caulina in parietibus exterioribus foraminibus 2—7. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque late triangulae, dorso foliorum inclusae. . . . 289. *S. pseudocymbifolium*.
- γ. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel orbiformes, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum cum pariete incrassato liberae.
- I. Epidermis caulina stratis 2—3, rarius 3—4, in parietibus exterioribus plerumque foramine uno.
1. *Cylindrus lignosus atro-fuscus* vel *atro-rufus*.
- * Folia caulina diversa, minora 1—1,14 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, plerumque efibrosa, majora 1,6—2 mm longa, 0,8—1 mm lata, multifibrosa.
- † Folia ramulina latissime rotundato-ovata, 1,7—2,4 mm longa, 1,7—2,14 mm lata, dorso poris binis ternisve in cellularum angulis conjunctis instructa 290. *S. Balfourianum*.
- †† Folia ramulina late ovata vel elliptica, 3 mm circiter longa, 1,7 mm lata, dorso poris veris ac pseudoporis in cellularum angulis conjunctis, praeterea superiore parte poris minutissimis paucis in medio parietum cellularum instructa 291. *S. Marlothii*.
- ** Folia caulina subaequalia.
- † Folia caulina 0,9—1 mm longa, 0,6 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina rotundato- vel elongato-ovata, 1,9 mm longa, 1,3—1,4 mm lata, prope margines laterales poris veris minutissimis instructa. 292. *S. Griffithianum*.
- †† Folia caulina 1,5—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina late elongato-ovata, 2—2,3 mm longa, 1,3—1,4 mm lata, prope margines laterales poris veris magnis instructa 293. *S. ouropretense*.
- ††† Folia caulina 1,6—1,7 mm longa, 0,6 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina 3 mm circiter longa, 1—1,5 mm lata, prope margines laterales poris veris minoribus instructa 294. *S. Sintenisii*.
2. *Cylindrus lignosus fuscus*.
- * Folia caulina 1,3 mm longa, 0,7 mm lata, efibrosa vel fibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,7 mm longa, 1,4—1,5 mm lata, prope margines laterales poris magnis rotundis instructa 295. *S. pauciporosum*.

- ** Folia caulina nonnunquam dimorpha, inferiora late ovata, media parte 1—1,4 mm lata, 1,7—2 mm longa, superiora 1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, omnia multifibrosa, prope margines laterales poris rotundis paucis instructa 296. *S. erythrocalyx*.
- *** Folia caulina rotundato-ovata vel ovato-spathulata, 1—1,4 mm longa, basi 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa, interiore folii superficie prope margines laterales poris magnis rotundis multis instructa 297. *S. Le Ratianum*.
- II. Epidermis caulina stratis 3—5, parietibus exterioribus plerumque foraminibus 1—3, rarius 4—6 instructis.
1. Epidermis caulina pauci- vel vix fibrosa.
- * Folia caulina dimorpha, minora 0,8—1,35 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque plus minusve fibrosa, majora 1,9—2,3 mm longa, 0,6 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina prope margines laterales poris perpusillis annulatis instructa 298. *S. ludovicianum*.
2. Epidermis caulina multifibrosa.
- * Epidermis caulina stratis 3; cylindrus lignosus pallido-fuscus. Folia caulina 1,7—1,8 mm longa, 0,7 mm lata, plerumque fibrosa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,8—1,9 mm longa, 1,3 mm lata, prope margines laterales poris rotundis multis instructa 299. *S. cymbophylloides*.
- ** Epidermis caulina stratis 3—5; cylindrus lignosus atro-fuscus vel atro-purpureus. Folia caulina 1,7 mm longa, 0,75—0,8 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,6—2 mm longa, 1,4 mm lata, prope margines laterales poris rotundis multis instructa 300. *S. otagoense*.
- *** Epidermis caulina stratis 4—5; cylindrus lignosus flavus vel pallido-fuscus. Folia caulina 1,4—2,2 mm longa, 0,9 mm lata, efibrosa vel superiore parte fibrosa. Folia ramulina rotundata vel rotundato-ovata, 1,7 mm longa, 1,45—1,5 mm lata, prope margines laterales poris rotundis multis instructa 301. *S. subbicolor*.
- δ. Cellulae chlorophylliferæ sectione transversali rectangulari, distincte in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum cum pariete incrassato liberae.
- I. Cylindrus lignosus rufo-fuscus vel atro-purpureus.
1. Folia caulina subfusca, 1,5 mm longa, 1 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina 2,5—3 mm longa, 2 mm lata, poris magnis rotundis prope margines laterales instructa 302. *S. subbrachycladum*.
2. Folia caulina diversa, minora 0,8—1 mm longa, 0,6 mm lata, plerumque efibrosa, majora 1,44—1,4 mm longa, 0,5—0,8 mm lata. Folia ramu-

- lina late rotundato-ovata, poris magnis rotundis prope margines laterales instructa 303. *S. pauloense*.
- II. *Cylindrus lignosus fuscus*.
 Folia caulina permagna, ad 3 mm longa, inferne 0,7 mm lata, multifibrosa, pori ut in foliis ramulinis. Folia ramulina elongato-ovata, 3—4 mm longa, media parte 1,7 mm lata 304. *S. grandifolium*.
- E. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae distincte in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.
- I. Epidermis caulina stratis 2—3 vel 3—4, parietibus exterioribus plerumque foramine uno instructis.
1. Epidermis caulina paucifibrosa. *Cylindrus lignosus* atro-fuscus. Folia caulina diversa, superiora 2—2,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, inferiora foliis ramorum subsimilia, 3—4 mm longa, omnia multifibrosa. Folia ramulina permagna, 3—4 mm longa, 2—3 mm lata 305. *S. grandirete*.
2. Epidermis caulina multifibrosa. *Cylindrus lignosus* flavo-fuscus. Folia caulina subaequalia, 1,4—1,3 mm longa, 0,6 mm lata, plerumque efibrosa et aporosa. Folia ramulina 1,3—1,6 mm longa, 1,4—1,3 mm lata 306. *S. pseudomedium*.
- II. Epidermis caulina stratis 3—4 vel 3—5, parietibus exterioribus plerumque foraminibus 1—2, rarius 3—6 instructis.
1. Epidermis caulina paucifibrosa. *Cylindrus lignosus* atro-fuscus. Folia caulina 1,4—1,7 mm longa, 0,9—1 mm lata, plerumque fibrosa. Folia ramulina ovato-lanceolata, 2—2,3 mm longa, 1,4—1,3 mm lata 307. *S. perichaetiale*.
2. Epidermis caulina paucifibrosa. *Cylindrus lignosus* plerumque rufus. Folia caulina 1—2 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, saepe superne fibrosa. Folia ramulina rotundato-vel elongato-ovata, 1,4—2 mm longa, 1,4—1,3 mm lata 308. *S. medium*.
3. Epidermis caulina multifibrosa. *Cylindrus lignosus* fuscus. Folia caulina 1,3 mm longa, 1,4 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,4 mm longa, 1,4 mm lata 309. *S. Dielsianum*.
- B. Epidermis caulina efibrosa Ser. II. *Subfibrigera*.
- a. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, fibris vermicularibus brevibus instructae Subser. 1. *Vermicularia*.
 Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae vel anguste orciformes, utroque latere foliorum inclusae vel liberae 310. *S. aegrense*.
- b. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, papillosae. Subser. 2. *Papillosa*.
 Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes vel orciformes, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum cum pariete incrassato liberae. 311. *S. brasiliense*.

- c. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves Subser. 3. *Levia*.
- α. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae vel anguste trapezoideae, interiore folii superficie cum pariete incrassato liberae. Epidermis caulina in parietibus exterioribus plerumque foramine uno instructa.
- I. Folia caulina diversa.
- Epidermis caulina in parietibus exterioribus plerumque foramine uno instructa. Cylindrus lignosus fuscus vel rubro-fuscus. Folia caulina minora 0,8—0,9 mm longa, 0,6 mm lata, efibrosa, majora 1,4—1,5 mm longa, 0,9—1 mm lata, fibrosa. Folia ramorum patulorum et pendulorum biformia 312. *S. biforme*.
- II. Folia caulina subaequalia.
1. Folia caulina minuta, plerumque efibrosa.
- Folia caulina 0,72—1,14 mm longa, 0,5—0,6 mm lata. Folia ramulina late ovata, 1,14—1,5 mm longa, 1 mm lata 313. *S. Kegelianum*.
2. Folia caulina majora, plerumque fibrosa.
- * Folia ramulina superiore parte saepe poris minutissimis in medio parietis cellularum instructa. Folia caulina 1,7—2 mm longa, 0,75—0,9 mm lata, multifibrosa, pori ut in foliis ramulinis 314. *S. negrense*.
- ** Folia ramulina superiore parte poris minutissimis in medio parietis cellularum destituta.
- † Folia ramulina rotundato-vel elongato-ovata, 1,3—1,7 mm longa, 1—1,2 mm lata, utroque latere plerumque poris binis ternisve in cellularum angulis conjunctis instructa. 315. *S. Puiggarii*.
- †† Folia ramulina late ovata, 1,8—1,9 mm longa, 1,5 mm lata, utrinque plerumque pseudoporis in cellularum angulis conjunctis, praeterea interiore superficie poris veris magnis rotundis prope margines laterales instructa 316. *S. brachycladum*.
- ††† Folia ramulina rotundata vel elongato-ovata, 2,5—3,3 mm longa, 1,4—2 mm lata, utrinque pro parte pseudoporis binis ternisve, interiore superficie saepe poris minoribus in series breves ad commissuras dispositis instructa 317. *S. decipiens*.
- β. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque anguste vel latius fusiformes ad oreiformes, raro alte urceolatae, interiore superficie vel utroque latere foliorum cum pariete incrassato liberae.
- I. Epidermis caulina in parietibus exterioribus plerumque foramine uno instructa.
1. Folia caulina parva.
- * Folia caulina fusca, triangulo-lingulata vel lingulato-spathulata, 0,5—0,75 mm longa, 0,4—0,6 mm lata, plerumque efibrosa. Folia

- ramulina rotundato-ovata vel obovata, 1,14—1,3 mm longa, 0,9—1 mm lata 318. *S. macroporum*.
- ** Folia caulina late lingulato-spathulata, 0,8—0,9 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina late ovata vel rotundato-ovata, 1,3—1,7 mm longa, 1,14—1,3 mm lata 319. *S. orgaosense*.
- *** Folia caulina subfusca, lingulato-spathulata, 0,72—0,8 mm longa, 0,5—0,55 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,7—1,8 mm longa, 1,14—1,3 mm lata 320. *S. glaucovirens*.
- **** Folia caulina subfusca, lingulato-spathulata, 0,8—1 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, plerumque fibrosa. Folia ramulina late ovata, anguste acuminata, 2 mm longa, 1,2 mm lata 321. *S. Allionii*.
2. Folia caulina dimorpha.
- * *Cylindrus lignosus rufus*. Folia caulina minima fusca, 0,5—0,7 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, plerumque efibrosa, majora 0,8—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plus minusve fibrosa. Folia ramulina elongato-ovata, 1—1,6 mm longa, 0,5—1,14 mm lata 322. *S. bahiense*.
- ** *Cylindrus lignosus atro-vel rufo-fuscus*. Folia caulina minora saepe subfusca, 0,8—1 mm longa, 0,6 mm lata, superne fibrosa, majora 1,4—1,9 mm longa et multifibrosa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,4—1,9 mm longa, 1—1,4 mm lata 323. *S. tijucae*.
- *** *Cylindrus lignosus* ut in praecedente. Folia caulina minora subfusca, 0,7—0,9 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, efibrosa, majora 1,14—1,45 mm longa et multifibrosa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,9—2 mm longa, 1,14—1,3 mm lata 324. *S. paucifibrosus*.
3. Folia caulina satis magna.
- * *Cylindrus lignosus flavo-vel fusco-rufus*. Folia caulina valde diversa, ovata vel lingulata vel lingulato-spathulata, 1—1,6 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, plerumque multifibrosa. Folia ramulina rotundato-vel elongato-ovata, 1,14—2 mm longa, 0,7—1,3 mm lata, plerumque utrinque pseudoporis in cellularum angulis conjunctis instructa 325. *S. guadalupense*.
- ** *Cylindrus lignosus atro-rufus*. Folia caulina late lingulato-spathulata, 1—1,3 mm longa, 0,8—1 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina late ovata, pro parte squarrosa, ad 2 mm longa, 1,3 mm lata, prope margines laterales utrinque poris paucis, dorso praeterea pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis instructa 326. *S. paranae*.
- *** *Cylindrus lignosus rufus* vel atro-fuscus. Folia caulina late ovata vel lingulato-spathulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata,

- multifibrosa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,4—1,9 mm longa, 1,14—1,3 mm lata, interiore superficie prope margines laterales poris rotundis paucis, in cellularum angulis conjunctis pseudoporis binis ternisve et minoribus ad commissuras, dorso pseudoporis et poris veris in cellularum angulis conjunctis instructa 327. *S. Stewartii*.
- **** *Cylindrus lignosus* fuscus. Folia caulina late spatulata, 1,3—1,6 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, ad basim fibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,3—1,6 mm longa, 0,8—1,14 mm lata, interiore superficie prope margines laterales poris rotundis, in cellularum angulis pseudoporis singulis, dorso pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis et poris veris prope margines laterales instructa 328. *S. derrumbense*.
4. Folia caulina permagna.
Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina elongato-ovata vel spatulata, 2,4—2,7 mm longa, 0,8 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina rotundato-vel elongato-ovata, 2—2,7 mm longa, 1,3—1,6 mm lata, utrinque pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis instructa 329. *S. wardellense*.
- II. Epidermis caulina in parietibus exterioribus raro foramine uno instructa.
1. Folia ramulina quinquefaria.
Cylindrus lignosus purpureus. Folia caulina minuta, fusca, 0,7—0,8 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina ovata, 1—1,3 mm longa, 0,7—0,9 mm lata 330. *S. amoenum*.
2. Folia ramulina non quinquefaria.
 * Folia caulina minuta vel satis magna, 0,7—1,3 mm longa, 0,3—0,5 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina ovata, 1,6—1,9 mm longa, 1 mm lata 331. *S. discrepans*.
- ** Folia caulina magna.
 † *Cylindrus lignosus* rufus. Folia caulina late rotundato-spatulata, 1,4—1,6 mm longa, 0,9—1 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata, 1,14—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata 332. *S. submedium*.
- †† *Cylindrus lignosus* subflavus vel fusco-flavescens. Folia caulina lingulato-spatulata, 1,8—1,9 mm longa, 1 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, 0,9—1,14 mm longa, 0,6 mm lata 333. *S. vesiculare*.
- γ. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulae, in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum cum pariete incrassato liberae.
 Epidermis caulina in parietibus exterioribus nunquam foramine uno instructa. Folia caulina anguste lingulata, 1,14—1,4 mm longa, 0,5 mm lata,

- plerumque multifibrosa. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 2 mm longa, 4 mm lata 334. *S. peruvianum*.
- δ. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, distincte in medio inter hyalinas positae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.
- I. Folia caulina lingulata vel lingulato-spathulata, 0,8—4 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina plus minusve quinquefaria, elongato-ovata, 4—4,4 mm longa, 0,5—0,7 mm lata 335. *S. sanguinale*.
- II. Folia caulina ovalia vel lingulato-spathulata, 0,7—0,85 mm longa, 0,5 mm lata, plerumque superiore parte fibrosa. Folia ramulina non quinquefaria, ovata vel elongato-ovata, 4—4,4 mm longa, 0,6—0,7 mm lata 336. *S. monzonense*.
- C. Epidermis caulina et ramulina efibrosa, nonnunquam fibris in ramis pendulis instructa Ser. III. **Efibrosa**.
- a. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, dense papillosoe Subser. 1. *Papillosa*.
- Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes. Folia caulina minuta, subfusca, lingulata, 0,6—0,8 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa. Folia ramulina late ovata, 4,3—4,4 mm longa, 0,9—1 mm lata 337. *S. breviraueum*.
- b. Cellulae hyalinae foliorum ramorum intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves Subser. 2. *Levia*.
- α. Rami fasciculati; folia ramulina quinquefaria.
- I. Folia caulina subfusca, triangula, ovata vel lingulato-spathulata, plerumque multifibrosa. Folia ramulina elongato-ovata, 4—4,4 mm longa, 0,4—0,45 mm lata 338. *S. carneum*.
- β. Rami plerumque singuli, non fasciculati; folia ramulina non quinquefaria.
- I. Cylindrus lignosus luteolus, subfuscus vel flavorufulus. Folia caulina magna, late ovata, 4,4—4,5 mm longa, in medio 4,4 mm lata, multifibrosa. Folia ramulina ovata, 4,4—4,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata 339. *S. Weddellianum*.
- II. Cylindrus lignosus rufus. Folia caulina permagna, late ovata, 4,85—2,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata. Folia ramulina ovata, 4,6 mm longa, 0,9—1 mm lata 340. *S. longistolo*.

Series I. **Fibrigera** Warnst.Subseries 1. **Pectinata** Warnst.

266. **S. imbricatum** (Hornsch.) Russ. in Beitr. (1865) 24. — *S. Austini* Sulliv. in Aust. Musc. appal. (1870) 3. — *S. cymbifolium* var. 3. *Austini* Warnst. in Die europ. Torf. (1884) 439. — *S. cymbifolium* subsp. *Austini* Card. in Sph. d'Europe, Bull. de la Soc. royale de Bot. de Belg. XXV. (1886) 50 (34), pl. II, fig. 7 et 8; pl. III, fig. 4. — Aust. Musc. appal. n. 2, 3 p. p., 6; Bauer, Bryoth boh. n. 84, 274; Musc. eur. exs. n. 28, 522, 523; Braithw. Sph. brit. exs. n. 4, 2; Broth. Musc. fenn. n. 352; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 154—155; Fam. Fl. exs. bav. n. 443; Prag.

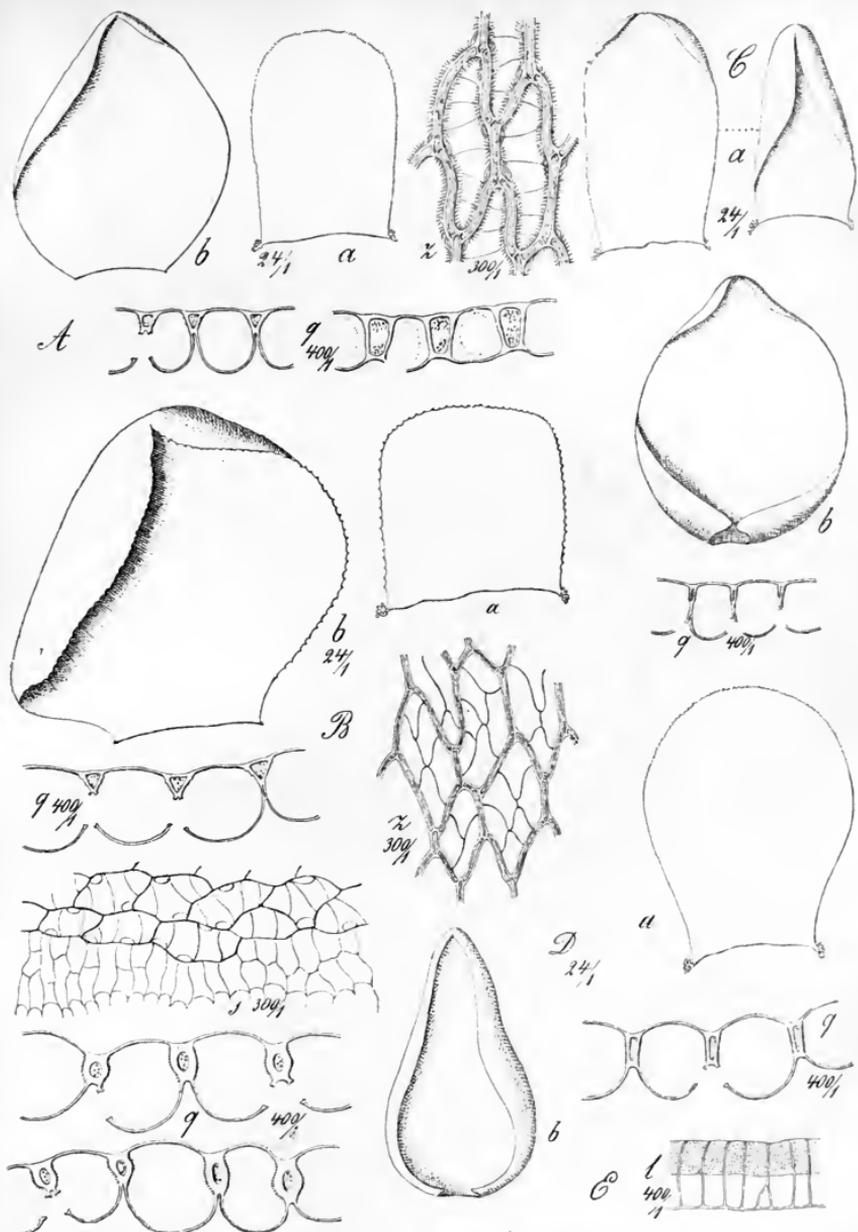


Fig. 75. *A* *S. imbricatum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Querschnitte aus dem unteren und oberen Teile eines Astblattes, x) Zellen eines Astblattes der var. *cristatum* von der Innenfläche gesehen. — *B* *S. portoricense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, s) Teil des hyalinen Saumes eines Stammblattes, x) Zellen eines solchen mit vielfach septierten Hyalinzellen. — *C* *S. heuryense*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — *D* *S. hakkodense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — *E* *S. papillosum*. 2 Astblattquerschnitte in H₂SO₄, b) Längsschnitt durch eine Astblattzelle mit den Papillen auf der Innenwand einer hyalinen Zelle, soweit diese mit der chlorophyllösen zusammenstößt.

Sphagnoth. germ. n. 1; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 29, 30, 77, 78; Samml. eur. Torfm. n. 13, 14, 101, 102, 205, 206, 207, 302. — Planta *S. cymbifolio* similis, plerumque glaucoviridis, rarius ochracea. Epidermis caulina stratis 3—4, fibrigera, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 2—5, rarius 6—9; cylindrus lignosus fuscus. Parietes transversī cellularum epidermacearum ramorum plani. Folia caulina spatulato-lingulata, 1,3—1,4 mm longa, 0,8—1 mm lata, vel aporosa efibrosaue vel superne fibrosula porosaque, limbo late hyalino, margine eleganter denticulato. Folia ramulina rotundato-ovata vel late ovata, ad 2 mm longa lata, interiore superficie non nisi prope margines foraminibus magnis rotundis, dorso poris permultis semiellipticis commissuralibus instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late triangulae vel trapezoideae aut dorso foliorum inclusae aut utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, plerumque pectinatim dense fibrigerae, fibris plus minusve parallelis, saepius nullis.

Hygrophyt! Pflanzen habituell wie *S. cymbifolium*, in meist oberwärts grünen oder gelblichen, selten ockerfarbigen dichten oder lockeren Rasen. Epidermis der Stämmchen 3- bis 4-schichtig, reichfaserig und die Außenwände mit 2—5 (selten 6—9) Poren; die Epidermiszellen der Äste mit geraden Querwänden. Holzkörper gelb oder braun. Stammblätter zungen-spatelförmig, 1,3—1,4 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, rings hyalin, am oberen Rande breiter gesäumt und kurz wimperzählig. Hyalinzellen meist nur einmal geteilt, faserlos oder oberwärts bis oft in der Nähe der Seitenränder weit herab fibrös und auf der Rückseite mit zahlreichen Poren und Membranlücken. Astbüschel meist 4-ästig; die 2 stärkeren abstehenden Äste am basalen Teile nicht verdünnt und nicht schuppenartig beblättert. Mittlere Astblätter meist rundlich- bis länglich-oval, 1,3—1,4 mm lang und bis 1,3 mm breit, an den ungesäumten Rändern gezähnt, bald dicht, bald locker dachziegelig gelagert, seltener mit der oberen Hälfte sparrig abstehend. Chlorophyllzellen an den zusammenstoßenden Ecken nicht verschmälert; im Querschnitt entweder breit gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig und nur auf der Blattinnenfläche freiliegend oder breit trapezisch und beiderseits mit freiliegenden Außenwänden. Hyalinzellen an den Innenwänden, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen (vorzüglich in der basalen Blatthälfte), in der Regel mit dicht stehenden, mehr oder minder parallelen, z. T. divergenten Kammmfasern, die in der Richtung der gewöhnlichen Faserbänder und nur in den Zellecken in der Richtung der Längsachse der Zellen verlaufen; dieselben treten zuweilen sehr sparsam auf, können aber auch gänzlich fehlen. Poren auf der Blattinnenfläche groß und rund, in der oberen Hälfte im mittleren Teile mehr vereinzelt, gegen die Seitenränder bis zum Grunde sehr zahlreich und häufig in zwei Reihen in der Zellwand; rückseitig mit vielen halb elliptischen Commissuralporen, die sich z. T. mit Innenporen decken. — Diöcisch; ♂ Äste bräunlich. Obere Fruchtastblätter sehr groß, breit-oval, 4—5 mm lang und 2—2,5 mm breit, rings hyalin, oberwärts breiter gesäumt, in den unteren $\frac{2}{3}$ — $\frac{5}{6}$ (excl. die Randzone) nur mit dickwandigen, getüpfelten Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen gegen die Blattspitze, sowie an den Seitenrändern bis zur Basis herab fibrös und rückseitig sehr reichporig. Sporen gelb, glatt, durchschnittlich 25 μ diam. — Fig. 75 A.

Subarktisches Gebiet: Provinz subarktisches Europa: Skandinavien (bis 62° nördl. Br.); Finnland. — Provinz subarktisches Asien: Ostsibirien (Stubendorf), Kamtschatka (Chamisso, Redowski). — Provinz subarktisches Amerika: Alaska; Columbia; Canada; Labrador; Beringstraße. —

Mitteleuropäisches Gebiet: Atlantische Provinz: England; Schottland; Bretagne; Belgien. — Subatlantische Provinz: Jütische Halbinsel; Dänemark; Pommern. — Sarmatische Provinz: Brandenburg; Russische Ostseeländer; mitteldeutsches Tiefland. — Provinz der europäischen Mittelgebirge. — Provinz der Alpenländer (bis 1700 m ü. d. M.): Steiermark (Breidler!). — Provinz der Karpathen: Hohe Tatra (Györffy!). — Provinz des Kaukasus: Batum (Fedtschenko!).

Temperiertes Ostasien: Korea (Faurie!); Japan (Faurie, Nakaniskiki, Okamura!, Göno!).

Gebiet des pacifischen Nordamerika: Washington (Allen!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland bis Florida verbreitet.

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz: Cuba (Caldwell et Baker!).

Andines Gebiet: Andin-patagonische Provinz: Insel Chiloe (King teste Braithwaite).

Var. *a. cristatum* Warnst. in Hedwigia XXVIII. (1889) 369. — Astblätter in der basalen Hälfte mit zahlreichen dicht stehenden Kammfasern.

Häufigste Form!

f. *glaucescens* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 324. — Pflanze meist kräftig und in tiefen, lockeren, oberwärts bläulichgrünen Rasen.

subf. *squarrosulum* (Ren. et Card.). — Abstehende Äste mit in der oberen Hälfte sparrig abstehenden Blättern.

f. *congestum* Warnst. in Die europ. Torfm. (1881) 140. — Bildet meist niedrige, sehr dicht gedrängte, blass- bis semmelbraune Rasen mit sehr genäherten Astbüscheln, kurzen, z. T. wagerecht abstehenden, z. T. aufstrebenden stärkeren Ästen und dichter Beblätterung.

Sehr häufig und schön z. B.: Steiermark: Mundlinger Moor 810 m ü. d. M. (Braidler!) und Livland: Riga (Mikutowicz!).

Zu dieser Form gehört auch das von Chamisso in Kamtschatka gesammelte Original-exemplar des *S. imbricatum* Hornsch. in Herb. Laurer!

f. *fuscescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 14 (1888). — In sehr dicht gedrängten, tiefen, kuppenförmigen, innen stets rostbraunen, oberwärts häufig mit etwas Graugrün untermischten Rasen und drehrund dicht beblätterten, rübenförmigen abstehenden Ästen.

So selten. Europa: Brandenburg, Moorwiesen bei Neuruppin (Warnstorf!); Hamburg, Himmelmoor (R. Timm et Wahnschaff!); Offensether-Bokelsessermoor (R. Timm!).

Nordamerika: Massachusetts (Bartlett!).

f. *pallescens* Warnst. — Planta tenuis, albescens vel superne pallide subrufula et subfusca. Ramorum fasciculi densi; rami expansi breves, satis laxe foliosi.

Japan: Aramaki (Okamura, Uematsu!); Mt. Nikko (Gōno!).

Var. *β. subleve* Warnst. in Hedwigia l. c. 370. — Astblätter nur unterwärts mit Andeutungen von Kammfasern.

f. *glaucescens* subf. *squarrosulum* Warnst. — Planta plerumque glaucovirens; rami expansi squarrose foliosi.

f. *densissimum* Warnst. in Herb. — Planta 3—4 cm alta, superne sublutea; rami densi breves, ramorum fasciculi densissimi.

Korea (Faurie!).

Var. *γ. affine* (Ren. et Card.) Warnst. in Bot. Gaz. XV. (1890) 250. — *S. affine* Ren. et Card. in Rev. bryol. (1885) 44. — *S. imbricatum* var. 3. *laeve* Warnst. in Hedwigia XXVIII. (1889) 370. — *S. turfaceum* Warnst. in Schrft. d. Naturf. Ges. Danzig. N. F. IX. (1896). — Astblätter durchaus ohne Kammfasern. Chlorophyllzellen im Querschnitt häufig breit trapezisch und auf beiden Blattseiten freiliegend. Stammblätter oft sehr reichfaserig.

f. *glaucescens* subf. *squarrosulum* (Ren. et Card.). — f. *squarrosula* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark. Brandenb. I. (1903) 324. — Eine kräftige grau- bis bläulichgrüne, meist lockerrasige Form, zu der auch das *S. turfaceum* gerechnet werden muss.

Mitteleuropäisches Gebiet: England; Hamburg; Brandenburg; Westpreußen; Königr. Sachsen; Provinz der Apenninen 1600—1700 m ü. d. M. (Levier!).

Atlantisches Nordamerika sehr verbreitet.

Japan (Gōno!).

f. *degenerans* (Warnst.) in Kryptogamenfl. d. Mark. Brandenb. I. (1903) 325. — *S. degenerans* Warnst. in Bot. Centralbl. (1889) n. 47. — Eine völlig untergetauchte,

20—30 cm lange, schlanke, oberwärts graugrüne kleinköpfige Form mit langen, dünnen stengelähnlichen Adventivsprossen, die einer Form der *Cymbifolium*-Gruppe habituell wenig ähnlich sieht. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, faserlos oder mit spärlichen, äußerst zarten Spiralfasern. Poren der Außenwände bis 6. Astbüschel entfernt und 3-ästig, die beiden stärkeren abstehenden Äste verhältnismäßig dünn, etwa 4—4,5 cm lang und nach der Spitze allmählich verdünnt. Blätter der oberen Äste mit der apicalen Hälfte sparrig abstehend, ihre Spitze nicht selten nur mit Chlorophyllzellen. Plasmaführende Zellen im Querschnitt breit trapezisch und beiderseits freiliegend. — Fig. 74 C.

England: Carrington Moss (Cheshire) (Holt!).

Ob die von Röhl angeblich im Erzgebirge bei Grünhain gesammelte Form wirklich hierher gehört, ist zweifelhaft.

267. *S. portoricense* Hpe. in *Linnaea* XXV. (1852) 359; Warnst. in *Hedwigia* XXX. (1894) 438, Taf. XIV, Fig. 3a, 3b; Taf. XX, Fig. d. — *S. Sullivantianum* Aust. in *Am. Journ. Sc. and Arts* (1863) 252. — *S. Herminieri* Schpr., *Herb. Bescherelle*. — *Aust. Musc. appal. n. 4*; *Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 449, 450*; *Rabenl. Bryoth. eur. n. 4449*; *Sulliv. et Lesqu. Musc. bor.-americ. 2. ed. n. 2*; *Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 304*. — *Planta robusta, ochracea vel superne glauco-viridis, raro flavescens. Epidermis caulina stratis 3—4, fibrigera, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—3 instructa; cylindrus lignosus ruber. Parietes transversi cellularum epidermacearum ramorum infundibuliformiter depravati. Folia caulina subquadrata ad ovata, 1,2 mm longa, 1,08 mm lata, vel aporosa efibrosa vel superne fibrosa porosaque, limbo latissime hyalino, margine eleganter denticulato. Folia ramulina inferiora minora squarrosa, media e basi angusta abrupte rotundata ad ovata, fere 2 mm longa lataque; pori ut in specie praecedent. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late triangulae vel trapezoidae, aut dorso foliorum inclusae aut utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, pectinatim dense fibrigerae, fibris plus minusve parallelis, nonnunquam nullis.*

Hydrophyt! Pflanze sehr stattlich, ockerfarbig oder oberwärts graugrün, seltener gelblich. Stammepidermis meist 3—4-schichtig, mit zahlreichen schwachen Spiralfasern und die Außenwände mit 1—3 großen Löchern. Stammlätter wenig länger als breit, fast quadratisch zungen-spatelförmig, etwa 1,2 mm lang und am Grunde 1,08 mm breit, rings mit breitem, hyalinem, an den Rändern zierlich gewimpertem Saume, poren- und faserlos oder oberwärts schwach fibrös und porös; Hyalinzellen vielfach geteilt. Astbüschel 4- bis 5-ästig, 2—3 starke, unterwärts verdünnte und hier dicht schuppenartig beblätterte Äste abstehend, ihre Epidermis 1-schichtig, reichfaserig und die Querwände sack- oder trichterförmig nach unten gebogen, so dass die Zellen wie ineinandergeschachtelt erscheinen. Astblätter aus verengter Basis plötzlich rundlich-oval oder breit eiförmig, bis 2 mm lang und breit, sehr hohl, an den rings hyalin gesäumten und gewimperten Rändern breit eingebogen und an der abgerundeten Spitze kappenförmig; Blattinnenfläche nur in der Nähe der Seitenränder mit großen runden Löchern, rückseitig mit sehr zahlreichen halbrunden bis halb elliptischen Commissuralporen, gegen die Spitze mit Membranlücken. Chlorophyllzellen in der Flächenansicht auf der Innenseite des Blattes sehr breit und an den zusammenstoßenden Enden nicht verschmälert; im Querschnitt breit gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig, auf der inneren Blattseite zwischen die rückseitig viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und nur dort freiliegend oder breit trapezisch und auf keiner der beiden Blattflächen eingeschlossen. Hyalinzellen auf den Innenwänden, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, allermeist mit Kamffasern besonders im basalen Blattteile, die aber auch zuweilen fast gar nicht zur Ausbildung gelangen. — Fig. 3c; Fig. 74 A; Fig. 75 B.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Jersey (Austin, Eaton, Evans, Rand!); Louisiana; Georgia (Harper!); Florida (Chapman, Nicholson!).

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz: Portorico (Schwannecke 1849!); Guadeloupe (L'Herminier, Beaupertins — 1839, Husnot, Duss n. 254, 259, 353, 362!).

Var. *α. fuscescens* f. *hydrophila* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 304 (1894).
— Völlig untergetaucht und schmutzig ockerfarbig.

New Jersey: Atsion (Evans!).

Var. *β. glaucescens* Warnst. — Planta submersa, superne cano-vel glauco-virens.
Georgia: Jackson Bay (Harper!); Florida: Orlando (Coc!).

Var. *γ. flavescens* Warnst. — Planta plerumque gracilior, superne pallide canovirens, deorsum flavo-subfusca vel ubique sublutea.

Guadeloupe: Gipfel des Soufrière 1100 m ü. d. M. (Duss n. 254, 259!, L'Herminier n. 31; Herb. Bescherelle!).

In Husnot, Pl. des Ant. liegen unter n. 190 c oder d als *S. cymbifolium* var. *guadalupense* Schpr. 2 verschiedene Proben, von denen die eine *S. Herminieri* = *S. portoricense* ist. Die andere blässrötliche Form konnte wegen zu dürftigen Materials nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

Subseries 2. *Vermicularia* Warnst.

268. *S. henryense* Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 107. — Habitu *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3—4, multifibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—2 vel 2—6, raro 8—9. Cylindrus lignosus fuscescens. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,4—2 mm longa, 0,35—0,9 mm lata, efibrosa et superiore parte utrinque lacunis membranaceis instructa vel fibrosa et plerumque utrinque poris magnis rotundis obsita. Folia ramulina late ovata, 1,7—2 mm longa, 1,3 mm lata, interiore superficie poris multis rotundis prope margines laterales, dorso poris magnis rotundis vel ellipticis prope commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, fibris vermicularibus brevibus instructae.

Statur und Habitus ähnlich wie *S. cymbifolium* und in meist bläulichgrünen Rasen. Stammepidermis 3- bis 4-schichtig, reichfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen mit 1—2 oder 2—6, selten 8—9 großen Löchern. Holzkörper bräunlich. Stamtblätter zungenspatelförmig, 1,4—2 mm lang und am Grunde 0,35—0,9 mm breit. Hyalinzellen nicht septiert, entweder faserlos und dann beiderseits mit großen Membranlücken in der oberen Blatthälfte oder fibrös und dann auf beiden Blattseiten oder nur rückseitig mit großen runden Löchern, bezw. unregelmäßigen Membranlücken. Astbüschel meist 4- bis 5-ästig, 2 stärkere, locker beblätterte zugespitzte Äste abstehend. Astblätter breit oval, 1,7—2 mm lang und 1,3 mm breit, auf der Innenfläche mit zahlreichen runden, ringlosen Löchern in der Nähe der Seitenränder; rückseitig auf der ganzen Oberfläche mit zahllosen runden oder elliptischen großen, schwach beringten Poren in der Nähe der Commissuren und z. T. in der Wandmitte der hyalinen Zellen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal dreieckig, mit rings gleich dicken Wänden und auf dem Blattrücken von den hier stark vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen. Hyalinzellen an den inneren Wänden, soweit erstere mit den chlorophyllösen Zellen zusammenhängen, mit kurzen, wurmförmigen, nach verschiedenen Richtungen gehenden Verdickungsleisten besetzt, wodurch die inneren seitlichen Wandungen der Chlorophyllzellen im Querschnitt höckerig verunehnet erscheinen. — Fig. 75 C.

Atlantisches Nordamerika: Virginien: Cape Henry, Princess Anne County (Kearney 1898!).

Var. *α. Bartlettii* Warnst. — Epidermis caulina in parietibus exterioribus foraminibus 2—6, rarius 8—9 instructa. Folia caulina plerumque ad 2 mm longa, 0,9 mm lata, multifibrosa, interiore superficie fere aporosa, dorso vel poris commissuralibus permultis vel lacunis membranaceis instructa, nonnunquam folia singula minora efibrosa.

Atlantisches Nordamerika: Georgia: Mc. Duffie County (Bartlett n. 944!).

Durch die auf der inneren Wand der hyalinen Zellen, soweit diese mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, vorkommenden eigentümlichen kurzen, wurmförmig geschlängelten, unregelmäßig auf der Zellwand verlaufenden Verdickungsleisten ist diese Art mit *S. alegrense* verwandt, das aber im Querschnitt elliptische, auf beiden Seiten der Blattoberfläche eingeschlossene Chlorophyllzellen besitzt. Diese merkwürdigen Verdickungsleisten lassen sich nur deutlich an Längsschnitten durch kurze, dichtbeblätterte Kopfstäbe erkennen.

Subser. 3. *Papillosa* Warnst.

269. **S. borneense** Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 229. — *S. cymbifolium* simile. Epidermis caulina stratis 3—4, fibrigera, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—2, rarius 3—4. Cylindrus lignosus atropurpureus. Folia caulina spatulata, 1,3 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa, exteriore superficie lacunis membranaceis multis instructa. Folia ramulina ovata, 1,33—1,45 mm longa, 1 mm lata, interiore superficie plerumque modo poris magnis prope margines laterales, dorso poris magnis in cellularum angulis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali minutae, breviter triangulae, dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, dense papillosae.

S. cymbifolium habituell ganz ähnlich. Epidermis des Stengels 3- bis 4-schichtig, mit Fasern und die Oberflächenzellen in der Außenwand meist mit 1—2, seltener mit 3—4 großen Poren; Holzkörper dunkelrot. Stengelblätter spatelförmig, durchschnittlich 1,3 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, am oberen, breit abgerundeten Rande durch septierte Zellen breit hyalin gesäumt, in der Regel ganz faserlos; die Hyalinzellen hin und wieder durch eine schräg verlaufende Wand geteilt und auf der Blattrückenfläche mit zahlreichen großen Membranlücken. Astbüschel gewöhnlich 4 ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend und ihre Epidermiszellen fibrös und porös. Blätter eiförmig, etwa 1,33—1,45 mm lang und 1 mm breit, sehr hohl, am kaum gesäumten Rande schwach gezähnt, an der kappenförmigen Spitze hyalin gesäumt und an den Seitenrändern in sehr verschiedenem Grade umgerollt. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenseite der Blätter fast nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Löchern, gegen die Spitze mit kleineren, schwachberingten Poren zumeist in den oberen Zellecken; Rückenporen groß und zahlreich auf der ganzen Blattfläche in den Zellecken, vorzüglich da, wo mehrere Ecken zusammenstoßen, gegen die Blattspitze in große Membranlücken übergehend. Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, kurz dreieckig-oval, auf der Innenseite des Blattes zwischen die hier schwach konvexen Hyalinzellen gelagert und mit freiliegender Außenwand, auf der Blattrückenfläche von den sehr stark vorgewölbten hyalinen Zellen gut eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwaschen, sehr dicht mit großen Papillen besetzt.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz: Borneo; Herb. Zickendraht!

Diese Art steht unzweifelhaft dem *S. papillosum* var. *normale* am nächsten, von welchem sie aber abweicht durch den dunkelroten Holzkörper des Stengels und durch die kleinen, dreieckig-ovalen (nicht spindelförmigen) Chlorophyllzellen. Letztere zeigen bei *S. papillosum* auf der Blattinnenfläche eine schmale, stark verdickte, freie Außenwand, und ihr Lumen ist infolgedessen fast bis in die Mitte der Hyalinzellen gerückt; die grünen Zellen von *S. borneense* dagegen besitzen nirgends verdickte Wände, und ihr Lumen liegt nahe am Innenrande des Querschnitts. Die kleinen dreieckig-ovalen Chlorophyllzellen erinnern an *S. Puiggarii* C. Müll. aus Brasilien.

Als Packmaterial nach Europa gekommen!

270. **S. hakkodense** Warnst. et Card. apud Cardot in Bull. de l'Herb. Boissier VII. (1907) 740; apud Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 76. — *S. cymbifolium* tenero simile. Epidermis caulina stratis 3—4, tenui-fibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus plerumque 2—4. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina late spatulata, 1,7—1,8 mm longa, 1,3 mm lata, multifibrosa et interiore superficie prope margines laterales poris multis rotundis, dorso poris semiellipticis prope commissuras instructa, raro efibrosa aporosaque. Folia ramulina rotundato-ovata, ad 2 mm longa, 1,4 mm lata, pori ut fere in foliis caulium. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque late triangulae ad trapezoideae, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, tenuiter papillosae.

Habituell einem schwächlichen *S. cymbifolium* ähnlich und in oberwärts blaugrünen (ob immer?), unten ausgebleichten Rasen. Stammepidermis 3—4-schichtig, Zellen dünnwandig, die der beiden inneren Schichten sehr weit, Außenzellen viel enger, mit zarten Spiralfasern und meist 2—4 großen runden Löchern, in kurzen Zellen ge-

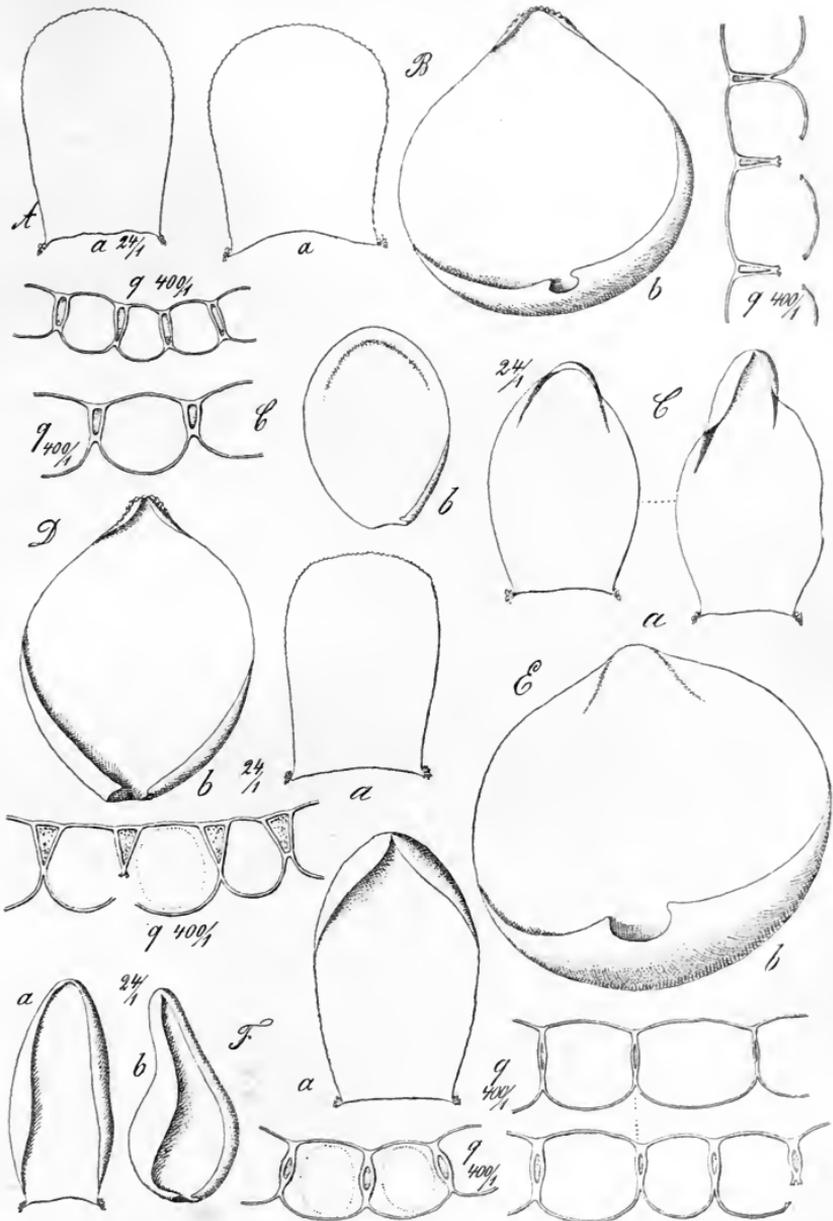


Fig. 76. A *S. sulphureum*. a) Stammbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. cymbifolium*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. antillarum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. pseudocymbifolium*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. Balfourianum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — F *S. brasiliense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

wöhnlich nur 4 Pore. Holzkörper braun. Stammblätter groß, 1,7—1,8 mm lang und in der Mitte 1,3 mm breit, aus verengter Basis entweder nach der Mitte verbreitert und dann in eine abgerundete, durch die eingebogenen Ränder kappenförmige, hyalin gesäumte Spitze verschmälert oder breit spatelförmig, an den Seitenrändern ungesäumt und gezähnt. Hyalinzellen gestreckt, nicht septiert und fast bis zum Grunde reichfaserig; auf der Blättinnenfläche mit zahlreichen großen, runden Löchern gegen die Ränder hin, auf der Rückenfläche mit halb elliptischen Commissuralporen, die sich nach den Seitenrändern erweitern und dann zum Teil mit Innenporen decken, in der Spitze des Blattes in Membranlücken und gegen die Basis hin in große, runde Löcher in der Wandmitte übergehen. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Äste abstehend, die übrigen dem Stämmchen angedrückt. Blätter der ersteren groß, rundlich-oval, bis 2 mm lang und 1,4 mm breit, durch die breit eingebogenen Ränder kahnförmig hohl und an der abgerundeten Spitze kappenförmig, locker dachziegelig gelagert und meist nur in den Köpfen mit der oberen Hälfte mehr oder minder sparrig abstehend. Hyalinzellen auf der Blättinnenfläche mit zahlreichen großen, runden Löchern gegen die Seitenränder, auf der Rückenfläche mit halb elliptischen Commissuralporen, die sich nach den Rändern erweitern und zum Teil mit Innenporen decken, außerdem häufig mit Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken und in der Spitze mit Membranlücken. Chlorophyllzellen rings dünnwandig, im Querschnitt meist kurz breit-dreieckig und trapezisch oder auch länger und schmaler, auf der Innenfläche des Blattes zwischen die außen stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und in der Regel beiderseits freiliegend; die inneren Wände der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, zart papillös. — Fig. 75 D.

Temperiertes Ostasien: Japan: Hakkoda, am Rande von Sümpfen 1200 m ü. d. M. (Faurie n. 433!).

Var. *Gravetii* Warnst. — *Planta gracilis*, 20—25 cm longa, capitulis minutis; ramorum fasciculi remoti. Folia caulina plerumque efibrosa aporosaque. Rami expansi 8—10 mm longi, breviter acuminati, subarcuate recurvati, satis laxe foliosi. Folia ramulina interiore superficie poris paucis prope margines laterales et pseudoporis in cellularum angulis, dorso poris semiellipticis in angulis omnibus instructa. — Fig. 74 B.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet. — 27. VII. 1876!).

Die Form der Chlorophyllzellen erinnert im Astblattquerschnitt an *S. cymbifolium*; von letzterem unterscheidet sich das *S. hakkodense* durch papillöse Hyalinzellen, von *S. papillosum* durch rings dünnwandige, ganz anders geformte Chlorophyllzellen.

274. *S. itacolumitis* C. Müll. et Warnst. apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 172. — *Caespites humiles densi*. Epidermis caulina stratis 2, fibrigera, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus flavo-rubellus. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,5—1,6 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, multifibrosa, interiore superficie plerumque poris magnis rotundis prope margines laterales, dorso pseudoporis et poris veris semiellipticis multis prope commissuras instructa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,4—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, interiore superficie poris veris magnis rotundis prope margines laterales, praeterea pseudoporis minoribus prope commissuras instructa; dorso foliorum pseudopori semielliptici prope commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali minute triangulae, dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, tenuissime papillosae vel laeves.

Pflanzen in niedrigen, bis 3,5 cm hohen, sehr dichtgedrängten Rasen, oben bleich, graugrün bis bräunlich, unterwärts braun; etwa von der Stärke des *S. Weddellianum*. Epidermis des Stengels 2-schichtig, faserhaltig, Oberflächenzellen in der Außenwand mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelbrot. Stengelblätter aus verschmälertem Basis nach der Mitte verbreitert und in eine an den Seitenrändern umgerollte, kappenförmige Spitze verschmälert, etwa 1,5—1,6 mm lang und 0,8—0,9 mm breit. Hyalinzellen beiderseits bis zum Blattgrunde reichfaserig, auf der Blättinnenfläche in der oberen Partie mit einzeln kleineren Pseudoporen in den Zellecken oder an den Commissuren, sonst nur mit wahren großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; rückseitig mit zahl-

reichen schmal halb elliptischen Pseudo- und wahren Poren an den Commissuren und da, wo 3 Zellecken zusammenstoßen, gegen die Seitenränder und gegen den Blattgrund allmählich größer werdend und in den Basalzellen in große Membranlücken in der Mitte der Zellwand übergehend. Äste meist zu zweien in überaus dichtgedrängten Büscheln; ein stärkeres kurzes Ästchen abstehend, das andere, etwas schwächere, hängend; ihre Epidermis fibrös. Blätter der ersteren länglich-oval, 1,14—1,4 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, an der Spitze kappenförmig und an den kaum gesäumten Rändern breit eingerollt, aufrecht-abstehend bis teilweise fast sparrig. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenseite in der Nähe der Ränder mit großen, runden, wahren Poren, außerdem auf der ganzen Blattfläche an den Commissuren mit viel kleineren, oft zu mehreren in Reihen stehenden Pseudoporen, die sich besonders auch in den Zellecken vorfinden; am Rücken mit halb elliptischen Pseudoporen an den Commissuren, die gegen die Seitenränder in größere wahre Poren übergehen und sich hier zum Teil mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen klein, im Querschnitt gleichseitig bis gleichschenkelig-dreieckig, mit rings gleichstarken Wänden, die Basis des Dreiecks auf der Blattinnenfläche freiliegend, rückseitig von den viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen, letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, äußerst zart papillös oder völlig glatt.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Itacolumi in Sümpfen (Ule n. 1302. — H. 1892!; Herb. Berlin).

Steht hinsichtlich der Form und Lagerung der Chlorophyllzellen dem *S. Puiggarii* C. Müll. nahe.

272. *S. Earlei* Warnst. — Habitu *S. cymbifolio* tenero simile, laxe caespitosum, pallidum vel sursum glauco-viride. Hyalodermis caulina stratis 2—3, paucifibrosa, parietes cellularum superficialium exteriores poro uno instructi. Cylindrus lignosus rufo-fuscus. Folia caulina linguato-spathulata, fere 1,6 mm longa, basi 0,7 mm lata, superne fibrosa et interiore foliorum superficie poris rotundis magnis dispersis, dorso poris magnis et lacunis membranaceis numerosis instructa; cellulae hyalinae saepe simpliciter septatae. Ramorum fasciculi plerumque ramis 2—3, rami robustiores 1—2 patentes, 12—18 mm longi, paulatim attenuati et laxe foliosi. Folia ramulina oblongo-ovata, 2—2,3 mm longa, 1,3 mm lata, interiore superficie poris veris magnis tantum prope margines laterales, dorso plerumque pseudoporis in cellularum angulis connatis, praeterea poris veris semiellipticis prope margines laterales dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae vel trapezoideae, parietibus tenuibus, interiore foliorum superficie semper liberae, dorso eorum saepius inclusae; cellularum hyalinarum parietes interiores, ubi cum chlorophylliferis connatae sunt, papillas tenuibus instructi.

Die schwächlichen, schmutzig grauen oder oberwärts blaugrünlichen unansehnlichen Pflanzen erinnern im Habitus an ein graciles *S. cymbifolium* mit etwas entfernten, meist 4-ästigen Astbüscheln, von denen meist 2 dickere, allmählich verdünnte, rund-beblätterte Äste abstehen. Die Stammepidermis ist sehr armfaserig, 2—3-schichtig und besitzt in den Außenwänden der Oberflächenzellen allermeist nur eine große Pore. Der Holzcylinder ist rotbraun. Die zungen-spatelförmigen, ungefähr 1,6 mm langen, an der Basis etwa 0,7 mm breiten, im oberen Teile fibrösen Stammblätter besitzen auf der inneren Oberfläche große runde zerstreute Poren und auf der Rückseite außer ebensolchen zahlreiche Membranlücken und die Hyalinzellen sind oft durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt. Auf der Innenfläche der großen, länglich-ovalen Astblätter, die ungefähr 2—2,3 mm lang und 1,3 mm breit werden, finden sich große, runde Löcher fast ausschließlich nur in der Nähe der Seitenränder, während auf der Rückseite nahe der letzteren halb elliptische wahre Poren und in den zusammenstoßenden Zellecken der übrigen Lamina fast nur Pseudoporen stehen. Im Querschnitt sind die Chlorophyllzellen schmal dreieckig bis trapezisch mit rings gleich dünnen Wänden, die entweder nur auf der Blattinnenfläche oder auch beiderseits unbedeckt bleiben, und die Innenwände der hyalinen Zellen, soweit sie mit den chlorophyllösen zusammenhängen, lassen äußerst zarte Papillenbekleidung erkennen.

Westindische Provinz: Cuba, Provinz Pinar del Rio (Earle — 26. VII. 1910; Herb. Bartlett!).

273. *S. papillosum* Lindb. in Act. Soc. sc. fenn. X. (1872) 280 et in Not. ür Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn. (1874) 392. — *S. immersum* Casseb. in Wetter. Laubm. n. 8 (1832). — *S. cymbifolium* var. *papillosum* Schpr. in Synops. Musc. eur. ed. 2 (1876) 848; subsp. *papillosum* Warnst. in Flora (1882) 552. — *S. palustre* subsp. *papillosum* Russ. in Sitzungsber. d. Dorpater Naturf. Ges. (1887) 312. — Aust. Musc. appal. n. 3 p. p. et Suppl. 451. — Bauer, Bryoth. boh. n. 84; Musc. eur. exs. n. 534, 535; Braithw. Sphagn. brit. exs. n. 3—5, 8b, 10a; Breut. Musc. frond. exs. n. 49; Broth. Musc. fenn. exs. n. 43; Eat. et Fax. Sphagn. bor.-americ. exs. n. 162—164; Erb. crittog. ital. 1. Ser. n. 1156 nach Limpriecht; Fl. et Warnst. Bryoth. eur. merid. n. 201; Fam. Fl. exs. bav. n. 237; Mig. Krypt. germ., austr. et helv. exs. n. 297; Mikut. Bryoth. balt. n. 104, 220; Prag. Sphagnoth. germ. n. 6, 7; Sphagnoth. sud. n. 4—6; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 28, 69—74, 76, 145, 147—149, 199, 200; Samml. eur. Torfm. n. 10, 11, 208—211, 303, 304. — Habitu *S. cymbifolio* simile, saepe brunneolum, nunquam purpureum. Epidermis caulina stratis 3—4, tenuiter fibrigera, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 4—4. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,09—1,6 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, plerumque efibrosa aporosa-que, raro fibrosa dorsoque poris multis instructa. Folia ramulina late ovata, 1,6—2 mm longa, 1,4 mm lata, anteriore superficie prope margines laterales poris rotundis multis, dorso poris semiellipticis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste vel late fusiformes vel orciformes, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, plerumque papillosae.

In Größe und Tracht wie *S. cymbifolium*. Pflanzen lockere bis dichte und sehr dichte, grünliche, gelbliche, sehr oft bräunliche, grünbraune oder dunkel kaffeebraune, nie rote Rasen bildend. Epidermisschichten des Stengels meist 3—4, zartfaserig und auf der Oberfläche an der Außenwand jeder Zelle mit 1—4 großen Poren. Holzkörper braun bis dunkelbraun. Stammblätter in der Größe veränderlich, spatel-zungenförmig, 1,09—1,6 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, überall an den Rändern schmal, oberwärts etwas breiter hyalin gesäumt. Hyalinzellen zum Teil einfach septiert, meist faserlos und dann nur rückseitig gegen die Spitze hin mit Membranlücken, selten in der apicalen Hälfte des Blattes und an den Seitenrändern herab mit Fasern, sowie auf der Rückseite mit zahlreichen Poren. Astbüschel 4—5-ästig, 2 oder 3 stärkere, an der Basis nicht verdünnte Äste abstehend, ihre fibrösen und porösen Epidermiszellen mit geraden Querwänden. Astblätter groß, breit oval, 1,6—2 mm lang und 1,4 mm breit, an der kappenförmigen Spitze hyalin gesäumt und gezähnt; auf der Innenseite nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Löchern, rückseitig mit schmalen, halb elliptischen Commissuralporen, an den zusammenstoßenden Zellecken mit Zwillings- und Drillingsporen und gegen die Spitze mit Membranlücken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal bis breit spindel- oder fast tonnenförmig, nicht genau centriert, mit meist beiderseits verdickten Außenwänden freiliegend, seltener auf der Blattrückenfläche von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, bald stärker, bald schwächer papillös, selten völlig glatt. — Diöcisch; ♂ Äste bräunlich. Fruchstäbe mit 2—3-schichtiger Epidermis, Zellen derselben stark fibrös und die Außenwände der Oberflächenzellen mit 3—4 großen Löchern. Fruchtblätter sehr groß, breit eiförmig, die obersten 5—6 mm lang und 2,5—3 mm breit, in der unteren Hälfte bis in die Nähe der rings hyalin gesäumten Ränder nur mit langgestreckten, rechteckigen, getüpfelten Chlorophyllzellen; in der oberen Hälfte und in der Nähe der Seitenränder bis zum Grunde mit beiderlei Zellen; Poren auf der inneren Blattseite in Mehrzahl an den Rändern; rückseitig zahlreicher, besonders in den oberen Zellecken mit großen Löchern und an den Commissuren mit halb elliptischen Poren; am zahlreichsten in der Nähe der

Seitenränder und sich zum Teil mit Innenporen deckend. Sporen in Masse ockerfarben, papillös, 28—32 μ diam. — Fig. 75 E.

Subarktisches Europa und mitteleuropäisches Gebiet verbreitet; in der Provinz der Alpenländer bis 2200 m ü. d. M.; Provinz der Karpathen: Hobe Tatra; in Skandinavien bis zum 71° nördl. Br.

Subarktisches Amerika: Alaska; Canada; Labrador.

Gebiet des pazifischen Nordamerika: Washington, Montana, Rocky Mountains (Macoun!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland; Neu-Braunschweig; Insel Miquelon; Maine; Massachusetts; Connecticut; New Jersey; Louisiana; Wisconsin.

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie, Miyabe, Okamura!).

Monsungebiet: Hinterindisch-ostasiatische Provinz: Birma (Linden!).

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland (Dall!).

Var. α . normale Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 160. — Papillen auf den Innenwänden der Hyalinzellen in den Astblättern, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, überaus dicht stehend und sehr deutlich, besonders in der unteren Hälfte der Blätter.

Sehr verbreitet und je nach dem Standort in reichem Formenwechsel.

f. *majus* Grav. in litt. (1883) et in Sphagnoth. eur. n. 199. — Var. *molle* Schlieph. apud Warnst. in Flora (1884) 598. — Varr. *patens* et *flaccidum* (Sphagnoth. eur. n. 148) Schlieph. apud Röhl in Irmschia (1884). — Varr. *deflexum*, ? *laxum* Röhl, *obesum* Schlieph. apud Röhl in Syst. d. Torfm. (1886), f. *fuscescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 10 (1888). — Var. *robustum* Jens. in De danske Sph.-Arter (1890) 70. — Var. *riparium* Grav. in litt. — Sehr robust und in meist lockeren, ockerfarbigen, zuweilen mit etwas Grün gemischten Rasen. Abstehende Äste dick, mehr oder minder verlängert, nach der Spitze bald mehr, bald weniger verdünnt und in sehr verschiedener Richtung vom Stämmchen abstehend.

Form nasser Standorte, die auch bisweilen im Wasser schwimmt. — Aus Warnst. Samml. eur. Torfm. gehören hierher: n. 209, 210, 303, 304.

f. *brachycladum* (Card.) als var. in Bull. de la Soc. royale de Bot. de Belg. (1883) et in Rev. bryol. (1884). — Var. *brachycladum* Schlieph. in litt. (1883) apud Warnst. in Flora (1884) 599. — Var. *abbreviatum* Grav. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 99 et in Sphagnoth. eur. n. 200. — Viel schwächer als vorige Form und in lockeren, tiefen, oberwärts graugrünen oder dichteren, niedrigeren und bräunlichen Rasen. Astbüschel bald entfernt, bald mehr genähert und die abstehenden Äste stets kurz, rasch zugespitzt und in verschiedener Richtung vom Stämmchen abstehend.

So seltener. — Hierher ist auch die in Sphagnoth. eur. unter n. 73 als β . *stenophyllum* Lindb. (Syn. *S. cymbifolium* var. *strictum* Schlieph. in litt.) ausgegebene lichtgrüne Form mit mehr oder minder aufrecht-abstehenden Ästen zu stellen. Ob dieselbe aber wirklich zu var. *stenophyllum* Lindb. in Not. ür Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn. XIII. (1874) 400 gehört, bleibt zweifelhaft. Nach Braithw. The Sphagn. of Eur. and North-Am. ist diese Pflanze mehr oder minder bläss trübgrün, kurz, dicht und unregelmäßig bestet, besitzt länglichovale Astblätter und soll der var. *squarrosulum* von *S. cymbifolium* entsprechen.

f. *confertum* (Lindb.) als var. in Not. ür. Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn. XIII. (1874) 400. — *S. cymbifolium* var. *rigidulum* Schlieph. in Sphagnoth. eur. n. 74. — *S. cymbifolium* var. *densum* Schlieph. l. c. n. 72. — *S. cymbifolium* var. *minus* C. Müll. in sched.; Herb. Berlin. — Sphagnoth. eur. n. 28, 70—72. — In sehr dichten, niedrigen, oberwärts grünlichen oder gelbbraunlichen Rasen mit äußerst gedrängten Astbüscheln und in verschiedener Richtung vom Stämmchen abstehenden, meist kurzen, anliegend behäuterten, kurzspitzigen Ästen.

subf. *Warnstorfi* Schlieph. in Sphagnoth. eur. n. 69. — *S. minutulum* Schlieph. in litt. — Kleinste bis jetzt bekannte Form. Rasen niedrig, außerordentlich dicht, gleich hoch und leicht zerfallend. Astbüschel so gedrängt, daß es schwer hält, das Stämmchen unversehrt freizulegen; abstehende Äste kurz rübenförmig und mit kleinen, dicht anliegenden Blättern besetzt.

Thüringen: Waldau bei Osterfeld, auf feuchtem Heidelande (Schliephacke!).

Im Berliner Bot. Museum liegen aus dem Müller'schen Herb. stammende Proben dieser Form auch mit schwach und undeutlich papillösen Astblättern, die zu var. *β*. gehören, während Schliephacke in der Beschreibung zu n. 69 der Sphagnoth. eur. ausdrücklich hervorhebt, dass die Hyalinzellen an den inneren Wänden »dicht papillös« seien.

Var. *β*. *subleve* Limpr. in litt. (1883) apud Warnst. in Flora (1884) 599. — Papillen auf den Innenwänden der hyalinen Zellen im basalen Teile der Astblätter äußerst zart und zum Teil undeutlich.

Etwas seltener als var. *α*. und ebenso formenreich.

f. *validum* Warnst. — Umfasst die kräftigsten, bald gelbbraunlichen, bald bläulich- oder graugrünlischen Formen von sehr nassen Standorten, die zuweilen auch völlig untergetaucht sind.

subf. *pycnocladum* (Röll) als var. in Syst. d. Torfm. (1886) 105. — Mit dicken, verlängerten, genäherten, locker beblätterten Ästen.

subf. *riparium* (Grav.) als var. in litt. (1884). — Oberwärts schmutzig graugrün, großköpfig, locker büschelartig und die abstehenden, allmählich verdünnten, lax beblätterten Äste aufstrebend.

Fast ganz unter Wasser!

subf. *Bernetii* (Röll) als var. in Syst. (1886) 105. — *S. cymbifolium* var. *macrocephalum* Bernet in litt. — Oberwärts bleich und trüb violett, nach unten braun, etwa 15 cm lang und völlig untergetaucht; Kopf groß und mit zahlreichen bogig aufstrebenden Ästen. Astbüschel ziemlich entfernt, die divergenten Äste mittellang, allmählich verdünnt, wagerecht ausgebreitet und locker beblättert.

Schweiz: Salvan, Valais (Bernet).

subf. *submersum* (Grav.) als var. in litt. (1883) apud Warnst. in Flora (1884). — Die vollkommen untergetauchten, 10—18 cm langen, oberwärts graugrünen, kleinköpfigen Pflanzen mit ziemlich entfernten Astbüscheln und mittellangen, dicken, gedunsenen, kurz zugespitzten, wagerecht abstehenden oder zum Teil aufstrebenden stärkeren Ästen.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

subf. *fuscescens* (H. Lindb.) als forma in litt. — Oberwärts schön gelbbraun, dickköpfig, ziemlich gedrängt büschelartig und die allmählich verdünnten, locker beblätterten, divergenten Äste abwärts gebogen.

Finnland (H. Lindberg!); Belgien (Gravet!).

subf. *glaucoviridis* Schlieph. apud Röll in Irmischia (1884). — Eine graugüne, untergetauchte, schlanke Form mit wenig entwickeltem Schopf, entfernten Astbüscheln, mittellangen, wagerecht abstehenden und locker anliegend oder etwas sparrig beblätterten Ästen.

Hieron dürfte var. *Schliephackeanum* Röll in Syst. (1886) 106 kaum verschieden sein!

f. *breviramisum* Warnst. — Schwächer als f. *valida*; oberwärts graugrün oder gelbbraun; Astbüschel bald mehr genähert, bald entfernter, und die abstehenden Äste kurz, kurzspitzig, wagerecht ausgebreitet oder auch zum Teil aufstrebend.

Belgien: Louette-St.-Pierre und Willerzie (Gravet!).

f. *compactum* Warnst. — In niedrigen, sehr dichten, meist gelbbraunlichen Rasen. Astbüschel zusammengedrängt und die abstehenden Äste kurz und stumpflich oder etwas länger und nach der Spitze verdünnt.

Hierzu gehört auch ein Teil der von Schliephacke als var. *strictum* und var. *densum* verteilten Pflanzen mit spärlicher Papillenbildung in den Astblättern! Ebenso ist var. *erectum* Grav. apud Warnst. in Flora (1884) 599 mit aufstrebenden Ästen davon nicht verschieden.

Var. *γ*. *leve* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 330. — Hyalinzellen der Astblätter ohne jede Spur von Papillen an den Innenwänden, im übrigen aber, besonders in bezug auf Form und Lagerung der Chlorophyllzellen, sowie hinsichtlich der faserlosen Stammblätter mit septierten Hyalinzellen mit den vorigen Varietäten übereinstimmend.

So sehr selten. Brandenburg: Marzahne (Prager!); Sommerfeld (Lausitz), Bau-dacher Heide (C. Warnstorf); Oberbayern: Diessen am Ammersee 650 m ü. d. M. (Linder n. 940, 956!).

f. *crispulum* (Grav.). — *S. medium* var. *crispulum* Grav. in litt. — Eine bis 15 cm lange, in den Köpfen gelbliche, im übrigen graue, dicht büschelartige, hydrophile Form mit unregelmäßig abstehenden, verschieden gekrümmten Ästen, die der Pflanze ein krauses Aussehen verleihen.

Belgien: Rienne (Gravet!).

f. *subfuscum* Warnst. — Caespites subfusi et ramorum fasciculi densissimi. Planta 6—8 cm alta; rami expansi horizontales, ad 10 mm longi, breviter acuminati, imbricate foliosi.

Oberbayern: Diessen am Ammersee (Linder n. 946!).

Subseries 4. *Levia* Warnst.

274. **S. heterophyllum** Warnst. in Engler's bot. Jahrb. XXVII. (1899) 254. — Planta debilis, capitulis plerumque fusciscentibus. Epidermis caulina stratis 3, fibrigera, septa cellularum superficialium exteriora saepe foramine uno. Cylindrus lignosus atro-ruber. Folia caulina inferiore parte coarctata, media parte dilatata et superiore apice cucullato, ad 2 mm longa, 1,10 mm lata, multifibrosa, interiore folii superficie prope margines laterales poris magnis et pseudoporis in cellularum angulis instructa; dorso pori semielliptici ad commissuras et in cellularum angulis. Folia ramulina diversa; ad ramos inferiores majora, 1,7 mm fere longa, 1 mm lata, plerumque squarrosa, ad ramos superiores minora, 1,2 mm longa, 0,88 mm lata, rotundato-ovata, non squarrosa. Interiore folii superficie superne pori veri minimi permulti; pseudopori in cellularum angulis et pori veri magni pauci prope margines laterales; dorso pori semielliptici ad commissuras et in angulis cellularum. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae, utroque latere folii liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, leves.

Pflanzen schwächlich, etwa von der Stärke eines kräftigen *S. subsecundum*; in den Köpfen meist bräunlich, sonst im übrigen ausgebleicht. Epidermis des Stammchens 3-schichtig, Zellen derselben fibrös und nicht alle Außenwände der Oberflächenzellen mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot. Stammblätter groß, bis 2 mm lang und 1,10 mm breit, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine abgerundete, kaum hyalin gesäumte, kappenförmige Spitze auslaufend. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde mit Fasern, nicht oder sehr selten hier und da eine Zelle durch eine Querwand geteilt; auf der Innenfläche des Blattes nur in der Spitze und in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden, wahren Löchern, im übrigen mit vereinzelt großen Pseudoporen in den Zellecken; auf der Blattaußenseite in der Spitze und am Blattgrunde mit großen Membranlücken, außerdem zum Teil mit halb-elliptischen Poren an den Commissuren, mit ründlichen oder ovalen Löchern in der Nähe der Ränder und mit Zwillings- oder Drillingsporen dort, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen. Astbüschel entfernt gestellt (ob immer?), aus 2 oder 3 Ästchen bestehend, von denen 1 oder 2 stärkere abstehen und 1 schwächeres dem Stengel angedrückt ist. Die unteren und mittleren abstehenden Zweige stärker als die der Köpfe; Blätter der ersteren größer, bis 1,70 mm lang und 1 mm breit, eiförmig, an den Rändern breit eingebogen, in der Mitte verbreitert und in eine mehr oder minder verlängerte, kappenförmige, meist sparrig abstehende Spitze verschmälert. Blätter der kopfständigen Äste kleiner, bis 1,20 mm lang und 0,88 mm breit, ründlich-eiförmig, locker dachziegelig gelagert, nicht sparrig abstehend und ohne vorgezogene Spitze. Hyalinzellen auf der Innenseite der Astblätter in der Spitze mit zahlreichen kleineren, wahren Löchern, im übrigen Blattteile in fast allen Zellecken meist nur mit sehr schwach beringten Pseudoporen und in der Nähe der Ränder mit wenigen großen, wahren Löchern; auf der Blattaußenfläche in der Spitze mit großen Membranlücken, in den übrigen Teilen des Blattes mit Drillingsporen

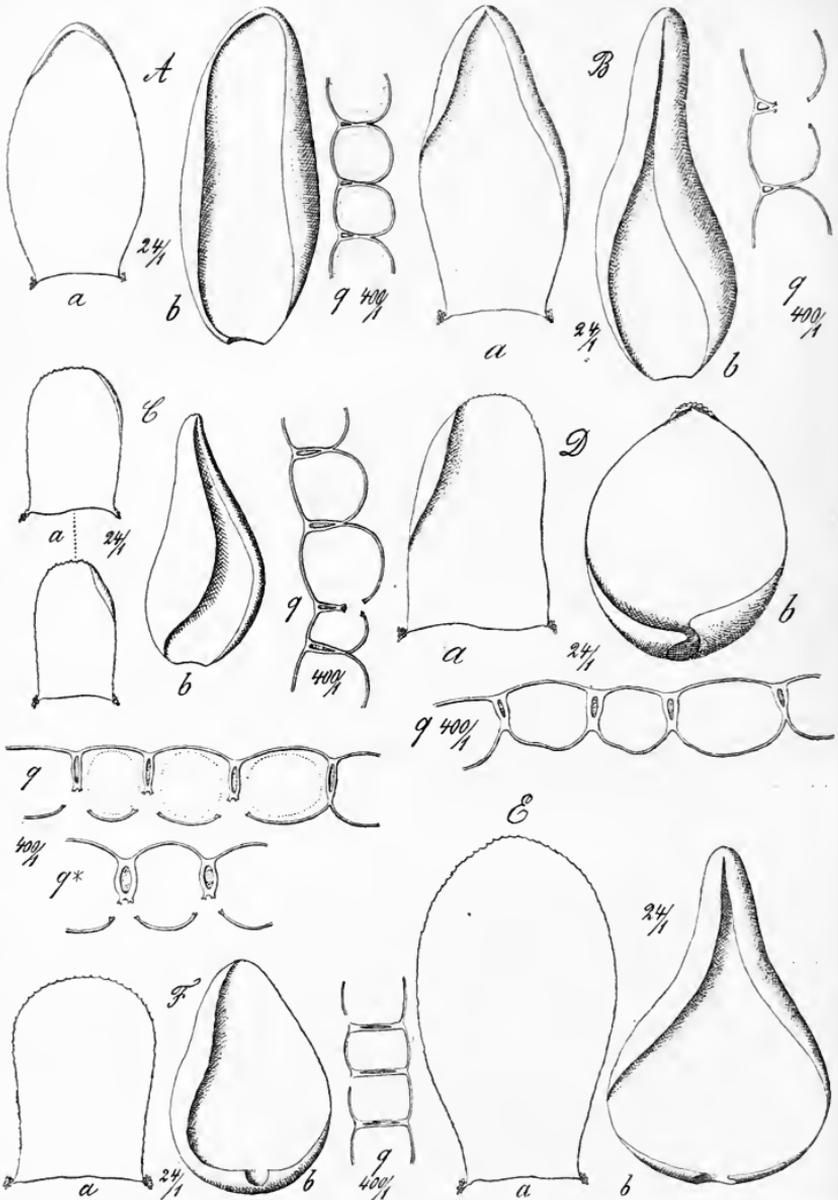


Fig. 77. A *S. suberythrocalyx*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. vitianum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. santosense*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. Beccarii*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. maximum*. a) Stamm-, b) Astblatt, q) Astblattquerschnitt in H_2O , b*) in H_2SO_4 . — F *S. japonicum* var. *gracile*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

an zusammenstoßenden Zellecken und zum Teil auch mit halbelliptischen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezisch, mit rings verdickten Wänden, auf der Blattinnenfläche zwischen die Hyalinzellen eingekleibt und hier mit der längeren parallelen Seite gelegen, beiderseits frei; Hyalinzellen an der Innenwand, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, glatt.

Gebiet des tropischen Amerika: Brasilien: Rio de Janeiro, Mauá (E. Ule — 1895 n. 1931!).

Am Rande von Sandwegen sammelte dort P. Dusén unter n. 4988 auch eine sehr gedrungene f. *densum*!

275. **S. brachybolax** C. Müll. c. fr.; apud Warnst. in Engler's Bot. Jahrb. XXVII. (1899) 253. — Ule, Bryoth. brasil. n. 98. — *Planta gracilis*, 6 cm circiter alta, habitu *S. compacto* similis. Epidermis caulina stratis 2—3, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno. Cylindrus lignosus atro-purpureus. Folia caulina permagna, ad 3,5 mm longa, 1,5—2 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris magnis rotundis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis permultis ad commissuras instructa. Folia ramulina rotundata ad rotundato-ovata, 1,7 mm longa, 1,4 mm lata; interiore superficie pori magni minoresque ac pori veri et pseudopori in cellularum, angulis nonnunquam pseudopori in series breves ad commissuras dispositi; dorso foliorum pori bini ternive in cellularum angulis conjuncti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae, dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves.

In niedrigen, bis 6 cm hohen, sehr dicht gedrängten, in den Köpfen gelblichen, nach unten ausgebleichten Rasen. Pflanzen zierlich, dünnstengelig und den kompakten Formen des *S. compactum* nicht unähnlich. Stengelepidermis 2—3-schichtig, reichfaserig und die Oberflächenzellen in der Außenwand meist mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot. Stammlätter sehr groß, etwa 3,5 mm lang und 1,5—2 mm breit, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine breit abgerundete, kappenförmige, kaum hyalin gesäumte Spitze verschmälert; Ränder breit eingebogen. Hyalinzellen nicht durch Querwände geteilt, bis zum Blattgrunde reichfaserig, auf der Rückseite des Blattes mit zahlreichen, schmal-elliptischen Poren an den Commissuren, Löcher gegen die Blattbasis sehr groß, rund und von Zellbreite: auf der Innenfläche des Blattes fast nur mit großen, runden Poren in der Nähe der Seitenränder, die sich zum Teil mit Außenporen decken. Astbüschel meist 2-ästig, 1 stärkeres kurzes Ästchen abstehend, das schwächere dem Stengel angedrückt; Epidermiszellen beiderlei Äste reichfaserig. Blätter der unteren und mittleren Äste locker und aufrecht- bis fast sparrig-abstehend, die der sehr kurzen Köpfe überaus dicht, dachziegelig gelagert, groß, rundlich bis rundlich-eiförmig, an der nicht hyalin gesäumten Spitze kappenförmig, kahnförmig-hohl und an den Rändern mehr oder minder eingebogen. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche mit großen und kleineren, wahren und falschen Poren in den Zellecken, mitunter mehrere Pseudoporen an den Commissuren in kurzen Reihen, in der Nähe der Seitenränder mit wenigen großen, runden, wahren Löchern; auf der Blattrückseite fast ausschließlich zu 2 oder 3 an den zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig-dreieckig, excentrisch, mit der Basis des Dreiecks auf der Innenseite des Blattes freiliegend, Wände rings gleich dick oder die freie Außenwand deutlich verdickt, durch die rückseitig stark convexen Hyalinzellen meist hier gut eingeschlossen, letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, vollkommen glatt. — Fruchtblätter sehr groß, aus etwas verschmälerter Basis breit ei-lanzettlich, bis 5 mm lang und 2—2,5 mm breit, an den oberen Rändern durch enge Zellen deutlich gesäumt und in eine meist zugespitzte, seltener schmal gestutzte und ausgerandete Spitze auslaufend, aus beiderlei Zellen gewebt, in der unteren Hälfte bis $\frac{2}{3}$ die hyalinen Zellen sehr eng schlauchförmig und beiderseits faser- und porenlos, nach oben erweitert, fibrös und auf der Außenseite des Blattes mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken; in der Spitze auffallenderweise mit eingelagerten Gruppen von Chlorophyllzellen,

welche derselben zweifelsohne eine größere Festigkeit verleihen sollen. — Sporen in Menge schön hellgelb, tetraëdrisch und 30—35 μ diam.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: St. Catharina in Sümpfen (E. Ule n. 453, 633; Herb. Berlin!); São Paulo (Puiggari n. 440a; Herb. Berlin!; Usteri n. 5!); Rio Grande do Sul (A. Kunert; Herb. Berlin!).

276. **S. suberythrocalyx** C. Müll. in litt.; apud Warnst. in Engler's Bot. Jahrb. XXVII. (1899) 256. — Planta plus minusve pallido-rubella et habitu *S. medio* similis. Epidermis caulina stratis 3, tenuisfimbrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno. Cylindrus lignosus atro-purpureus. Folia caulina ovata ad lingulato-spathulata, 4,75 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, multifibrosa; interiore superficie pori magni rotundi prope margines laterales, praeterea pori singuli magni in cellularum angulis, dorso foliorum pori multi semielliptici ad commissuras. Folia ramulina late ovata, 2,40 mm longa, 1,3 mm lata; interiore folii superficie pori magni in cellularum angulis et prope margines laterales; dorso foliorum pori bini ternive in cellularum angulis conjuncti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime triangulae, dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves.

Ganze Pflanze mehr oder minder fleischfarben und dem *S. cymbifolium* oder *S. medium* durchaus ähnlich. Epidermis des Stengels 3-schichtig, mit zarten Fasern und die Oberflächenzellen in der Außenwand mit einer sehr großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot. Stammbblätter groß, bis 4,75 mm lang und 0,8—0,9 mm breit, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und in eine abgerundete, hyalin gesäumte, kappenförmige Spitze auslaufend. Hyalinzellen nicht geteilt, bis zur Blattbasis fibrös, auf der Innenfläche des Blattes fast nur mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder und außerdem auf der übrigen Blattfläche mit vereinzelt großen, schwachberingten Eckporen; auf der Rückseite mit zahlreichen, halb elliptischen Poren an den Commissuren, an den zusammenstoßenden Zellecken meist zu dreien und in der Spitze sowie am Grunde des Blattes mit großen, runden Löchern, resp. Membranlücken. Astbüschel meist 3-ästig, ein stärkeres Ästchen abstehend und die beiden schwächeren, in der Stärke gewöhnlich etwas verschiedenen Ästchen, dem Stengel angedrückt, rundbeblättert. Blätter der stärkeren Zweige groß, durchschnittlich 2,40 mm lang und 1,30 mm breit, eiförmig, sehr hohl, an der kaum hyalin gesäumten Spitze kappenförmig, an den Seitenrändern oft breit nach innen gebogen. Hyalinzellen auf der inneren Blattfläche mit vereinzelt großen Eckporen, an den zusammenstoßenden Zellecken zu 2 oder 3 und unmittelbar an den Seitenrändern des Blattes mit vereinzelt großen, runden Löchern, welche sich meist mit Außenporen decken; auf der Blattrückenfläche in der Spitze mit Membranlücken, sonst aber fast nur mit Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal gleichschenkelig-dreieckig, mit rings fast gleichstarken Wänden und sehr kleinem Lumen, nicht centriert, sondern auf der Innenseite des Blattes zwischen die außen sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und dort freiliegend; rückseitig gut eingeschlossen; die inneren Wände der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt. — Fig. 77A.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: St. Catharina, an Felsen des Wasserfalles (E. Ule n. 410; Herb. Berlin!).

277. **S. vitianum** Schpr. in Herb. Kew.; apud Warnst. in Hedwigia XXX (1891) 144. — Habitu *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3, paucifibrosa, septa cellularum superficialium exteriora plerumque foramine uno. Cylindrus lignosus obscure fusco-rubescens. Folia caulina lingulato-spathulata, ad 2 mm longa, 0,65 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris magnis rotundis prope margines laterales instructa, dorso multiporosa. Folia ramulina elongato-ovata, ad 2,3 mm longa, 1,2 mm lata; interiore folii superficie plerumque pseudopori in cellularum angulis et pori veri prope margines laterales; superficie folii dorsali modo fere in cellularum angulis, ubi illi inter se contingunt, pori bini ternive. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali minutae, anguste aequicurvi-triangulae fere, dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, leves.

Habituell wie *S. cymbifolium* f. *squarrosula*. Stammepidermisschichten 3, mit wenigen kräftigen Fasern; Außenwände der Oberflächenzellen meist nur mit je einer großen Pore; Holzkörper dunkel braunrot. Stammblätter aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und dann nach oben in eine abgerundete, an den Seitenrändern eingebogene kappenförmige Spitze ausgehend, ausgebreitet zungen-spatelförmig; bis 2 mm lang und an der Basis 0,65 mm breit. Zellnetz dem der Astblätter ähnlich; Hyalinzellen bis oder fast bis zum Blattgrunde reichfaserig; auf der inneren Fläche des Blattes mit großen, runden Löchern hauptsächlich in der Nähe der Seitenränder, rückseitig, besonders gegen die Seitenränder hin, reichporig und die Löcher nach unten in große Membranlücken übergehend. Blätter der abstehenden Zweige groß, länglich, über der basalen ovalen Hälfte sich verengend und in eine längere oder kürzere, stumpfe, kappenförmige, meist sparrig abstehende Spitze auslaufend, bis 2,3 mm lang und 1,2 mm breit, am ungesäumten, klein gezähnelten Rande bis gegen die Basis breit eingebogen. Hyalinzellen mit zahlreichen Fasern, auf der Blattinnenfläche mit einzelnen wahren oder Zwillings- und Drillingspseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken, in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden, wahren Löchern; rückseitig fast nur mit Zwillings- und Drillingsporen an den zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, schmal, fast gleichseitig-dreieckig und auf der Innenfläche des Blattes zwischen die am Blattrücken sehr stark vorgewölbten Hyalinzellen gelagert, dort stets freiliegend, rückseitig gut eingeschlossen. Hyaline Zellen an der Innenwand, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. — Fig. 77 B.

Monsungebiet: Melanesische Provinz: Fidschi-Inseln; Herb. Kew!

Von vorstehender Art habe ich leider nur ein sehr dürrtiges Stengelfragment untersuchen können.

278. *S. santosense* Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XX. (1906) 137. — *Planta superne plerumque pallido-rubescens et habitu S. brasiliense similis. Epidermis caulina stratis 3—4, valde tenuiter fibrosa; septa cellularum superficialium exteriora plerumque foramine uno. Cylindrus lignosus obscure rubro-fuscus. Folia caulina fusciscentia, parva, lingulato-spathulata, 0,85—1,14 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, efibrosa vel fibrosa, dorso poris vel lacunis membranaceis multis instructa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,14 mm longa, 0,75 mm lata, interiore superficie plerumque pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis instructa, prope margines laterales saepe aporosa; dorso foliorum pori veri et pseudopori multi semielliptici ellipticique ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste vel latius triangulae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves.*

Pflanzen lockerrasig, 5—8 cm lang, in den dicken, runden Köpfen blaß fleischfarben, nach unten gebräunt und habituell dem *S. brasiliense* noch am ähnlichsten. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, Zellen sehr weit, gelb- und dünnwandig, aber schwach kollenchymatisch ebenso wie die gelblichen Markzellen, sehr zart fibrös; Oberflächenzellen in der Außenwand meist oben mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelrotbraun. Stammblätter braun, klein, zungenspatelförmig, etwas hohl, an der hyalin gesäumten, breit abgerundeten Spitze durch die meist eingebogenen Ränder kappenförmig, 0,85—1,14 mm lang und 0,5—0,6 mm breit. Hyalinzellen nicht oder selten vereinzelt geteilt, in der oberen Blatthälfte rhombisch, entweder faserlos und auf der Innenfläche porulos oder mit Faseranfängen bis reichfaserig und dann auf der Blattrückenfläche mit zahlreichen großen, runden Löchern und unregelmäßigen Membranlücken, die auch in nicht fibrösen Blättern im oberen Drittel vorkommen und hier zuweilen fast die ganze Breite der Zellwand einnehmen. Astbüschel gedrängt stehend, meist 4- bis 5-ästig, 2—3 stärkere, zugespitzte Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel angedrückt, die jüngsten Schopfäste kurz und stumpf; Epidermiszellen sämtlicher Äste mit Fasern und oben mit einer Öffnung. Blätter der stärkeren Äste locker und dicht dachziegelig gelagert oder aufrecht-abstehend, durch die breit eingebogenen Ränder fast röhrig-hohl und an der abgerundeten, etwas verschmälerten Spitze kappenförmig; im ausgebreiteten Zustande rundlich-eiförmig, 1,14 mm lang und

bis 0,75 mm breit. Hyalinzellen sehr reichfaserig, auf der Blattoberfläche an den zusammenstoßenden Ecken häufig mit Zwillings- und Drillingspseudoporen, nur in der äußersten Randzone mit vereinzelt, oft auch ganz fehlenden, großen wahren Löchern; auf der Rückenfläche gegen die Spitze hin in jeder Zelle eine große Membranlücke, die meist die obere Hälfte der Zellwand einnimmt, außerdem zahlreiche halb-elliptische bis elliptische wirkliche Poren in der Nähe der Seitenränder, in den übrigen Teilen des Blattes mit Pseudoporen meist zu 3 in den zusammenstoßenden Ecken und paarweis gegenüberliegenden, sehr schmal elliptischen Pseudoporen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal oder breiter gleichschenkelig-dreieckig, nicht centriert, ähnlich wie bei *S. cymbifolium*, auf der Blattoberfläche mit nicht oder schwach verdickter Außenwand freiliegend und auf dem Rücken des Blattes von den stark vorgewölbten Hyalinzellen allermeist gut eingeschlossen, letztere innen überall völlig glatt. Faserbänder in das Zellinnere ziemlich weit hineinragend. — Zweihäusig; bis jetzt nur die ♂ Pflanze bekannt. ♀ Ästchen sehr kurz, schwach gekrümmt; obere Blätter lanzettlich, rinnig hohl, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, aus meist engen, prosochymatischen, getüpfelten Chlorophyllzellen gewebt, die nur im oberen Blatteile häufig von Hyalinzellen unterbrochen werden. Archegonien zu 2 oder 3. — Fig. 77 C.

Gebiet des tropischen Amerika: Brasilien: São Paulo, Santos (Mosén — 1875!).

Var. **squarrosulum** Warnst. — In lockeren, graugrünen, bis 18 cm hohen Rasen. Stammblätter im unteren Stammenteile zungenspatelförmig, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, meist faserlos und auf der Rückseite mit Membranlücken, an den oberen jungen Sproßteilen größer, 1,4—1,7 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, bis zur Basis reichfaserig und rückseitig mit zahlreichen halb-elliptischen Commissuralporen, sowie mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken. Astblätter aufrecht- bis sparrig abstehend, eilänglich 1,6—1,7 mm lang und 1 bis 1,4 mm breit.

Brasilien: Provinz São Paulo (Schiffner n. 969!).

279. **S. Beccarii** Hpe. in Nuovo Giorn. Bot. Ital. (1872) 278; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 148; Taf. XV, Fig. 12a, 12b; Taf. XXI, Fig. p. — Planta obscure fusca et *S. cymbifolio* similis. Epidermis caulina stratis 3—4, paucifibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foramine uno. Cylindrus lignosus obscure fusco-rubicundus. Folia caulina lingulata, 1,4 mm circiter longa, 0,9 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramulina rotundata-ovata, 1,6—1,9 mm longa, 1,3—1,4 mm lata, interiore superficie poris magnis rotundis prope margines laterales instructa; dorso folii pro parte pori veri pro parte pseudopori in cellularum angulis et ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae vel trapezoideae, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanze dunkelbraun und *S. cymbifolium* habituell ähnlich. Epidermisschichten des Stammes 3—4, arm- und zartfaserig; Oberflächenzellen an der Außenwand meist nur mit einer großen Pore; Holzkörper dunkel braunrot. Stammblätter zungenförmig, etwa 1,4 mm lang und am Grunde 0,9 mm breit, in der breit abgerundeten Spitze mit schmalem hyalinen Saume und an den Seiten zuweilen eingebogen. Hyalinzellen meist faser- und porenlos, aber häufig geteilt; auf der Blattrückenfläche im oberen Teile mit Membranlücken. Epidermis der abstehenden Äste fast faserlos, nur die der hängenden mit zahlreichen Spiralfasern. Astblätter rundlich-oval, 1,6—1,9 mm lang und 1,3 bis 1,4 mm breit, mit kurzer, abgerundeter, kappenförmiger Spitze, an den gezähnelten Seitenrändern mehr oder minder eingebogen; auf der concaven Blattfläche mit großen, runden Löchern nur in der Randzone; auf der convexen mit wahren oder z. T. Pseudoporen an den zusammenstoßenden Zeilecken, die gegen die Seitenränder hin größer und zahlreicher werden; außerdem mit wahren Löchern auch an den Commissuren, die sich dann oft mit Poren der inneren Fläche decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal dreieckig bis schmal trapezisch, mit rings gleichförmig verdickten Wänden;

auf der concaven Blattfläche zwischen den Hyalinzellen sitzend und dort freiliegend, auf der convexen entweder eingeschlossen oder ebenfalls frei; Hyalinzellen auf der Innenwand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 77 D.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz: Borneo, Mt. Mattan 915 m ü. d. M. (Beccari n. 45!); Sautobong (Beccari n. 26! Herb. Kew).

280. **S. maximum** Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 160; Taf. XVIII, Fig. 25 a, 25 b; Taf. XXIII, Fig. ff. — *S. australe* Schpr. in Herb. Bescherele. — *S. cymbifolio robusto* vel *S. subbicolori* simile. Epidermis caulina stratis 3—4, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—3. Cylindrus lignosus rufo-fuscus. Folia caulina lingulata vel spatulata, 2—2,5 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris rotundis multis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis numerosissimis ad commissuras instructa, inferiore parte lacunis membranaceis obsita. Folia ramulina late ovata, 2—2,5 mm longa, 1,4—1,5 mm lata, pori interiore folii superficie ut in foliis caulinis, dorso pseudopori ac pori veri in cellularum angulis conjunctis et ad commissuras siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae vel fusiformes, nonnunquam rectangulae, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Einem sehr robusten *S. cymbifolium* oder *S. subbicolori* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens 3—4-schichtig, reichfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen mit 1—3 großen Löchern; Holzkörper rotbraun. Stammblätter zungen- oder spatelförmig, 2—2,5 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, am oberen, breit abgerundeten Rande hyalin gesäumt und durch zum Teil resorbierte Zellmembran meist zerrissen-fransig, bis gegen die Basis fibrös, auf der Innenfläche mit zahlreichen großen, runden Löchern, rückseitig mit sehr vielen halb elliptischen, beringten, gereihten Commissuralporen, die in der Blattspitze und nach unten in Membranlücken übergehen. Astbüschel 4—5-ästig, 2 dicke, gedunsene, allmählich verdünnte, bis 20 mm lange Äste abstehend; ihre Blätter breit-oval, 2—2,5 mm lang und 1,4—1,5 mm breit, dachziegelig gelagert und zuweilen mit der oberen Hälfte sparrig-abstehend; auf der concaven Fläche mit vielen großen, runden Poren in einer breiten Randzone, rückseitig mit großen Pseudo- und wahren Poren an zusammenstoßenden Zellecken und zum Teil an den Commissuren, oberwärts oft mit großen, runden Spitzenlöchern. Blätter der hängenden Ästchen in der oberen Hälfte und in einer breiten Randzone bis zum Grunde mit zahlreichen großen, runden Ringporen und auf der ganzen Rückseite fast nur mit halb elliptischen Pseudo- und wahren Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal dreieckig oder spindelförmig bis zum Teil rechteckig oder tonnenförmig und entweder nur auf der concaven Blattfläche oder beiderseits mit nicht oder wenig verdickter Außenwand freiliegend. Hyalinzellen auf der Innenwand überall glatt. — Fig. 77 E.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland (Kirk n. 8; Herb. Mitten!; Herb. Schimper und Bescherele!); (Hochstetter, Exped. Novara in Herb. Berlin sub *S. novo-zelandicum* Mitt.!).

Australisches Gebiet: Tasmanien (Scott n. 7; Herb. Melbourne und Berlin!; Herb. Mitten n. 5!).

Var. **squarrosulum** Warnst. in litt. (1899). — Cano-viride; folia ramulina squarrosa.

Australisches Gebiet: Ballingers River 1525 m ü. d. M. (Canon n. 2; Herb. Brotherus!).

Vergleiche Schlußbemerkung in Hedwigia XXX. (1891) 161!

281. **S. japonicum** Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 230. — *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3—4, fibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—2, rarius 3—4. Cylindrus lignosus atro- ad rubro-fuscus. Folia caulina lingulato-spatulata, 1,3—1,7 mm longa, 0,8—0,85 mm lata; cellulae hyalinae saepe septatae, plerumque effusae et dorso vel utroque latere foliorum lacunis membranaceis instructae. Folia ramulina late ovata, 1,4—2,85 mm longa, 1,14—1,85 mm lata, interiore superficie vel superiore parte vel prope margines laterales poris

magnis rotundis instructa; dorso folii pori anguste semielliptici ad commissuras siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime triangulae ad rectangulae, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, leves.

Einem kräftigen oder schwächlichen *S. cymbifolium* ähnlich. Stammepidermis 3—4-schichtig, ihre Zellen fibrös und die Außenwände der Oberflächenzellen mit 1—2, seltener mit 3—4 großen Öffnungen; Holzkörper dunkel- bis rotbraun. Stammblätter zungen-spatelförmig, 1,3—1,7 mm lang und am Grunde 0,8—0,85 mm breit, rings hyalin gesäumt; Hyalinzellen häufig septiert, oberwärts rhombisch, meist faserlos und rückseitig oder beiderseits mit großen, unregelmäßigen Membranlücken. Astbüschel 4—5-ästig, 2—3 stärkere Äste abstehend und ihre Epidermis fibrös und porös. Astblätter in der Größe sehr veränderlich, breit-oval, 1,4—2,85 mm lang und 1,4—1,85 mm breit, an der abgerundeten Spitze kappenförmig und hyalin gesäumt; auf der Innenfläche entweder nur in der Nähe der Seitenränder oder in der ganzen oberen Hälfte mit großen, runden, ringlosen Löchern; rückseitig mit schmal-elliptischen Ringporen an den Commissuren, die nach den Seitenrändern größer werden und in der Spitze in Membranlücken übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt äußerst schmal dreieckig und rückseitig eingeschlossen oder sehr schmal rechteckig und beiderseits freiliegend; Innenwände der Hyalinzellen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. — Fig. 77 F.

Temperiertes Ostasien: Japan.

Var. **macrophyllum** Warnst. — Planta robusta. Folia caulina ferme 1,72 mm longa, basi 0,86 mm lata. Folia ramulina permagna, 2,4—2,86 mm longa, 1,7—1,85 mm lata.

Japan: Tosa (Makino. — Herb. Brotherus!).

Var. **gracile** Warnst. — Planta multo gracilior. Folia caulina 1,3 mm longa fere, basi 0,8 mm lata. Folia ramulina 1,4—1,6 mm longa, 1,44 mm lata.

Japan: Kamaike und Kamisulva, Shinano (Okamura n. 89, 92!).

282. **S. brevicaulis** Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 108. — Planta perhumilis, habitu *S. compacto* var. *imbricato* similis. Epidermis caulina stratis 3, fibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—2. Cylindrus lignosus obscure rubro-fuscus. Folia caulina lingulata vel spatulata, fere ad 1,3 mm longa, 0,6 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris multis rotundis prope margines laterales instructa; dorso folii pori semielliptici ad commissuras. Folia ramulina elongato-ovata, 1,57—2 mm longa, 0,86 mm lata; pori similes fere ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali perpusillae, anguste triangulae, dorso folii superficie plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, leves.

In sehr niedrigen, oben blaugrünen, innen schwach bräunlichen, bis 3 cm hohen, dichtgedrängten Polstern vom Habitus eines schwächlichen *S. compactum* var. *imbricatum*; Stämmchen an der Spitze mit kugeligen, kleinen Köpfen! Epidermis des Stengels 3-schichtig, faserhaltig und die Oberflächenzellen in den Außenwänden mit meist nur 1 oder 2 großen Löchern; Holzkörper dunkel-rotbraun. Stammblätter mittelgroß, zungen- oder fast spatelförmig, bis 1,3 mm lang und in der Mitte 0,6 mm breit, aus deutlich verschmälerter Basis nach oben etwas verbreitert und dann in eine breit abgerundete, gezähnelte, nicht hyalin gesäumte, durch Einbiegung der Ränder oft kappenförmige Spitze auslaufend, deren Randzellen überall Fasern zeigen. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde oder bis gegen denselben reich- und starkfaserig; auf der Innenfläche des Blattes mit sehr vielen runden, ringlosen Löchern gegen die Seitenränder hin, auf der Rückenfläche die Poren noch viel zahlreicher, halbrund oder halb elliptisch, beringt und in Reihen an den Commissuren, nach den Rändern zu rund und sich teilweise mit Innenporen deckend, nach unten und nach der Spitze in Membranlücken übergehend. Astbüschel überaus dicht zusammengedrängt, meist aus 2 stärkeren, zugespitzten, etwa 5—6 mm langen, abstehenden und 2 viel schwächeren, dem Stengel angedrückten

Ästchen bestehend. Blätter der ersteren trocken dicht dachziegelartig gelagert, länglich-eiförmig, 1,57—2 mm lang und etwa 0,86 mm in der Mitte breit, an der durch die eingebogenen Ränder an der abgerundeten, nicht hyalin gesäumten, sondern gezähnelten Spitze kappenförmig. Hyalinzellen sehr reich von kräftigen Faserbändern ausgesteift, auf der Blattinnenfläche fast nur mit runden, ringlosen, mittelgroßen Löchern in den beiden randständigen Zellenreihen, im oberen Teile hier und da noch mit vereinzelt kleineren oder größeren (meist) Pseudoporen in den Zellecken; auf der Rückenfläche des Blattes mit schmalen, halbelliptischen, beringten Poren in Reihen an den Commissuren und mit großen Zwillings- oder Drillingsporen da, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen, letztere häufig nur Pseudoporen; gegen die Seitenränder rund und sich zum Teil mit Innenporen deckend, nach oben und unten aber meist in größere Löcher resp. Membranlücken übergehend. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr klein, schmal gleichschenkelig-dreieckig, mit rings gleichdicken Wänden, mit der freiliegenden Basis des Dreiecks an der Innenfläche des Blattes gelegen; Hyalinzellen eng, rückseitig stärker vorgewölbt und die grünen Zellen hier meist einschließend, innen, soweit sie mit den letzteren verwachsen, glatt.

Atlantisches Nordamerika: Nord-Carolina, Craven County (Kearney — 1898 n. 1977!).

283. *S. cymbifolium* Ehrh. Hannov. Mag. (1780) 235 emend. — *S. palustre* L. *α*. in Spec. pl. ed. 1, II. (1753) 1406 p. p. — *S. cymbifolium* Hedw. Fund. Musc. II. (1782) 86 p. p. — *S. obtusifolium* Ehrh. Pl. crypt. (1792) 244 p. p. — *S. deflexum* Gilib. Suppl. system. (1792) 564 (teste Lindberg). — *S. latifolium* Hedw. Spec. Musc. (1801) 27 p. p. — *S. vulgare* Mich. Fl. bor.-americ. II. (1803) p. p. — *S. oblongum* P. B. Prodr. (1805) 88. — *S. crassisetum* Brid. Spec. Musc. I. (1806) 15 (teste Lindberg). — ? *S. patens* Brid. in Herb. (teste Warnstorf). — *S. cymbifolioides* Breutel in Bot. Zeit. (1824) 435. — *S. glaucum* v. Klinggr. in Topogr. Fl. v. Westpr. (1880) 126. — *S. Wilcoxii* C. Müll. Flora (1887) 407. — *S. Klinggraeffii* Röll in Hedwigia XLVI. (1907) 244. — Aust. Musc. appal. n. 5; Bauer, Bryoth. boh. n. 273; Musc. eur. exs. n. 16—20, 512; Billot, Fl. exs. n. 2498; Braithw. Sph. brit. exs. n. 7, 8 c, 9, 10 a; Brebisson, Mouss. de la Normand. n. 99; Broth. Musc. fenn. exs. n. 254; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 156—164; Fam. Fl. exs. bavar. n. 231, 232; Fl. et Warnst. Bryoth. eur. merid. n. 304; Funck, Crypt. Gew. n. 230; Jack, L., St. Krypt. Bad. n. 249; Mig. Krypt. germ., austr. et helv. exs. n. 194, 294, 295; Mikut. Bryoth. balt. n. 218, 219; Moug. et Nestl. Stirp. crypt. vog.-rhen. n. 113, 805 p. p.; H. Müll. Westf. Laubm. n. 223; Prag. Sphagnoth. germ. n. 2—5; Sphagnoth. sud. n. 4—3; Rabenh. Bryoth. eur. n. 207, 724, 803; Roze et Besch. Musc. des envir. de Paris n. 75; Sull. et Lesq. Musc. americ.-bor. ed. 2 n. 3 p. p.; Warnst. Märk. Laubm. n. 110, 112; Sphagnoth. eur. n. 16—24, 65—67, 75, 142—144, 150, 195, 196; Samml. eur. Torfm. n. 1—9, 318—323. — Planta plerumque robusta, nunquam purpurea. Epidermis caulina stratis plerumque 3, fibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—4, rarius 3—6, rarissime 9. Cylindrus lignosus luteo-fuscus. Folia caulina lingulato-spathulata, 1—2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, efibrosa, superiore parte plerumque lacunis membranaceis instructa vel fibrosa et dorso multiporosa; cellulae hyalinae vel non vel raro septatae. Folia ramulina rotundato- vel elongato-ovata, ad 2 mm longa, 1,5—1,8 mm lata, nonnunquam superiore parte squarrosa; interiore folii superficie prope margines laterales pori magni rotundi; dorso folii pori semielliptici ad commissuras et in cellularum angulis bini ternive. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae vel trapezoideae, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis connatae, leves.

Pflanzen in grau- oder bläulichgrünen, gelblichen, bräunlichen, bleichen, selten oberwärts blass fleischfarbigen, nie purpurroten oder rostbraunen Rasen. Stammepidermisschichten meist 3, faserhaltig und die Zellen der Oberfläche an der Außenwand mit 1—4, seltener 3—6, sehr selten bis 9 Poren. Holzkörper gelbbraun. Stammblätter zungen-spatelförmig, 1—2 mm lang und an der Basis 0,8—0,9 mm breit, an

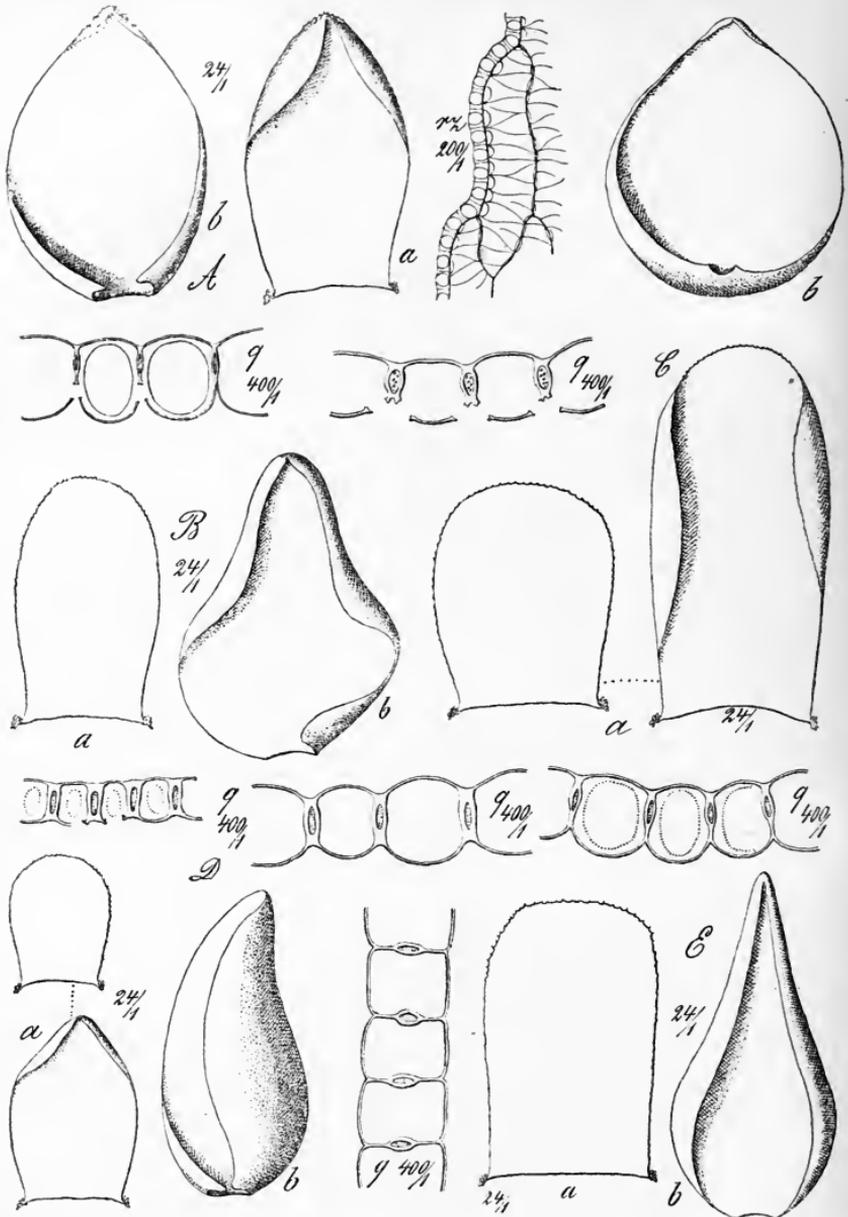


Fig. 78. A *S. cymbophylloides*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, rx) Randzellen eines Blattes von einem hängenden Ästchen rückseitig gesehen. — B *S. otogoense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. subbicolor*. a) 2 Stammbl., b) Astblatt, q) Astblattquerschnitt. — D *S. pauloense*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. perichaetiale*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

dem oberen Rande breit hyalin gesäumt, faserlos und oberwärts meist mit Membranlücken oder in der oberen Hälfte fibrös und dann auf der Rückenfläche mit zahlreichen Poren, resp. Membranlücken; Hyalinzellen nicht oder selten hier und da geteilt. Bei hemisophyllen Formen sind die Stammblätter größer, aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und verschmälern sich durch die eingebogenen Seitenränder zu einer kappenförmigen Spitze, dabei erscheinen sie fast oder gänzlich bis zum Grunde faserhaltig und ihre Porenbildung auf beiden Blattseiten entspricht fast derjenigen in den Astblättern. Astbüschel 3—5-ästig; 2—3 stärkere, bald dicht, bald locker beblätterte, lange oder kürzere Äste in verschiedener Richtung vom Stengel abgehend. Astblätter rundlich- bis länglich-oval, bis 2 mm lang und 1,5—1,8 mm breit, an den ungesäumten, gezähnelten Rändern breit eingebogen und zuweilen mit der oberen Hälfte sparrig abgehend; auf der concaven Fläche mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder und in der apicalen Hälfte außerdem zuweilen in den oberen Zellecken mit 1—2, selten mehr Löchern; auf der convexen Fläche mit halbelliptischen Poren an den Commissuren und an zusammenstoßenden Zellecken mit 2—3 Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig-dreieckig (keilförmig) oder schmal trapezisch, mit rings gleich dünnen Wänden, auf der concaven Seite des Blattes zwischen den Hyalinzellen sitzend und hier stets freiliegend, auf der convexen eingeschlossen oder beiderseits frei. Hyalinzellen auf der inneren Wand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenhängen, glatt. — Diöcisch; ♂ Äste grünlich, gelblich oder blass fleischfarben. Obere Fruchtastblätter breit-oval, etwa 5 mm lang und 2,5—3 mm breit, an der meist kappenförmig zusammengezogenen Spitze hyalin gesäumt, in der basalen Hälfte bis auf eine schmale, sich nach oben verbreiternde Randzone nur mit langgestreckten, rechteckigen Chlorophyllzellen, zwischen denen über der Blattmitte faser- und porenlose, enge Hyalinzellen eingelagert sind; im oberen Drittel, sowie an den Seitenrändern herab mit beiderlei Zellen, von welchen die hyalinen reichfaserig sind und beiderseits ähnliche Porenbildung zeigen wie in den Astblättern oder in fibrösen Stammblättern. Sporen ockergelb, 28—33 μ diam. — Fig. 76 B.

Subarktisches Europa und mitteleuropäisches Gebiet sehr verbreitet und oft Massenvegetation bildend. Provinz der Alpenländer: Steirische Alpen bis 2100 m ü. d. M.; Provinz der Karpathen: Hohe Tatra bis 1700 m ü. d. M.; Provinz der Pyrenäen: Untere Waldzone 600—700 m ü. d. M.; Provinz der Appenninen: Campello-Monti oberhalb »la Corte« bei 1500 m ü. d. M.; Provinz des Kaukasus: Abchasia 2400—2500 m ü. d. M. (Levier!).

Subarktisches Asien und Amerika.

Makaronesisches Übergangsgebiet: Provinz der Azoren (Godman, Machado, Trelease!).

Mediterrangebiet: Korsika.

Centralasiatisches Gebiet: China: Provinz Kouy-tchiou (Bodinier!).

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie, Gōno, Miyabe, Okamura, de Poli, Siebold!); Sachalin (Schmidt).

Gebiet des pazifischen und atlantischen Nordamerika.

Monsungebiet: Formosa (Faurie!).

Neuseeländisches Gebiet: Neuseeland (Bell n. 2; Colenso n. 2954!).

Australisches Gebiet: Neu-Süd-Wales (Wilcox!, Watts n. 392, 4025!); Tasmanien (Weymouth n. 2120!).

Var. *a. glaucescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 1, 2, 6 (1888). — Var. *virescens* Russ. in Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe (1894) 106. — *S. glaucum* v. Klinggr. (1880). — *S. Klinggraeffii* Röll (1897) p. p. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 18, 19; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 156—159; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 143; Samml. eur. Torfm. n. 3, 4, 8. — Meist in lockeren, bleich-, grau- bis bläulichgrünen Rasen ohne Beimischung von Gelb oder Braun.

Form sehr nasser schattiger Standorte!

f. *squarrosulum* (Bryol. germ.) Russ. Beitr. (1865) 80 als var. γ . *squarrosulum*. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 20. — Warnst. Sphagnoth. eur. n. 144; Samml. eur. Torfm. n. 8, 12. — Astblätter locker gestellt, länglich-oval und mit der oberen Hälfte an allen abstehenden Zweigen oder vorzugsweise an denen der Köpfe sparrig abgebogen.

Von *S. imbricatum* var. *affine* mit Sicherheit nur durch einen Astblattquerschnitt zu unterscheiden.

subf. *deflexum* (Grav.). — Var. *squarrosulum* f. *deflexa* Grav. apud Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 97. — Dichte Form mit sehr verlängerten, zugespitzten, straff zurückgeschlagenen, abstehenden Ästen.

subf. *pycnocladum* (Grav.). — f. *pycnoclada* Grav. l. c. — Stattliche Wasserform mit dicken, langen, nach der Spitze verdünnten, sparrig beblätterten, abstehenden Ästen.

subf. *immersum* (Grav.). — f. *immersa* Grav. l. c. 98. — Eine lange, untergetauchte Form mit entfernten Astbüscheln und fast wagrecht abstehenden, sparrig beblätterten Ästen.

subf. *globiceps* (Schlieph.). — Var. *globiceps* Schlieph. l. c. — Kräftige Form mit dicken, kugeligen Köpfen, in denen 30 und mehr kurze, mehr oder minder sparrig beblätterte Äste stehen. Astbüschel entfernt; abstehende Zweige locker und etwas sparrig beblättert.

f. *brachycladum* (Warnst.). — Var. β . *brachycladum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 134. — Eine meist tieffrisige Form mit entfernten Astbüscheln und kurzen, dicken, dicht beblätterten, wenig oder nicht herabgebogenen, abstehenden Ästen.

f. *deflexum* (Schlieph.). — Var. *deflexum* Schlieph. apud Warnst. in Hedwigia l. c. — Warnst. Sphagnoth. eur. n. 195. — Eine niedrige, dicht gedrängte Form mit sehr genäherten Astbüscheln und langen, nach der Spitze verdünnten, dachziegelartig beblätterten, straff zurückgebogenen, abstehenden Ästen.

Von Röhl'schen Formen des *S. glaucum* in Syst. (1886) gehören, soweit die Beschreibungen ein Urteil gestatten, zu var. α : Varr. *congestum* p. p., *microphyllum*, *contortum*, *imbricatum* p. p. und *patulum*!

Var. β . *pallescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 9 (1888); in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. (1903) 327. — Rasen oberwärts bleich grünlich, bleich gelblich bis fast weißlich ohne Beimischung von Blaugrün oder Braun.

f. *laxum* (Röll.). — *S. glaucum* var. *laxum* Röll in Syst. (1886) 97 p. p. — Eine bis 45 cm hohe, lockere, weiche, gebleichte, bleich grünliche und bleich bräunliche Form mit verlängerten, schlaffen, allmählich verdünnten, locker beblätterten, abstehenden Ästen, die aber von *S. cymbifolium* var. *laxum* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 134, sowie von n. 23 in Sphagnoth. eur. kaum verschieden sein dürfte.

Auch var. *flaccidum* Warnst. in Flora (1884) 598 und var. *pycnocladum* Mart. in Fl. Erlang. (1847) 17 (Sphagnoth. eur. n. 22 und 65) sind ähnliche schlaffe, langästige, sehr locker beblätterte Formen.

Var. γ . *flavescens* Russ. in Subsec. u. Cymbif.-Gruppe (1894) 106 apud Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 327. — Oberwärts strohgelb bis bräunlichgelb ohne Beimischung von Grün.

So an mehr belichteten Standorten. Auch hier kommen ähnliche Wuchsformen vor wie bei var. α !

Var. δ . *fuscescens* Warnst. in Die eur. Torfm. (1881) 135. — Sphagnoth. eur. n. 75. — Rasen oberwärts vorherrschend braun.

Hierher gehört wahrscheinlich auch *S. glaucum* var. *ochraceum* Röll in Syst. (1886).

Var. ϵ . *atroviride* Schlieph. apud Röll in Irm. Hft. IV. (1884) 13; Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 98. — Pflanzen im oberen Teil dunkel schwärzlich violett.

Thüringen: Waldau, Heidesumpf (Schliephackel).

Var. ζ . *rubescens* Warnst. — Sphagnoth. eur. n. 150 sub var. *purpurascens* Warnst. — Rasen oberwärts blass rötlich violett, nie purpurn wie *S. medium*, ohne Beimischung von Grün.

Belgien: Louette-St.-Pierre (Gravet!).

S. cymbifolium var. *purpurascens* Warnst. in Die eur. Torfm. (4884) 436 ist *S. medium*, womit var. ζ . aber nichts zu tun hat. Tritt zur vorherrschend grünen Farbe der Rasen etwas Gelb, so sind solche Formen als var. *flavovirescens* zu bezeichnen; gesellt sich umgekehrt zu dem vorherrschenden Gelb ein wenig Grün, dann bezeichnet man solche Formen als var. *glaucoflavescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 349. — Formen, bei denen das dominierende Gelb durch etwas hinzutretendes Braun verdunkelt wird, kann man als var. *fuscovirescens* Russ. (4894) (Samml. eur. Torfm. n. 322) bezeichnen; solche, wo vorherrschendes Braun mit ein wenig Gelb gemischt ist, bilden var. *flavofuscescens*. Var. *fuscovirens* f. *rapulaeforme* Warnst. — Planta robusta, tinctura subfusca viridisque; rami patuli superiores acuminati, rotundate dense foliosi, rapulaeformes et plerumque suberecte curvati. — Schweiz: Kanton Thurgau, Hochmoor bei Frauenfeld (Knüsel und Meyer!). — Tritt zum unbestimmten schmutzigen Violett ein wenig Braun, wie in Samml. eur. Torfm. bei n. 323, dann sind solche Formen als var. *fuscobubescens* Warnst. (1894) zu benennen. Treten endlich in den Rasen blässrötliche, gelbe oder braune und grüne Farbentöne auf, dann gehören solche Formen zu var. *versicolor* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 7. (4888). — Sehr gedrängtrasige, dicht- und kurzästige Formen von trockeneren Standorten bilden, von ihrer Färbung ganz abgesehen, die var. *compactum* Schlieph. et Warnst. apud Warnst. in Flora (1884) 598. — Sphagnoth. eur. n. 46—48. — var. *strictum* Grav.

Die vegetative Vermehrung erfolgt auch bei nicht verletztem Sprossscheitel durch meist in unmittelbarer Nähe der Astbüschel angelegte Adventivknospen, die zu neuen jungen Pflänzchen auswachsen, sich später vom Mutterstamm loslösen und dann selbständig weiter entwickeln. Ob auch öfter alte abstehende Äste zu stammähnlichen Sprossen auswachsen wie bei *S. medium*, habe ich nicht beobachtet, halte es aber für sehr wahrscheinlich.

Sehr gut erhaltene Reste von *S. cymbifolium* aus diluvialen Tonlagern von Klinge unweit Cottbus (Brandenburg) erhielt ich 1892 durch Prof. Nehring. An diesen Proben war das Zellnetz der Stamm- und Astblätter z. T. noch gut erhalten, ja sogar die Spiralfasern in der Stammepidermis waren meist noch deutlich zu erkennen.

284. *S. sulphureum* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 77. — Habitu *S. cymbifolio* laxo simile. Epidermis caulina stratis 3, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—4. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina linguolato-spathulata, 1,4—1,5 mm longa, 0,75 mm lata, efibrosa aporosaque vel superiore parte tenuiter fibrosa. Folia ramulina rotundato-ovata vel ovata, 2,1—2,2 mm longa, 1,5—1,6 mm lata, interiore superficie poris rotundis multis prope margines laterales instructa; praeterea pseudopori diversi in cellularum angulis; dorso foliorum pori semielliptici ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque triangulo-fusiformes, dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanzen in bleichen, in den Köpfen blassgelblichen, untergetauchten Rasen und *S. cymbifolium* ähnlich. Stämmchen schlaff, Epidermis meist 3-schichtig, Zellen sehr weit, dünnwandig, faserreich und die Außenwände der Oberflächenzellen mit 1—2, nicht selten auch mit 3—4 großen, runden Löchern; Holzkörper braun. Stammblätter ziemlich groß, zungen-spatelförmig, 1,4—1,5 mm lang und am Grunde 0,75 mm breit, am oberen Rande breit hyalin gesäumt, entweder völlig faser- und porenlos oder in der oberen Hälfte mit äußerst zarten Faseranfängen; Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte eng, verlängert und vereinzelt septiert, oberwärts rhombisch und nicht geteilt. Astbüschel entfernt gestellt und meist nur 3-ästig, 2 stärkere, sehr locker beblätterte, nach der Spitze stark verdünnte, 1,5—1,8 cm lange, schlaife Äste abstehend und ein dünnes Ästchen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren rundlich-eiförmig bis eiförmig, durch die eingebogenen Ränder kahnförmig hohl, 2,1—2,2 mm lang und 1,5—1,6 mm breit; Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift; auf der Blattinnenfläche in einer breiten Zone der Seitenränder mit zahlreichen großen, runden Löchern, in der oberen Hälfte außerdem nicht selten mit beiderseitigen Spitzenlöchern und in den seitlichen Ecken (zuweilen mehrere nebeneinander) mit mittelgroßen, öfter zum Teil auch äußerst kleinen Pseudoporen; auf der Rückseite mit halb-elliptischen, meist paarweise sich gegenüberliegenden Commissuralporen und außerdem im oberen Blattteile gewöhnlich mit einer großen, runden Pore in der Nähe der oberen Zellecken,

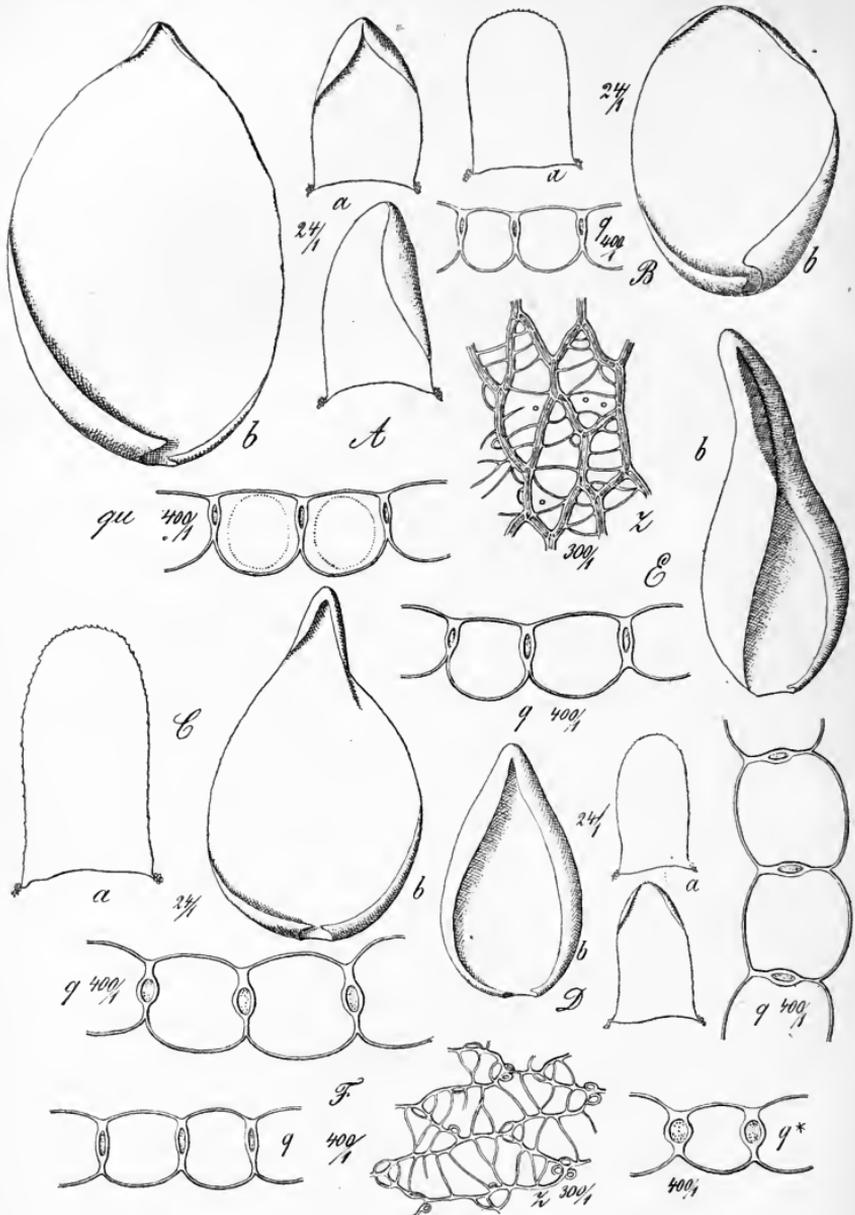


Fig. 79. A *S. Marlothii*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, z) Zellen mit den winzigen Poren auf der Blattinnenfläche. — B *S. Griffithianum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. ouropretense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. Tijucae* var. *ambiguum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. erythrocalyx*. b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — F *S. ludovicianum*. q) Astblattquerschnitt im Wasser, q*) desgl. in H_2SO_4 , z) Zellen aus dem oberen Teile eines Astbl. von der Rückseite gesehen.

die sich dann zum Teil mit einer Innenpore deckt. Chlorophyllzellen im Querschnitt nach Einwirkung von H_2SO_4 breit dreieckig-spindelförmig, auf der Blattinnenfläche zwischen die Hyalinzellen geschoben und hier stets freiliegend, auf der Rückseite von den stärker vorgewölbten hyalinen Zellen entweder eingeschlossen oder auch hier unbedeckt, nicht centriert, rings gleich dickwandig; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, vollkommen glatt. — Fig. 76 A.

Temperiertes Ostasien: Japan, bei den Schwefelquellen von Simabari (Charen — 1893; Herb. Zickendrath!).

Steht dem *S. cymbifolium* zwar nahe, unterscheidet sich aber von diesem durch meist faserlose, beiderseits porenlose Stammblätter, durch auf der Innenfläche im oberen Teile der Astblätter (außer großen, runden, wahren Löchern in der Randzone) auftretende mittelgroße, bisweilen zum Teil äußerst winzige Pseudoporen in den Zellecken, sowie endlich durch die im Querschnitt breit dreieckig-spindelförmigen Chlorophyllzellen.

285. *S. microcephalum* C. Müll. in litt. 1898; apud Warnst in Hedwigia XXXIX. (1900) 106. — *S. maori-compactum* C. Müll. in litt. 1898. — Planta caespitibus minoribus, habitu *S. compacto* similis. Epidermis caulina stratis 4, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 4—3 instructi. *Cylindrus lignosus fuscus*. Folia caulina lingulata ad spathulata, 1,44 mm longa, 0,9 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,5—1,6 mm longa, 1,3 mm lata, plerumque squarrosa; interiore folii superficie pseudopori in angulis cellularum et pori veri magni rotundi multi prope margines laterales; dorso foliorum pori semielliptici numerosissimi ad commissuras. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulo-trapezoideae ad orbiformes fere, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi eum chlorophylliferis contingunt, leves.

In lockeren, niedrigen, oben bleichgelblichen, unten bräunlichen Rasen; Pflanzen habituell dem *S. compactum* noch am ähnlichsten. Epidermis des Stengels 4-schichtig, reichfaserig und die Oberflächenzellen in der Außenwand mit 4—3 großen Poren; Holzkörper braun. Stammblätter zungen- bis spatelförmig, etwa 1,44 mm lang und 0,90 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze schmal hyalin gesäumt. Hyalinzellen im oberen Blatteile breit rhombisch, auf der Rückseite des Blattes gegen die Spitze mit Membranlücken, sonst sämtliche Zellen meist poren- und faserlos und nicht durch Querwände geteilt. Äste zu 4 und 5 in Büscheln, davon 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte Äste abgehend. Blätter rundlich oval, 1,5—1,6 mm lang und 1,3 mm breit, locker gelagert, nur in den kurzen Ästen der auffallend kleinen Köpfe dicht anliegend, die übrigen mit der oberen Hälfte meist sparrig abgehend, sehr hohl, an den Rändern weit eingebogen und an der abgerundeten, schmal hyalin gesäumten Spitze kappenförmig. Hyalinzellen verhältnismäßig eng und lang, durch zahlreiche kräftige Faserbänder ausgesteift; in der oberen Hälfte der inneren Blattfläche mit schwachberingten Pseudoporen in allen Zellecken, selten mit vereinzelt wahren Löchern, gegen die Seitenränder mit vielen wahren, runden, großen Poren, welche sich vereinzelt bis gegen die Blattmitte hinziehen; auf der ganzen Blattrückenfläche mit überaus zahlreichen großen, halb elliptischen bis ovalen, in den oberen Zellecken öfter fast dreieckigen, ziemlich starkberingten Löchern an den Commissuren und vorzüglich zu dreien an zusammenstoßenden Zellecken, gegen die Spitze mit Membranlücken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig-trapezisch bis fast tonnenförmig, auf beiden Blattseiten mit (außen stärker) verdickter Außenwand freiliegend und das große elliptische Lumen fast centriert; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt, auf der Blattrückenfläche wenig, auf der Innenfläche fast gar nicht vorgewölbt.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland: »Summo monte (2135 m) Ben Lommond« (Schauinsland n. 196, 197 — 1897; Herb. Berlin et Brotherus!).

Das *S. maori-compactum* von demselben Standorte, welches im anatomischen Baue vollkommen mit *S. microcephalum* übereinstimmt, ist eine zwischen *Polytrichum* wachsende, dicht-ästige, kompaktere Form des letzteren. Die Pflanzen sind durchweg bräunlich und ihre Stammblätter besitzen in den mittleren Hyalinzellen nicht selten

zarte Fasern, zwischen denen sich auf der Blattaußenfläche verschieden geformte Membranlücken finden.

286. *S. antillarum* Schpr. in Herb. Kew apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 147; Taf. XV, Fig. 11a, 11b; Taf. XXI, Fig. o. — *S. Crügeri* Card. in Répert. sphagnol. (1897) 38. — *S. cymbifolio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 2—3, fibris paucis, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—2 instructa. Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina varia, ovalia ad lingulato-spathulata vel inferiore parte coarctata media parte dilatata et superiore parte apice cucullato instructa, 1,3—1,7 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa; interiore folii superficie pori magni rotundi prope margines laterales; dorso folii pori permulti semielliptici ad commissuras siti. Folia ramulina rotundato- ad elongato-ovata, 1,4—1,3 mm longa, 1—1,2 mm lata, interiore superficie pseudoporis in cellularum angulis et poris veris prope margines laterales instructa; dorso pori veri permulti pro parte ad commissuras siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque trapezoideae fere, utroque latere folii liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis connatae, leves.

Im Habitus einem kleinen, sehr dicht- und kurzstämmigen *S. cymbifolium* ähnlich. Stammepidermisschichten 2—3, sehr armfaserig, Zellen der Oberfläche an der Außenwand mit 1 oder 2 großen Poren. Holzkörper dunkelbraun. Stammblätter groß, nach Form und Größe veränderlich, oval bis zungen- und zungenspatelförmig, oder auch aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und in eine an den schmal hyalin gesäumten Rändern eingebogene, kappenförmige Spitze auslaufend, 1,3—1,7 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit. Hyalinzellen sämtlich rhomboidisch, nicht geteilt und bis zum Blattgrunde reichfaserig; auf der Blattinnenfläche mit großen, runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder; auf der Rückseite mit sehr vielen halb-elliptischen Commissuralporen, die nach den Seitenrändern hin sich erweitern und sowohl in der Spitze als auch nach der Blattbasis in große Membranlücken übergehen. Astbüschel 3—4-ästig, sehr gedrängt, ein oder zwei stärkere, kurze, dicke, dicht- und rundblättrige Äste abgehend. Blätter derselben rundlich- bis länglichoval, 1,4—1,3 mm lang und 1—1,2 mm breit, an den entfernt gezähnelten Rändern breit eingebogen und an der Spitze kappenförmig; auf der concaven Fläche an zusammenstoßenden Zellecken nur mit Pseudoporen; wahre Löcher nur in der Nähe der Seitenränder; auf der convexen Oberfläche mit sehr zahlreichen großen Poren besonders an zusammenstoßenden Zellecken und z. T. auch an den Commissuren, die in der Spitze in große Membranlücken übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezisch, auf der inneren Blattfläche zwischen den Hyalinzellen sitzend und in der Regel beiderseits freiliegend; Wände gleichförmig dick und die längere parallele Wand an der concaven Blattfläche gelegen; Hyalinzellen an der Innenwand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 76 C.

Gebiet des tropischen Amerika: Trinidad (Crüger!).

Da das *S. antillarum* Besch. sich als zu *S. limbatum* Mitten gehörig herausgestellt hat, so kann der Schimper'sche Name *S. antillarum* vorstehender Art verbleiben und braucht nicht in *S. Crügeri* Card. umgeändert zu werden.

287. *S. Harperi* Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XVI. (1904) 250. — *S. cymbifolio* persimile. Epidermis caulina stratis 3—4, tenero-fibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—2 instructa. Cylindrus lignosus sanguinolentus ad atro-purpureus. Folia caulina lingulato-spathulata, dimorpha; minora 0,7—0,85 mm longa, 0,5 mm lata, efibrosa aporosaque vel superiore parte fibrosa et dorso lacunis membranaceis permultis instructa; majora 1—1,44 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa, dorso poris multis ad commissuras et lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina ovalia, 1,4—2,3 mm longa, 1,3 mm lata; interiore folii superficie pori multi prope margines laterales, dorso plerumque pseudopori in angulis cellularum, pori veri prope margines laterales siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque anguste trapezoideae ad oreiformes. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis connatae, leves.

Im Habitus *S. cymbifolium* sehr ähnlich. Stammepidermis 3- bis 4-schichtig, zartfaserig und die Oberflächenzellen in der Außenwand mit 1—2 großen Löchern. Holzkörper blutrot bis dunkelpurpurn. Stammblätter dimorph, zungenspatelförmig; die kleineren 0,7—0,85 mm lang und 0,5 mm breit, entweder faser- und porenlos oder oberwärts fibrös und rückseitig mit zahlreichen Membranlücken; die größeren 1—1,4 mm lang und 0,57—0,7 mm breit, bis unter die Mitte oder bis fast zum Grunde reichfaserig und auf der Rückenfläche mit zahlreichen Poren an den Commissuren und großen Membranlücken. Äste zu 4 in einem Büschel, davon 2 stärkere, nach der Spitze verdünnte absteigend. Blätter meist dachziegelartig gelagert, oval, 1,4—2,3 mm lang und 1,3 mm breit, auf der Innenfläche mit zahlreichen Löchern fast nur in der Nähe von den Seitenrändern, rückseitig mit meist Pseudoporen zu 2—3 an zusammenstoßenden Zellecken, nach den Seitenrändern hin auch mit halb elliptischen bis elliptischen oder rundlichen wahren Löchern, im oberen Drittel mit ebensolchen in allen Zellecken, die dann in der Blattspitze in große Membranlücken übergehen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist schmal trapezisch bis tonnenförmig, mit beiderseits verdickten Außenwänden freiliegend und mit fast centriertem Lumen, seltener mehr dreieckig, am Blattücken eingeschlossen und das Lumen mehr der Blattinnenfläche genähert. Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Georgia (Harper — 1903 n. 1976 d!).

288. **S. Waghornei** Warnst. in Hedwigia XXXIII. (1894) 329 et in Allgem. Bot. Zeitschr. (1895) 228. — Habitu *S. cymbifolium* simile. Epidermis caulina stratis 3—4, multifibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 1—2 instructa. Cylindrus lignosus nigricans. Folia caulina spatulata, 1,4—1,5 mm longa, 0,8 mm lata, superiore parte plerumque fibrosa et dorso foraminibus magnis et lacunis membranaceis instructa, interiore superficie fere aporosa. Folia ramulina permagna ovalia, 2,14 mm longa, 1,5—1,6 mm lata, interiore superficie foraminibus magnis rotundis, dorso poris permultis semiellipticis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late trapezoidae, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis connatae, leves.

Pflanze habituell von *S. cymbifolium* nicht zu unterscheiden. Epidermis des Stammchens 3- bis 4-schichtig und reichfaserig. Oberflächenzellen in der Außenwand meist nur mit einer großen Pore, seltener zweiporig. Holzkörper schwarzbraun bis fast schwarz. Stammblätter spatelförmig, etwa 1,4—1,5 mm lang und 0,8 mm breit, in der oberen Hälfte meist mit Fasern und hier auf der Rückseite mit großen Löchern und Membranlücken, die innere Oberfläche fast porenlos. Äste meist zu 4 in einem Büschel, davon 2 stärkere absteigend. Blätter derselben oval, ungefähr 2,14 mm lang und 1,5—1,6 mm breit, auf der Innenfläche mit großen runden Löchern, rückseitig mit zahlreichen halb elliptischen bis rundlichen Poren an den Commissuren, gegen die Blattmitte hin die Zellecken bevorzugend, über dem Grunde der Blätter mit einzelnen sehr großen Löchern in den oberen Zellecken und in der Spitze des Blattes mit Membranlücken. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit trapezisch, rings dünnwandig und beiderseits freiliegend. Hyaline Zellen auf der Innenwand, soweit sie mit Chlorophyllzellen verwachsen, glatt.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland: New Harbour (Waghorne — V. 1893!).

Die Pflanze wuchs vereinzelt unter *S. papillosum* und wurde bei der Untersuchung bis auf geringe Fragmente aufgebraucht.

289. **S. pseudo-cymbifolium** C. Müll. in Linnaea XXXVIII. (1874) 547; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 141. — *S. assamicum* C. Müll. in Flora (1887) 444. — *S. cymbifolium* Mitten in Musc. Ind. or. (1859) 456 saltem p. p. — Habitu *S. cymbifolium* simile. Epidermis caulina stratis 3, multifibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foraminibus 2—7 instructa; cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina lingulata ad spatulata, 1,4—1,5 mm longa, 0,8 mm lata, efibrosa vel superiore parte fibris tenuibus dorsoque lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina rotundato-ovata,

ferme 1,7 mm longa, ad 1,5 mm lata; pori ut in specie praecedente. Cellulae chlorophylliferae interiore folii superficie facie latissimae, partibus extremis angustioribus (Fig. 4x); sectione transversali late triangulae vel trapezoideae, aut dorso foliorum inclusae aut utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis connatae, leves.

Habituell wie *S. cymbifolium* und hellbräunlich (ob immer?). Stammepidermisschichten 3, reichfaserig und jede Außenwand der Oberflächenzellen mit 2—7 Poren; Holzkörper dunkelbraun. Stammblätter zungen-spatelförmig, 1,4—1,5 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, meist faserlos oder in der oberen Hälfte zart fibrös und außen mit Membranlücken. Epidermiszellen der abstehenden Äste mit geraden Querwänden. Astblätter breit rundlich-oval, etwa 1,7 mm lang und bis 1,5 mm breit, an der kappenförmigen, am Rande eingebogenen Spitze hyalin gesäumt und an den ungesäumten Seitenrändern klein gezähnt. Hyalinzellen auf der Innenfläche des Blattes mit großen runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder; rückseitig mit zahlreichen halb elliptischen Commissuralporen auf der ganzen Lamina, 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 eigentümliches Gepräge erhält. Im Querschnitt breit gleichschenkelig-dreieckig bis breit trapezisch, mit rings gleich dünnen, nirgends verdickten Wänden, auf der Innenseite des Blattes zwischen die am Blattrücken stark vorgewölbten Hyalinzellen gelagert und dort stets freiliegend, rückseitig im basalen Blattteile meist gut eingeschlossen, oberwärts beiderseits unbedeckt; innere Wand der hyalinen Zellen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, mit mehreren Längsfasern, sonst ganz glatt. — Fig. 76 D.

Monsungebiet: Himalaya: Sikkim (J. D. Hooker n. 4289); Bhotan-Jongsa 3000 m ü. d. M. (Griffith; Herb. Mitten et Bescherelle!); Catsuperi Lake (J. D. Hooker; Herb. Mitten!); Assam (Kurz; Herb. Monaco et Berlin!); Formosa: Taitum (Faurie n. 243, 244).

290. *S. Balfourianum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 153; Taf. XVII, Fig. 21a, 21b; Taf. XXII, Fig. z. — *S. Arbogastii* Ren. et Card. in litt. (1902) apud Warnst. in Hedwigia XXXII. (1893) 8. — Ren. Musc. masc.-mad. exs. n. 448. — *S. cymbifolium* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, vix fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine ovo instructi. Cylindrus lignosus atro-purpureus vel rubello-fuscus. Folia caulina diversa, minora lingulata vel spatulata, 1—1,44 mm longa, 0,6 mm lata, efibrosa aporosaque vel superiore parte poris et lacunis membranaceis instructa; majora ovato-spatulata, 1,7—2 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, plerumque multifibrosa et dorso poris lacunisque multis instructa. Folia ramulina, latissime rotundato-ovata, 1,7—2,4 mm longa, 1,7—2,44 mm lata, interiore superficie poris majoribus in cellularum angulis conjunctis, praeterea superiore parte saepe pseudoporis minoribus in series breves ad commissuras dispositis instructa; dorso foliorum pori bini ternive in cellularum angulis conjunctis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes vel orciformes, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanze kräftig, bräunlich oder graugrün und habituell *S. cymbifolium* ähnlich. Stammepidermisschichten 2—3, fast faserlos, nur hier und da mit sehr zarten Anfängen von Fasern; Oberflächenzellen in der Außenwand mit einer großen Pore; Holzkörper schwarz-purpurn. Stammblätter an demselben Stengel sehr verschieden; die kleineren zungen- oder spatelförmig, 1—1,44 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, faser- und porenlos, nur oberwärts auf der Rückseite oder beiderseits mit einzelnen oder zahlreicheren Membranlücken; Hyalinzellen im oberen Blattteile rhombisch. Die größeren Stammblätter oval spatelförmig, 1,7—2 mm lang und an der Basis 0,8—0,9 mm breit, oft bis zum Grunde reichfaserig, auf der Rückenfläche gegen die Seitenränder, wo die Hyalinzellen häufig geteilt sind, mit zahlreichen runden Löchern, die sich meist

mit solchen auf der inneren Fläche decken; in der Spitze und über dem Grunde mit Membranlücken; in den übrigen Teilen der Blattfläche mit Poren besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstoßen; die sehr kleinen Poren in der Mitte der Zellwände fehlen beiderseits. Sämtliche Blätter häufig oberwärts mit eingebogenen Seitenrändern und an der abgerundeten, schmal hyalin gesäumten Spitze kappenförmig. Astbüschel gedrängt, meist 5-ästig; 2 oder 3 sehr dicke, dicht und rundbeblätterte, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die Epidermis derselben nur im oberen Astteile faserhaltig. Astblätter sehr groß, fast kreisrund, 1,7—2,4 mm lang und 1,7—2,14 mm breit, an der meist breit abgerundeten Spitze kappenförmig und hier beim Ausbreiten des Blattes leicht einreißend, an den mehr oder minder eingebogenen Seitenrändern sehr schwach gezähnt. Hyalinzellen weit, rhomboidisch, kürzer als bei *S. Marlothii*, reichfaserig und die Fasern z. T. gabelig; auf der concaven Blattfläche mit großen Poren besonders an zusammenstoßenden Zellecken; außerdem im oberen Teile des Blattes häufig mit viel kleineren Pseudoporen meist in kurzen Reihen an den Commissuren; auf der Rückenfläche in der Spitze mit Membranlücken, unmittelbar an den Seitenrändern mit runden Löchern, die sich meist mit Poren der Innenfläche decken, im übrigen Blattteile mit Poren an zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindel- bis tonnenförmig, auf der concaven Blattfläche zwischen den hyalinen Zellen sitzend und hier mit verdickter Außenwand freiliegend, Lumen derselben elliptisch, nicht genau in der Mitte zwischen den Hyalinzellen gelegen, nur bei tonnenförmiger Gestalt centriert und dann beiderseits freiliegend; hyaline Zellen an der inneren Wand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 76 E.

Malagassisches Gebiet: Provinz Madagaskar: Madagaskar, Fianarantsoa (Besson!); Insel St. Marie (Arbogast!).

Provinz der Mascarenen: Insel Mauritius (Balfour; Herb. Mitten!).

Gebiet des südwestlichen Kaplandes (Rehmann; Herb. Brotherus!).

Schon in Hedwigia XXXII. (1893) 8 machte ich darauf aufmerksam, dass *S. Arbogastii* wahrscheinlich in den Formenkreis des *S. Balfourianum* gehört.

294. *S. Marlothii* Warnst. — *S. cymbifolio* compacto simile. Epidermis caulina stratis 2—3, fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina diversa, lingulata vel lingulato-spathulata; minora 1—1,14 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, plerumque fibrosa aporosaque; majora 1,6—1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris veris vel pro parte pseudoporis in angulis cellularum sitis instructa; dorso foliorum pori permulti ad commissuras. Folia ramulina late ovata vel elliptica, ad 3 mm longa, 1,7 mm lata, interiore superficie plerumque pseudoporis in cellularum angulis, poris veris prope margines laterales instructa; dorso foliorum pori pseudoporique in cellularum angulis conjunctis, praeterea superiore parte utrinque pori minutissimi pauci in media parte parietum cellularum. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque anguste fusiformes et dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanze robust und in bräunlichen kompakten Rasen. Stammepidermisschichten 2—3, fibrös und die Oberflächenzellen in der Außenwand mit einer großen Pore; Holzkörper dunkelbraun. Stammblätter desselben Stengels sehr veränderlich, oval bis zungen- und zungen-spatelförmig; die kleineren 1—1,14 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, meist faser- und porenlos, nur auf der Rückenfläche oberwärts öfter mit Membranlücken; Hyalinzellen nicht geteilt und im oberen Drittel des Blattes rhombisch; die größeren 1,6—1,7 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit, bis zur Basis reichfaserig, auf der inneren Fläche mit wahren oder z. T. Pseudoporen in den Zellecken, auf der Rückseite mit sehr zahlreichen Poren an den Commissuren, die nach unten in große Membranlücken übergehen; Hyalinzellen im oberen Blattteile rhomboidisch. Sämtliche Stammblätter oberwärts schmal hyalin gesäumt, meist mit eingebogenen Seitenrändern und an der abgerundeten Spitze kappenförmig. Astbüschel sehr gedrängt (ob immer?), 4- und 5-ästig; 2 oder 3 dicke, gedunsene, nach der Spitze verdünnte,

8—10 mm lange Äste abstehend und dachziegelartig beblättert; ihre Epidermis reich-faserig und porös. Astblätter sehr groß, fast elliptisch oder oval, etwa 3 mm lang und 1,7 mm breit, mit kurzer vorgezogener stumpfer, kappenförmiger Spitze und die oberwärts deutlich gezähnten Ränder mehr oder minder eingebogen; auf der concaven Fläche meist mit Pseudoporen in fast allen Zellecken, nur in der Nähe der Seitenränder mit wahren Poren; auf der convexen mit großen wahren und Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken und außerdem beiderseits in der oberen Hälfte des Blattes oft mit 1—3, selten 4—5 sehr kleinen, beringten Löchern in der Mitte der Zellwände. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindel- bis tonnenförmig, auf der concaven Blattfläche zwischen den hyalinen Zellen sitzend und hier mit verdickter Außenwand freiliegend; die tonnenförmigen centriert und beiderseits frei; Hyalinzellen auf der Innenwand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 79 A.

Gebiet des südwestlichen Kaplandes: Kapstadt, Gipfel des Tafelberges 1020 m ü. d. M. (Marloth — 1903; Herb. Berlin!).

292. *S. Griffithianum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 154; Taf. XVI, Fig. 19 a, 19 b; Taf. XXII, Fig. x. — *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa vel paucifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fusco-rufus. Folia caulina linguato-spathulata, 0,9—1 mm longa, 0,6 mm lata, efibrosa vel superne fibrosa lacunisque membranaceis multis instructa. Folia ramulina rotundato- vel elongato-ovata, 1,9 mm longa, 1,3—1,4 mm lata, valde inaequaliter porosa; utrinque superiore parte plerumque pseudopori minuti vel majores in cellularum angulis et ad commissuras; praeterea pori veldi pauci minutissimi prope margines laterales siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes, interiore folii superficie liberae, dorso foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

S. cymbifolium ähnlich. Epidermisschichten des Stengels 3—4, faserlos oder z. T. mit sehr wenigen, zarten Spiralfasern; Zellen der Oberfläche an der Außenwand meist nur mit einer großen Pore. Holzkörper dunkel braunrot. Stammblätter klein, zungen- bis zungenspatelförmig, 0,9—1 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, an der abgerundeten Spitze mit breitem hyalinen Saume, faserlos oder oberwärts mit zarten Fasern und zahlreichen großen Membranlücken, sonst porenlos. Astbüschel meist 5-ästig; 2 stärkere Äste abstehend und ihre Epidermis mit kräftigen Fasern und großen Löchern. Astblätter locker gelagert, rundlich- bis länglich-oval, etwa 1,9 mm lang und 1,3—1,4 mm breit, aufrecht-abstehend, an den gezähnelten Rändern mehr oder minder eingebogen und mit kappenförmiger Spitze; sehr ungleichförmig porös; auf der concaven Fläche in der oberen Hälfte und weiter herab mit großen und kleinen schwach beringten Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken und an den Commissuren, in der Nähe der Seitenränder mit sehr kleinen, stark beringten wahren Löchern in den Zellecken oder in der Mitte der Zellwände; auf der convexen Fläche oberwärts mit ähnlichen Poren an zusammenstoßenden Zellecken und hier und da mit sehr schmalen halbelliptischen wahren Löchern an den Commissuren; in der Spitze mit Membranlücken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindelförmig, auf der inneren Blattfläche zwischen den Hyalinzellen sitzend und hier mit verdickter Wand freiliegend; Lumen elliptisch und nicht genau in der Mitte der hyalinen Zellen gelegen; auf der Rückenfläche gut eingeschlossen und die Hyalinzellen auf der inneren Wand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 79 B.

Vorderindisches Gebiet: Ostindien (Griffith; Herb. Mitten ohne näheren Standort!).

293. *S. ouopretense* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 172. — *S. cymbifolio* robusto simile. Epidermis caulina stratis 3, subtiliter fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufus serius atro-rufus. Folia caulina magna, multifibrosa, interiore superficie fere aporosa dorsoque poris rotundis, semiellipticis ac lacunis membranaceis instructa, 1,5—1,7 mm longa, basi 0,9—1 mm lata. Folia ramulina permagna, late elongato-ovata, 2—2,3 mm longa,

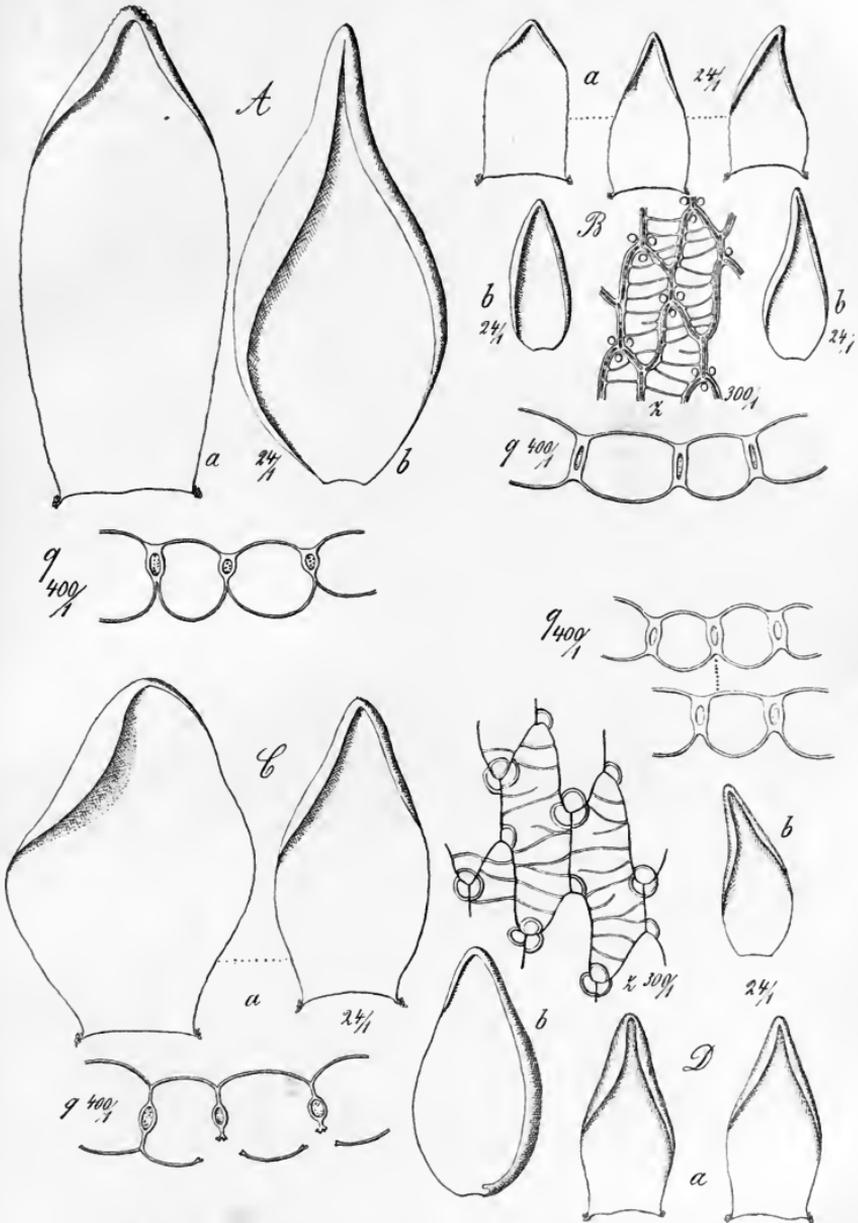


Fig. 80. A *S. decipiens*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Weddellianum*. a) 3 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt, z) Zellen aus dem oberen Teil eines Astbl. von der Rückseite gesehen. — C *S. longistolo*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, z) Zellen aus dem mittleren Teil eines Stammbl. von der Rückseite gesehen. — D *S. carneum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte.

1,3—1,4 mm lata, erecto-vel pro parte squarroso-patula; interiore folii superficie pori rotundi magni prope margines, dorso pseudopori ac pori veri in cellularum angulis conjunctis, praeterea saepius semielliptici ad commissuras siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Habituell wie ein kräftiges *S. cymbifolium* mit z. T. sparriger Beblätterung. Epidermis des Stämmchens 3-schichtig, zartfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen mit einer großen Öffnung. Holzkörper anfänglich weinrot, später schwarzrot. Stammblätter groß, zungenspatelförmig, 1,5—1,7 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, am oberen Rande breit hyalin gesäumt und oft eingerissen; meist bis gegen die Basis fibrös, auf der inneren Fläche fast porenlos, rückseitig dagegen in allen Zellecken und an den Commissuren mit großen, rundlichen, ovalen Löchern, sowie unregelmäßigen Membranlücken. Astbüschel 4- und 5-ästig, 2 stärkere, zugespitzte Äste abstehend und die Epidermis sämtlicher Zweige reichfaserig und porös. Astblätter sehr groß, breit länglichoval, über der Mitte meist in eine mehr oder minder verlängerte, kappenförmige, oft sparrig abstehende Spitze verschmälert; auf der Innenfläche fast nur mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; rückseitig mit Pseudo- und wahren Poren in zusammenstoßenden Zellecken, außerdem öfter noch mit halb elliptischen Commissuralporen. Blätter der hängenden Ästchen auf der concaven Fläche in der oberen Hälfte und in breiter Randzone mit sehr vielen großen, runden, auf der convexen mit zahlreichen halb elliptischen, gegen die Seitenränder sich erweiternden Poren. Chlorophyllzellen im Querschnitt unter Einfluss verdünnter Schwefelsäure schmal spindelförmig mit centriertem elliptischen Lumen und sehr verdickter freiliegender Außenwand auf der inneren Blattfläche; auf der Rückseite des Blattes dagegen allermeist eingeschlossen; hyaline Zellen sehr weit und auf ihren Innenwänden überall glatt. — Fig. 79 C.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, Caraga in Sümpfen (Ule n. 1288 — I. 1892; Herb. Berlin!).

In den Astblattquerschnitten, denen nur ein Tropfen Wasser zugesetzt wird, erscheinen die Chlorophyllzellen schmal gleichschenkelig-dreieckig, da sie unter diesen Umständen ihre Turgescenz nicht vollkommen erlangen!

294. *S. Sintensis* C. Müll. in Hedwigia XXXVII. (1898) 219; Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 2 des Separatabdr. — *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, tenuiter fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus obscure rubro-fuscus. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,6—1,7 mm longa, 0,6 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris multis prope margines laterales, praeterea poris singulis in cellularum angulis dorsoque poris semiellipticis numerosis in series ad commissuras dispositis instructa. Folia ramulina ad 3 mm longa, 1—1,5 mm lata, interiore superficie pseudoporis singulis in cellularum angulis, praeterea poris minoribus paucis prope margines laterales, dorso plerumque pseudoporis ternis in cellularum angulis conjunctis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes vel anguste oreiformes, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Habituell einem schwächlichen, kurzästigen *S. cymbifolium* ganz ähnlich. Epidermis des Stengels 2—3-schichtig, sehr zartfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen mit meist nur einer großen Pore. Holzkörper dunkel-rotbraun. Stengelblätter groß, aus verschmälert Basis nach der Mitte verbreitert und nach oben in eine breit-abgerundete, an den hyalingesäumten Rändern häufig eingerollte, kappenförmige Spitze auslaufend. Hyalinzellen nicht geteilt, bis zum Blattgrunde reichfaserig, auf der Innenfläche des Blattes mit zahlreichen runden Poren in der Nähe der Ränder und in den übrigen Blattteilen mit vereinzelt Löchern in den Zellecken; rückseitig mit sehr vielen schmal elliptischen, fast in Reihen an den Commissuren stehenden Löchern, welche in den Zellecken meist zu dreien stehen und gegen die Blattbasis in große, runde, ringlose Membranlücken in der Wandmitte

übergehen. Äste meist zu 2 in einem Büschel; das stärkere Ästchen kurz (etwa 6 mm lang), stumpf und abstehend, das schwächere dem Stengel angedrückt; Epidermis beiderlei Äste mit Spiralfasern und Poren; Astblätter trocken aufrecht-abstehend, groß, etwa 3 mm lang und 1—1½ mm breit, sehr hohl, an den Rändern weit herab eingebogen, an der Spitze kappenförmig. Hyalinzellen mit zahlreichen Fasern, auf der Innenfläche der Blätter mit vereinzelt Pseudoporen in den Zellecken und unmittelbar an den Seitenrändern mit wenigen kleinen, runden, wahren Löchern; auf der Rückseite meist mit Pseudoporen zu dreien an den zusammenstoßenden Zellecken und in der äußersten Spitze mit Membranlücken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal-spindelförmig oder schmal-tonnenförmig mit centriertem Lumen und verdickten Außenwänden, entweder nur innen oder beiderseits freiliegend; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt und auf beiden Blattflächen gleich stark vorgewölbt.

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz: Porto Rico, Bayamon (Sintenis — 1885; Herb. Berlin u. New York!); Vega Baha (Steller n. 1339; Herb. New York!).

295. **S. pauciporosum** Warnst. in Hedwigia XXXIX. (1900) 409. — Fleisch. Musc. frond. archip. ind. n. 51. — Habitu *S. medio* vel *S. papilloso* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, paucifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,3 mm longa, 0,7 mm lata, efibrosa vel fibrosa dorsoque foraminibus magnis numerosis instructa. Folia ramulina late ovata, 1,7 mm longa, 1,4—1,5 mm lata, interiore superficie poris magnis rotundis prope margines laterales, praeterea pseudoporis minoribus vel majoribus saepe in series breves ad commissuras dispositis et poris binis ternisve in cellularum angulis conjunctis quasi dorso foliorum sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes vel anguste rectangulae, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

In bräunlichen oder mehr bleichen Rasen und habituell dem *S. medium* oder *S. papillosum* ähnlich. Epidermis des Stämmchens meist 3-schichtig, stellenweis am Umfang auch 2-schichtig, fast faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen meist nur mit einer großen Öffnung. Holzkörper hell- bis dunkelbraun. Stammblätter zungen- bis spatelförmig, etwa 1,3 mm lang und durchschnittlich 0,7 mm breit, oberwärts an den nicht oder sehr schmal hyalin gesäumten Seitenrändern bald mehr, bald weniger eingebogen und deshalb an der Spitze häufig kappenförmig. Hyalinzellen nur vereinzelt durch eine Querwand geteilt, faserlos oder arm- bis reichfaserig, zuweilen mit Fasern bis zum Blattgrunde; rückseitig in der oberen Hälfte des Blattes mit zahlreichen großen Löchern, seltener hier beiderseits mit z. T. resorbierter Membran; die Poren der Rückenfläche gegen die Blattbasis hin in unregelmäßige Membranlücken übergehend. Astbüschel in der Regel 4-ästig, 2 stärkere Äste abstehend und ihre Epidermis fibrös und porös. Astblätter groß, breitoval, im Mittel 1,7 mm lang und 1,4—1,5 mm breit, dachziegelig gelagert oder aufrecht-abstehend; auf der Innenfläche in der Randzone mit vereinzelt oder zahlreicheren großen, runden, ringlosen Löchern, außerdem mit kleineren oder größeren schwach beringten, einzeln oder zu mehreren in einer Reihe stehenden Pseudoporen an den Commissuren und dort, wo mehrere Zellecken zusammentreffen, oft mit Zwillings- und Drillingsporen wie auf der Rückseite des Blattes. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal spindelförmig bis schmal rechteckig, mit verdickter freiliegender Wand an der Innenfläche des Blattes gelegen und rückseitig von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen, Lumen derselben fast centriert; bei rechteckiger Gestalt beiderseits freiliegend und das Zellumen vollkommen centriert. Hyalinzellen innen überall glattwandig.

Monsungebiet: Südwestmalayische Provinz: Borneo (Teysmann; Herb. Buitenzorg!).

Wird von Lindberg in Europas och Nord-Amerikas Hvitmossor (1882) 46 zu *S. papillosum* gezogen, mit dem es aber nur durch die Form der Chlorophyllzellen in Beziehung steht!

296. *S. erythrocalyx* Hpe. apud C. Müll. in Synops. I. (1849) 92. — *S. Geheebii* Warnst. in Magy. bot. Lapok (1902) 44. — Habitu *S. cymbifolio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 3—4, fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina dimorpha, inferiora late ovata apice cucullata, 1,7—2 mm longa, media parte 1—1,44 mm lata, fibris ac poris ut in foliis ramulinis fere; superiora linguato-spathulata, 1,4 mm longa, basi 0,5—0,6 mm lata, multifibrosa, interiore superficie poris rotundis paucis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis ad commissuras dispositis et deorsum lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina late ovata vel elongato-ovata, 1,5—2,3 mm longa, 1,14—1,4 mm lata, pro parte squarrosa, interiore superficie poris paucis prope margines laterales, dorso pseudoporis ac poris veris ternis in cellularum angulis conjunctis sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque fusiformes et dorso foliorum inclusae, nonnunquam utroque latere eorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Habituell wie ein schwächliches *S. cymbifolium* und in oberwärts blaugelblichen 5—8 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, mit Fasern und die Außenwände der Oberflächenzellen mit je einer großen Öffnung. Holzkörper dunkelbraun. Stammblätter dimorph; die unteren größer, breit oval, 1,7—2 mm lang und in der Mitte 1—1,44 mm breit, an der Spitze kappenförmig, kaum gesäumt, überhaupt nach Form und Bau den Astblättern noch ähnlich; die oberen differenziert, zungenspatelförmig, etwa 1,4 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, am oberen, meist kappenförmig eingebogenen Rande hyalin gesäumt, bis gegen die Basis reichfaserig und die Hyalinzellen selten oder häufiger ein- oder mehrfach septiert; auf der Innenfläche des Blattes in der äußersten Spitze und in der Randzone mit wenigen runden Löchern, rückseitig mit zahlreichen beringten, halb elliptischen Commissuralporen, die nach den Seitenrändern und nach unten hin in unregelmäßige Membranlücken übergehen. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, locker und z. T. sparrig beblätterte, allmählich zugespitzte Äste abstehend. Astblätter rundlich- bis länglichoval, 1,5—2,3 mm lang und 1,14—1,4 mm breit, mit kurzer oder längerer kappenförmiger Spitze; auf der concaven Fläche nur mit wenigen kleinen Löchern in der Spitze und mit einzelnen großen Poren ganz in der Nähe der Seitenränder; rückseitig mit Pseudo- und z. T. wahren Poren zu dreien in zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindel- bis trapezisch-spindelförmig, auf der Innenseite der Blätter mit verdickter Außenwand freiliegend und auf der Rückenfläche allermeist eingeschlossen, seltener beiderseits frei; hyaline Zellen auf der Innenwand überall glatt. — Zweihäusig. Obere Fruchtabblätter breit eilanzettlich, 3,14 bis fast 5 mm lang und 1,3—1,5 mm breit, in eine breite, stumpfliche, etwas ausgerandete, an den Seitenrändern gezähnte Spitze auslaufend, nur mit engen, meist verlängerten prosenchymatischen, sehr dickwandigen und (besonders im Basalteile) stark getüpfelten Chlorophyllzellen, die nur zuweilen in der Spitze von vereinzelt fibrosen und auf der Blattrückenfläche mit einer Pore versehenen Hyalinzellen unterbrochen werden; nach den Seitenrändern hin werden sie viel dünnwandiger und bilden hier einen breiten, undeutlich abgesetzten Saum. Sporen in Masse dunkel-, einzeln hellgelb, glatt und 33—36 μ diam. — Fig. 79 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Rio de Janeiro, in Torfsümpfen (Beyrich — IX. 1822; Herb. Leipzig u. Herb. Geheeb!)

297. *S. Le Ratianum* Par. et Warnst. — Planta perhumilis, mollis et 3—4 cm alta. Epidermis caulina stratis 2—3, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—2 instructi. Cylindrus lignosus pallido-fuscus. Folia caulina rotundato-ovata vel ovato-spathulata, 1—1,4 mm longa, basi 0,6—0,7 mm lata, vix limbata, marginibus lateralibus late incurvata, apice rotundato-cucullata. Cellulae hyalinae non septatae, ad basim foliorum fibrosae, interiore folii superficie prope margines laterales poris magnis rotundis multis, dorso foliorum poris permultis in cellularum angulis et ad commissuras sitis, deorsum lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina perlaxa, erecto-patula vel subsquarrosa, elongato-ovata, 1,4—1,7 mm longa, 1—1,44 mm

lata, marginibus lateralibus late incurvata, interiore superficie poris ut in foliis caulium, dorso foliorum sursum poris rotundis magnis singulis in angulis superioribus et poris semiellipticis in angulis lateralibus et ad commissuras sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes, interiore folii superficie cum pariete exteriori incrassato liberae, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae; cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

In sehr niedrigen, etwa 3—4 cm hohen Rasen und oberwärts, besonders in den großen Köpfen, z. T. blass rötlichviolett. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, sehr reichfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen häufig mit 1 oder 2 großen Löchern. Holzcylinder bräunlich. Stammbblätter aus verengter Basis rundlichoval bis ovalspatelförmig, 1—1,4 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit, kaum gesäumt, an den Seitenrändern mehr oder minder eingebogen und die breit abgerundete Spitze kappenförmig. Hyalinzellen bis zur Blattbasis fibrös, aber nicht septiert; auf der Innenfläche der Blätter mit zahlreichen großen, runden Poren gegen die Seitenränder hin, rückseitig mit sehr vielen halb elliptischen Eck- und Commissuralporen, die nach unten in große Membranlücken von Zellbreite übergehen. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, schlanke, allmählich zugespitzte, bis 15 mm lange, sehr locker beblätterte Äste abstehend. Astblätter aufrecht-abstehend oder z. T. fast sparrig, länglichoval, 1,4—1,7 mm lang und 1—1,14 mm breit, an den Seitenrändern breit eingebogen und die stumpfe Spitze kappenförmig; auf der inneren Fläche mit ähnlichen Poren wie in den Stammbblättern, rückseitig in der oberen Hälfte mit sehr großen runden Spitzenlöchern, sowie halb elliptischen Poren in den seitlichen Zellecken und an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindelförmig, mit der breiteren stark verdickten freien Außenwand auf der inneren Blattfläche gelegen, rückseitig entweder eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. Hyalinzellen auf den Innenwänden überall glatt. — Fig. 51 A.

Monsungebiet: Araucarien-Provinz: Neu-Kaledonien, Plateau de Dogny, 1100 m ü. d. M. (Louise Le Rat; Herb. General Paris et Thériot!).

298. *S. ludovicianum* (Ren. et Card.) Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 164; Taf. XVIII, Fig. 26 a, 26 b; Taf. XXIII, Fig. gg. — *S. cymbifolium* var. *ludovicianum* Ren. et Card. in Rév. des Sphaignes de l'Amér. du Nord (1887) 4. — Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. exs. n. 171, 172. — *S. cymbifolio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 3—4, paucifibrosa vel fere efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—2, raro 3 instructi. Cylindrus lignosus atro-fuscus vel atro-purpureus. Folia caulina dimorpha, minora lingulato-spathulata, 0,8—1,35 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque plus minusve fibrosa ac exteriori superficie lacunis membranaceis instructa, raro efibrosa aporosaque; majora 1,9—2,3 mm longa, 0,6 mm lata, marginibus lateralibus incurva, apice cucullata, ad basim fibrosa et dorso multiporosa. Folia ramulina late ovata vel elongato-ovata, 1,3—2,7 mm longa, 0,9—1,4 mm lata, utroque latere plerumque pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis ac poris perpusillis annulatis prope margines laterales sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel orciformes, exteriori folii superfacie inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Einem schwächlichen *S. cymbifolium* habituell ähnlich und meist in dichten, kompakten, schmutzig gelblichen oder gelbbraunlichen Rasen. Epidermis des Stammchens 3—4-schichtig, armfaserig oder fast faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen mit 1—2, selten 3 großen Öffnungen. Holzkörper dunkel braunrot bis schwarz purpurn. Stammbblätter dimorph; die kleineren zungen-spathelförmig, 0,8—1,35 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, oberwärts mehr oder minder fibrös und rückseitig mit zahlreichen Membranlücken, selten faser- und porenlos; Hyalinzellen kaum oder zuweilen ein- und mehrfach geteilt; die größeren 1,9—2,3 mm lang und an der Basis 0,6 mm breit, bis zum Grunde reichfaserig und rückseitig mit zahlreichen kleinen oder größeren runden oder halb elliptischen Commissuralporen, die nach unten sowie in der Spitze in große Membranlücken übergehen; an den fast ungesäumten Seitenrändern meist weit herab eingebogen und an der Spitze kappenförmig. Astbüschel in der Regel

gedrängt, 3—4-ästig und meist 2 stärkere, kurze, zugespitzte Äste abstehend. Astblätter breit-oval bis länglich-eiförmig, 1,3—2,7 mm lang und 0,9—1,4 mm breit, auf beiden Blattflächen meist mit großen Pseudoporen zu 2 oder 3 an zusammenstoßenden Zellecken und außerdem unmittelbar an den Seitenrändern mit wenigen, meist kreisrunden, kleinen, stark beringten, wahren Löchern; bisweilen auf der Rückseite die letzteren viel zahlreicher und dann außer diesen noch kleine, halb elliptische Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindelförmig und auf der Blattrückseite eingeschlossen oder rechteckig bis tonnenförmig, centriert und beiderseits mit verdickten Außenwänden freiliegend. Hyaline Zellen auf der Innenwand überall glatt und biconvex. — Zweihäusig. Obere Fruchtabblätter fast einseitwendig, etwa 4 mm lang und 1,75—2 mm breit, oberwärts in eine kurze oder längere, am Rande eingebogene, abgerundet stumpfe, hyalin gesäumte Spitze auslaufend; in den unteren $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ nur mit Chlorophyllzellen, nach der Spitze hin mit beiderlei Zellen und die hyalinen fibrös, sowie beiderseits mit zahlreichen großen Poren. — Fig. 79 F.

Gebiet des atlantischen Nordamerika: New Jersey (Eaton, Evans!); Louisiana und Mississippi (Langlois!); Georgia (Harper n. 1470a, 1476a!); Alabama (Mohr!); Florida (Underwood n. 19, 20, 23, 29, 76, 80; Herb. Washington!).

Var. *a. densum* Warnst. — *Caespites densissimi*, 10—20 cm profundi, sordide luteo-fusci. Folia caulina lingulato-spathulata, tantum ad 1,35 mm longa, plerumque superne fibrosa et cellulae hyalinae saepius septatae. Ramorum fasciculi densissimi rami expansi breves. Folia ramulina 1,3—1,7 mm longa, 0,9—1,3 mm lata. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali oreiformes, utroque latere foliorum liberae.

New Jersey; Georgia; Alabama (Mohr n. 8, 184!).

f. *brachy-dasycladum* Warnst. — *Caespites sublutei* 2—5 cm profundi. Folia caulina plerumque lingulata, 1 mm ferme longa, basi 0,5 mm lata; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramulina 1,7 mm longa, 1,14 mm lata.

Alabama: Mobile (Mohr n. 179, 182, 183!).

Var. *β. macrophyllum* Warnst. — *Caespites laxiores*, ramorum fasciculi subremoti. Folia caulina permagna 1,9—2,3 mm longa, basi 0,6 mm lata, marginibus lateralibus incurva, apice cucullata. Cellulae hyalinae non septatae, ad basim foliorum multifibrosae. Folia ramulina ad 2,7 mm longa, 1,4 mm lata. Sectio transversalis foliorum ramorum ut in var. *α*.

Florida!

f. *pallescens* Warnst. — Planta pallide cano-virens; rami expansi laxe foliosi; folia ramulina plus minusve squarrosa.

Florida (Underwood n. 23!).

299. *S. cymbophylloides* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 79. — *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 4—5 instructi. Cylindrus lignosus pallido-fuscus. Folia caulina spathulata, 1,7—1,8 mm longa, 0,7 mm lata, plerumque fibrosa dorsoque multiporosa. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,8—1,9 mm longa, 1,3 mm lata, interiore superficie poris rotundis multis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis numerosissimis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes et dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanzen trocken sehr weich und in dichten, oberwärts bleichen (ob immer?), *S. cymbifolium* habituell sehr ähnlichen Rasen. Stämmchen bis 15 cm hoch und dicht-ästig; Stammepidermis 3-schichtig, Zellen sehr weit, dünnwandig, reichfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen mit je 1—5 großen, runden Poren; Holzkörper hellbraun. Stammblätter aus verengter Basis spatelförmig, öfter oberwärts mit breit eingebogenen und hyalin gesäumten Rändern, 1,7—1,8 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit; Hyalinzellen im basalen Blattteil eng und verlängert, nach oben allmählich weiter und kürzer, nicht septiert, in der oberen Hälfte des Blattes entweder beiderseits, öfter aber auch nur einseitig auf der porenlosen Innenfläche mit zahlreichen Fasern, die

sich in breiter Randzone fast bis zum Blattgrunde hinziehen; auf der Blattrückenfläche mit überaus zahlreichen großen, ovalen Löchern längs der Commissuren, die aber häufig (ganz besonders im basalen Teile) in sehr verschieden gestaltete Membranlücken übergehen und in der Blattspitze mehr als die obere Hälfte der Zellwände einnehmen. Astbüschel sehr gedrängt, meist 4-ästig, 2 stärkere, zugespitzte Äste abstehend, die übrigen viel zarteren Ästchen dem Stämmchen angedrückt. Blätter der ersteren locker dachziegelig bis aufrecht-abstehend, rundlich-oval, sehr hohl, die mittleren etwa 1,8—1,9 mm lang und 1,3 mm breit, an der abgerundeten Spitze kappenförmig, an den gezähnelten, kaum gesäumten Seitenrändern mit Resorptionsfurchen. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift, auf der Innenfläche der Blätter in einer breiten Randzone mit zahlreichen großen, runden Löchern, die zuweilen sich vereinzelt bis in die Mediane des Blattes hinziehen; auf der Rückseite mit sehr vielen halbelliptischen, meist paarweise sich gegenüberliegenden Commissuralporen, an den zusammenstoßenden Zellecken in der Regel mit 3 Poren und in den oberen Ecken vereinzelter Zellen mit einer großen, runden Öffnung. Die mittleren und oberen Blätter der hängenden Ästchen länglich, dicht übereinander gelagert und viel reichporiger; an den Seitenrändern schmal hyalin gesäumt und hier mit gereihten, großen, runden, beiderseitigen Löchern, deren freie Außenwand aber häufig resorbiert ist, wodurch dann die Blattränder zierlich ausgerandet erscheinen. Chlorophyllzellen im Querschnitt äußerst schmal spindelförmig, auf der Blattinnenfläche zwischen die Hyalinzellen geschoben und hier mit verdickter Außenwand freiliegend, auf der Rückseite von den sehr stark vorgewölbten hyalinen Zellen gut eingeschlossen, nicht centriert und die Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. — Fig. 78 A.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland: Nordinsel, Waiora (Setchell n. 101. — 1904; Herb. of the Univ. of California!).

300. **S. otagoense** Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XVI. (1904) 250. — Habitu *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3—5, fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 4—3, rarius 4—6 instructi. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,7 mm longa, 0,75—0,8 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque. Folia ramulina rotundato-ovata vel ovata, 1,6—2 mm longa, 1,4 mm lata, interiore superficie prope margines laterales poris rotundis multis, praeterea saepius pseudoporis minoribus in series ad commissuras dispositis, dorso foliorum poris majoribus binis ternisve in cellularum angulis sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel orciformes, interiore folii superficie vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Habituell wie *S. cymbifolium*. Pflanzen in dichten hohen, oberwärts bleichgelblichen, unterwärts gebleichten oder durch Eisenerocker gebräunten Rasen. Stammepidermisschichten 3—5, fibrös und die Oberflächenzellen in der Außenwand meist mit 4—3, seltener 4—6 großen Poren. Holzkörper braun, im Alter fast schwarz. Stammblätter zungen-spatelförmig, etwa 1,7 mm lang und 0,75—0,8 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt. Hyalinzellen in der unteren Hälfte des Blattes eng geschlängelt-rhomboidisch und vereinzelt geteilt; in der oberen Partie rhombisch, nicht septiert, faserlos und mit Membranverdünnungen oder die Membran zum Teil resorbiert. Astbüschel meist 5-ästig; 2 stärkere, ziemlich kurze, am Ende wenig verdünnte Äste abstehend. Blätter derselben rundlich-oval bis eiförmig, 1,6—2 mm lang und etwa 1,4 mm breit, sehr hohl, die Seitenränder weit eingebogen und die abgerundete Spitze kappenförmig, dachziegelig gelagert, nur in den Schopfästen meist mit der oberen Hälfte sparrig abstehend. Hyalinzellen auffallend englumig und beiderseits wenig vorgewölbt; auf der concaven Blattfläche mit zahlreichen runden Löchern in einer breiten Zone längs der Seitenränder; außerdem sporadisch mit einzelnen Eckporen und kurz gereihten kleineren Pseudoporen an den Commissuren; Rückenfläche mit vielen großen, beringten fast elliptischen Poren zu 2 und 3 in den Zellecken, die sich zum Teil mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal- bis ziemlich breit-spindel- oder tonnenförmig mit fast oder vollkommen centriertem elliptischen Lumen und entweder nur

auf der Blattinnenfläche oder beiderseits mit verdickter Außenwand freiliegend. Hyalinzellen auf der Innenwand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 78 B.

Neuseeländisches Gebiet: Provinz Neuseeland: Otago, Ben Lomond, an quelligen Plätzen Torfmoor bildend, 1200 m ü. d. M. (Diels n. 6277, 6278; Herb. Berlin!); Antipodeninsel südl. von Neuseeland (Herb. Goebel und Geheeb!).

304. *S. subbicolor* Hampe in Flora (1880) 440. — *S. palustre* subsp. *intermedium* Russ. in Sitzungsber. der Dorpat. Naturforsch. Ges. (1887) 312 et in Zur Anat. der Torfm. (1887) 28. — *S. papillosum* var. *intermedium* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 159—160. — *S. intermedium* Russ. Zur Kenntn. der Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe (1894) 108. — *S. centrale* Jensen in Bihang Till. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. XXI. (1896) 34. — *S. Whiteleggei* C. Müll. in Flora (1887) 408. — *S. leionotum* C. Müll. l. c. — *S. pachycladum* C. Müll. in Herb. Geheeb. — *S. trachynotum* C. Müll. in Helms, Neuseel. Laubm. n. 44. — *S. trachyaeron* C. Müll. in litt. ad Beckett (1892). — Bauer, Musc. eur. exs. n. 44 p. p., 506; Braithw. Sphagn. brit. exs. n. 8a teste Russow; Fam. Fl. exs. hav. n. 325; Mikut. Bryoth. balt. n. 224; Prag. Sphagnoth. germ. n. 8, 9, 11; Warnst. Sphagnoth. eur. n. 68; Samml. eur. Torfm. n. 305—315. — Planta robusta et habitu *S. cymbifolio* similis. Epidermis caulina stratis 4—5, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—2, saepe 2—5 instructi. Cylindrus lignosus flavus vel subfuscus. Folia caulina linguato-spathulata, 1,4—2,2 mm longa, 0,9 mm lata, efibrosa vel superiore parte fibrosa, plerumque dorso poris lacunisque membranaceis multis instructa. Folia ramulina rotundata ad rotundato-ovata, 1,7 mm longa, 1,45—1,5 mm lata, interiore superficie poris rotundis multis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis numerosis in angulis cellularum sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes vel anguste orbiformes, dorso foliorum inclusae vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanze meist kräftig und robust, in grau- oder bläulich-grünen oder besonders in den Köpfen gelblichen bis gelbbraunlichen, hell fleischfarbigen, nie roten, oft dichten oder lockeren, tiefen Rasen. Stammepidermisschichten 4—5, reichfaserig und die Zellen der Oberfläche an der Außenwand mit 1—2 oder auch 2—5 Poren. Holzkörper gelb bis braun, Stammblätter zungen-spatelförmig, 1,4—2,2 mm lang und am Grunde 0,9 mm breit, rings hyalin gesäumt und gezähnt. Hyalinzellen in der basalen Hälfte des Blattes verlängert-rhomboidisch, oberwärts kurz rhombisch, meist nicht geteilt, entweder faserlos und im oberen Blatteile am Rücken oder beiderseits mit Membranlücken oder in der oberen Hälfte des Blattes reichfaserig und auf der Rückenfläche mit zahlreichen Poren und Membranlücken. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, dick geschwollene, bald kurze, bald längere Äste in verschiedener Richtung abstehend. Astblätter rundlich- bis länglich-oval, etwa 1,7 mm lang und 1,45—1,5 mm breit, an den gezähnelten Rändern mehr oder minder eingebogen und mit stumpfer, kappenförmiger Spitze, meist dicht dachziegelig gelagert. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindelförmig, nicht centriert und auf der convexen Seite des Blattes eingeschlossen oder schmal tonnenförmig, genau in der Mitte zwischen den hyalinen Zellen sitzend und beiderseits freiliegend. Hyalinzellen an der inneren Wand, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwaschen, glatt. Auf der Innenfläche des Blattes mit zahlreichen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, rückseitig überall mit halb elliptischen oder zum Teil runden, großen Poren in allen Zellecken, an zusammenstoßenden Ecken meist zu 3 (Drillingsporen) und in der Spitze in den oberen Zellecken mit großen Membranlücken. — Diöcisch; obere Fruchtabblätter sehr groß, breit länglich-oval, 4,5—5 mm lang und 2,5 mm breit, sehr hohl, an der abgerundeten Spitze, sowie an den Seitenrändern schmal hyalin gesäumt; in der unteren Hälfte (excl. eine schmale Randzone) nur mit schmalen, gestreckten, prosenchymatischen Chlorophyllzellen, die gegen die Blattmitte hin kürzer werden und nun fast gleichweite, poren- und faserlose Hyalinzellen einschließen; letztere im oberen Viertel des Blattes erweitert-rhomboidisch bis rhombisch, reichfaserig- und

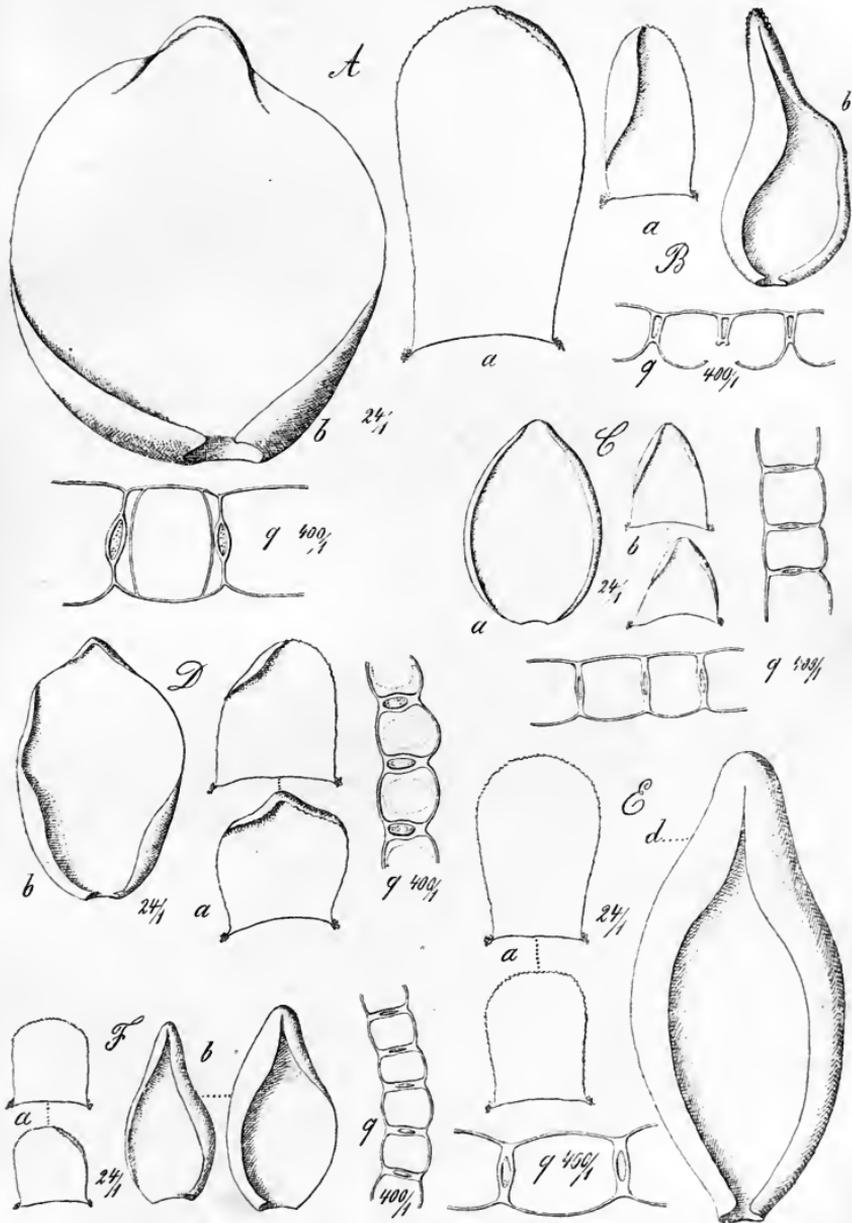


Fig. 84. A *S. grandirete*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Puiggarii*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. macroporum*. a) 1 Astbl., b) 2 Stammbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — D *S. orgaosense*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. glaucovirens*. a) 2 Stammbl., d) Astbl. von var. *densum*, q) Astblattquerschnitt. — F *S. bahiense*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., q) Astblattquerschnitt.

außen mit zahlreichen Poren, die gegen die Blattspitze in große Membranlücken übergehen. Sporen in Masse gelb, glatt, 26—30 μ diam. — Fig. 78 C.

Subarktisches Europa, Asien und Amerika.

Mitteleuropäisches Gebiet, besonders im Osten in Erlen- und Waldmoorbrüchen verbreitet, doch wegen der habituellen Ähnlichkeit mit *S. cymbifolium* häufig nicht unterschieden. Im Riesengebirge von 800—1200 m, in der Hohen Tatra von 800—900 m, in den Steirischen Alpen von 400—1850 m, im Kaukasus von 2100—2200 m ü. d. M. Auch aus Tirol und der Schweiz bekannt. Provinz der Apenninen: Lago Sibolla (Leverier!). Atlantische Provinz: England, Pertshire (Dixon), New York (Whelden). Sarmatische Provinz: Brandenburg; Russische Ostseeländer gemein (Russow!); Mittelrussland (Zickendraht!).

Mediterrangebiet: Ligurisch-tyrrhenische Provinz: Korsika 2000 m ü. d. M. (nach Bottini).

Makaronesisches Übergangsgebiet: Azoren (Trelease n. 1334, 1333, 1335!).

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie n. 15, 64, 1689!, Miyabe n. 135!).

Gebiet des atlantischen Nordamerika: Neufundland, Connecticut!; Seeprovinz: Minnesotal

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Queensland (Karsten n. 62, Warburg n. 1!); Neu-Süd-Wales (Maiden n. 154, Maiden u. Forsyth n. 181!, v. Müller!, Gregson n. 100, Forsyth n. 159, Whitelegge, Watts n. 5412, 5906—5908, 6092, 6105, 6124, 6126, 6180, 6182, 6184, 6185, 6224, 7482—7487!); Victoria (Flora M. Martin n. 724!); Süd-Australien (Miss Campbell!). Provinz Tasmanien (Watts n. 198, 199!, Diels n. 6434, 1250 m. ü. d. M., Hazell n. 1915!, Kirwan n. 2123! 2124!, Weymouth n. 2121, 2122!).

Neuseeländisches Gebiet: Neuseeland (Dall n. 699!, Helms!, Bell n. 4, 11!, Fleischer!, Colenso n. 2984, 2985!). In Herb. Bekett von verschiedenen Standorten unter n. 183, 723, 859, 898.

Var. α . *virescens* Russ. in Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe (1894) 113; apud Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 333. — Var. *glaucum* Russ. in Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 306; auch n. 305 gehört hierher, sowie aus Bauer, Musc. eur. exs. n. 44 p. p. — Oberwärts grau- bis bläulichgrün, nach unten ausgebleicht; meist ohne Beimischung von Gelb oder Braun.

So besonders an sehr feuchten, schattigen Lokalitäten.

Var. β . *flavescens* Russ. l. c.; apud Warnst. l. c. — Rasen fast durchweg, vorzüglich im oberen Teil, strohgelb, ohne Beimischung von Grün oder Braun. — Aus Samml. eur. Torfm. gehören hierher: n. 307, 310, 314, 313—315.

Var. γ . *fuscescens* Russ. l. c.; apud Warnst. l. c. — Vorherrschend bräunlich mit etwas Gelb gemischt, Grün gänzlich zurücktretend. — Samml. eur. Torfm. n. 312.

Var. β . und γ . an trockeneren, stärker belichteten Orten.

Var. δ . *subcarneum* Warnst. in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenb. I. (1903) 334. — *S. cymbifolium* var. *carneum* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XLI. (1899) 28. — In lockeren, oft ausgedehnten, besonders oberwärts und in den Köpfen blass fleischfarben und gewöhnlich mit etwas Grün oder Gelb untermischt.

Brandenburg: Neuruppin, Waldbruch bei Stendenitz (C. Warnstorf).

Am häufigsten sind grüne mit etwas Gelb gemischte (var. *flavoglaucescens* Russ.) oder gelbe mit wenig Grün untermischte (var. *glaucoflavescens* Russ.) Formen; tritt zu dem Braun ein Anflug von Grün oder Gelb, so bezeichnet Russow solche Formen als *glaucofuscens* und *flavo-fuscens*. Eine grünlichgelbe Form ist in Samml. eur. Torfm. n. 308 und eine gelblichgrüne n. 309.

S. papillosum var. *intermedium* (Russ.) Warnst. (n. 164 in Eat. et Fax., Sph. bor.-americ. exs.) ist in meinem Exemplar ein Gemisch von *S. medium* und *S. imbricatum*! Hampe sammelte sein *S. subbicolor* am Rande eines Teiches unweit Helmstedt im Braunschweig'schen, und die Beschreibung desselben in Flora 1880 ist seine letzte Veröffentlichung vor seinem bald darauf erfolgten Tode. Im Berliner Museumsherbar liegt dasselbe auch unter der Bezeichnung *S. chlorocephalum* (Hpe.) in der Müller'schen vom Staat angekauften Moossammlung.

302. **S. subbrachycladum** C. Müll. in litt.; apud Warnst. in Engler's bot. Jahrb. XXVII. (1899) 255. — Habitu *S. papilloso* tenero simile. Epidermis caulina stratis 3—4, tenuiter fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus atro-purpureus. Folia caulina subfusca, linguolato-spathulata, 1,5 mm longa, 1 mm lata, plerumque efibrosa et fere aporosa. Folia ramulina rotundato-ovata, 2,5—3 mm longa, 2 mm lata, interiore superficie poris veris et pseudoporis in cellularum angulis sitis, praeterea poris magnis rotundis prope margines laterales, dorso plerumque pseudoporis in cellularum angulis sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali media folii parte anguste rectangulae, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanzen oberwärts graugrün mit etwas Braun gemischt, nach unten schmutzig bräunlich und habituell einem schwächlichen *S. papillosum* gleichend. Epidermis des Stengels 3—4-schichtig, zartfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot. Stammblätter verhältnismäßig klein, gebräunt, zungen-spatelförmig, etwa 1,5 mm lang und 1 mm breit, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt oder durch Resorption der Zellmembran etwas zerrissen-gefranst. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte meist, in der oberen nur sehr vereinzelt durch eine oder mehrere Querwände geteilt, faserlos und beiderseits ohne Poren; nur in der Spitze rückseitig gewöhnlich mit Membranlücken und die kleinen Basalzellen mit Löchern. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend; Blätter derselben aufrecht-abstehend, rundlich-eiförmig, mit kurzer, kappenförmiger Spitze, etwa 2,5—3 mm lang und 2 mm breit, kahnförmig hohl, an den schmal gesäumten und gezähnten Rändern weit eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blättinnenfläche, vorzüglich gegen die Spitze hin, mit zart oder unvollkommen beringten, wahren oder falschen, kleineren oder größeren Poren in den Zellecken, im mittleren Blatteile öfter zu dreien da, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen, in den äußersten Randzellen mit großen, runden, wahren Löchern; am Blattrücken gegen die Spitze mit großen Membranlücken, im übrigen Blatte meist mit Pseudoporen an den zusammentreffenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt des basalen Blatteiles schmal-dreieckig, an der auf der Innenseite des Blattes freiliegenden Wand deutlich verdickt und rückseitig meist von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; im mittleren Blatteile schmal rechteckig, mit centriertem Lumen und beiderseits verdickten, freiliegenden Außenwänden; hyaline Zellen innen glatt.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: St. Catharina, in Sümpfen der Campos (E. Ule n. 819; Herb. Berlin!).

303. **S. pauloense** Warnst. in Beih. z. Bot. Centralb. XX. (1906) 136. — Habitu *S. cymbifolium* cano simile. Epidermis caulina stratis 2—4, paucifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufo-fuscus. Folia caulina diversa, spathulata; minora 0,8—1 mm longa, 0,6 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque; majora 1,14—1,4 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, fibrosa, dorso multiporosa lacunisque membranaceis instructa. Folia ramulina late rotundato-ovata, ad 2 mm longa, 1,5—1,6 mm lata, utroque latere prope margines laterales poris magnis rotundis, praeterea pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste rectangulae, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

In bleich graugrünen, dichten, bis 12 cm hohen Rasen und dem *S. cymbifolium* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2—4-schichtig, armfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen meist mit einer Öffnung. Holzkörper dunkel rotbraun. Stammblätter an demselben Stämmchen verschieden groß, spatelförmig; die kleineren 0,8—1 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, meist faser- und porenlos; die größeren 1,14—1,4 mm lang und 0,5—0,8 mm breit, bis zur Mitte und weiter herab fibrös, sowie rückseitig mit sehr zahlreichen, großen, runden Löchern und unregelmäßigen Membranlücken; Hyalinzellen nicht oder selten septiert und die Blätter durch die oberwärts eingebogenen Seitenränder an der Spitze kappenförmig. Äste meist zu 4 in Büscheln, davon 2 stärkere, zugespitzte, meist kurze Zweige abstehend und ihre Epidermis

fibrös und porös. Astblätter breit rundlich-oval, bis 2 mm lang und 1,5—1,6 mm breit, meist etwas locker dachziegelig gelagert oder aufrecht-abstehend; auf der Innenfläche nur in der Nähe der Seitenränder, sowie in der Spitze mit wenigen großen, runden Löchern, auf der Rückseite die letzteren zahlreicher, außerdem beiderseits mit Pseudoporen zu 2 oder 3 in zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, centriert, beiderseits der Blattoberfläche mit verdickter Außenwand freiliegend und die biconvexen, auf der Innenwand glatten, hyalinen Zellen vollkommen voneinander trennend. — Fig. 78 D.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrazilianische Provinz: São Paulo »in littore arenoso maris atlanticis in aquis stagnantibus« (Mosén n. 27; Herb. Stockholm!).

Var. *Schiffneri* Warnst. in litt. — Caespites 6—12 cm profundi. Folia caulina ex imo coarctata in medio dilatata, apice cucullato, 1,4 mm fere longa, 0,4—0,45 mm lata, ferme ad basim fibrosa, interiore superficie prope margines laterales poris magnis rotundis numerosis, dorso poris semiellipticis ad commissuras et pseudoporis in cellularum angulis conjunctis instructa.

Prov. São Paulo bei Taipos (Schiffner n. 832, 833; Herb. Brotherus!).

304. *S. grandifolium* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXII. (1900) 33. — Habitu *S. cymbifolium* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina permagna, foliis ramulinis similia, ad 3 mm longa, basi 0,7 mm lata, multifibrosa, utroque latere poris veris pseudoporisque binis ternisve in cellularum angulis conjunctis sitis, exteriore folii superficie poris veris prope margines laterales instructa. Folia ramulina permagna, elongato-ovata, 3—4 mm longa, in media parte 1,7 mm lata; pori ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque anguste rectangularae, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

In dichten, niedrigen oder lockeren, höheren, grau- oder bläulich-grünen, oft mit etwas Braun gemischten Rasen und vom Habitus des *S. cymbifolium*. Epidermis des Stämmchens 2—3-schichtig, reichfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen meist mit nur einer großen Öffnung. Holzkörper braun. Stammblätter sehr groß, bis 3 mm lang und an der Basis etwa 0,7 mm breit, aus verschmälertem Grunde nach oben verbreitert und über der Mitte in eine ziemlich lange, kappenförmige, an den Seitenrändern eingebogene Spitze verschmälert, ähnlich wie die Astblätter. Hyalinzellen nicht septiert, bis zur Blattbasis reichfaserig, auf beiden Blattseiten mit Zwillings- und Drillingsporen in zusammenstoßenden Zellecken, von denen die der Innenfläche fast nur Pseudoporen sind; rückseitig mit zahlreicheren, runden, wahren Löchern in der Nähe der Seitenränder. Astbüschel 2—3-, seltener 4-ästig, 1 oder 2 stärkere, kurze oder längere, meist spitze und locker beblätterte Äste abstehend. Ihre Blätter sehr groß, länglich-oval, 3—4 mm lang und in der Mitte bis 1,7 mm breit, mit der oberen Hälfte oft fast sparrig abstehend; Poren ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig, seltener trapezisch und fast oder genau centriert, die beiderseits stark vorgewölbten, in ihren Innenwänden völlig glatten Hyalinzellen vollkommen voneinander trennend. — Zweihäusig. Obere Fruchtblätter sehr groß, breit oval, sehr hohl, an der Spitze kappenförmig, bis 5 mm lang und 2,5—3 mm breit, oberwärts 2- und 3-reihig hyalin gesäumt und rings gezähnel, bis zum Grunde reichfaserig und die Poren ähnlich wie in den Stammblättern. Sporen gelbbraunlich und etwa 33 μ diam. — Fig. 84 A.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales (Watts n. 3078, 3081, 3082, 3083, 4201—4206, 4208, 4131—4134, 4242—4245, 4250, 4274, 4276, 4294, 4295, 5074, 5080, 5194, 5196, 5198!).

Var. *α . brachycladum* Warnst. — Caespites plerumque laxi et superne glaucovirides, ad 15 cm profundi. Ramorum fasciculi densi vel subremoti; rami expansi crassi, tantum 8—10 mm longi, divaricati; folia ramulina laxa, subsquarrosa.

Aus der Watt'schen Sammlung gehören hierher: 4202, 4204, 4205, 4206, 4243—4245!
f. *lazifolium* Warnst. — *Planta cano-virens, perluxa; ramis expansis, brevibus, erecto-patulis acuminatis laxe foliosis.*

(Watts n. 4208!)

Var. β . **densum** Warnst. — *Caespites densissimi, plerumque subfusci, 3—6 cm profundi. Ramorum fasciculi densi, rami expansi crassi, imbricate foliosi.*

(Watts n. 3078, 3081, 4131, 4134, 4274!)

305. **S. grandirete** Warnst. in Ung. Bot. Blätter I. (1902) 43. — *S. subbicolor robusto pallido simile. Epidermis caulina stratis 2—3, paucifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina diversa, superiora spathulata, 2—2,3 mm longa, 0,8—0,9 mm lata, inferiora foliis ramorum subsimilia, 3—4 mm longa; omnia multifibrosa, interiore superficie poris magnis rotundis prope margines laterales sitis; dorso poris numerosissimis ad commissuras, deorsum poris membranaceis magnis et lacunis instructa. Folia ramulina permagna, rotundata fere, 3—4 mm longa, 2—3 mm lata, interiore superficie pseudoporis magnis in cellularum angulis conjunctis sitis, minoribus ad commissuras, praeterea poris magnis rotundis prope margines laterales instructa; dorso foliorum plerumque pseudopori in cellularum angulis conjunctis porique veri semielliptici prope margines laterales. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae, intus in pariete leves.*

Habituell einem kräftigen, graugrünen *S. subbicolor* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2—3-schichtig, sehr armfaserig und die Oberflächenzellen an der Außenwand mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelbraun. Stammblätter verschieden, sehr groß, die oberen spatelförmig, 2—2,3 mm lang und am Grunde 0,8—0,9 mm breit, die unteren mehr den Astblättern ähnlich und 3—4 mm lang; sämtlich nur an der Spitze deutlich hyalin gesäumt und bis zur Basis (oft nur an den Seitenrändern) reichfaserig; auf der Innenfläche mit großen, runden Löchern in der Spitze und in der Nähe der Seitenränder; rückseitig mit sehr zahlreichen, runden und halb elliptischen Commissuralporen, die nach der Spitze und nach unten in große Löcher und Membranlücken übergehen; Hyalinzellen selten hier und da septiert. Astbüschel 3- und 4-ästig, 1 oder 2 dicke, gedunsene, allmählich verdünnte, bis 20 mm lange Äste abstehend; ihre Blätter sehr groß, rundlich, mit aufgesetzter stumpfer, kurzer, kappenförmiger, meist zurückgebogener Spitze, 3—4 mm lang und 2—3 mm breit, locker dachziegelig gelagert. Hyalinzellen sämtlich sehr weit, rhombisch bis rhomboidisch, auf der concaven Blattfläche mit großen Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken zu 2 oder 3, sowie kleineren, oft in kurzen Reihen stehenden, an den Commissuren, außerdem mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; rückseitig mit Zwillingen- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, die nur zum Teil (besonders im oberen und unteren Teile, sowie in der Nähe der Ränder) wirkliche Löcher zeigen. Blätter der hängenden Ästchen beiderseits mit sehr vielen großen, wahren Poren. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und auf beiden Blattflächen von den eine Strecke miteinander verwachsenen, sehr weiten hyalinen Zellen eingeschlossen; letztere an der Innenwand überall glatt. — Fig. 81 A.

Malagassisches Gebiet: Madagaskar, Androrangobé in der Umgebung von Andevorante (Herb. Paris und Renault!); Sammler unbekannt!

306. **S. pseudomedium** Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 164; Taf. XVIII, Fig. 27a, 27b; Taf. XXIV, Fig. hh. — *Planta pallida tenera. Epidermis caulina stratis 3—4, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus flavo-fuscus. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,14—1,3 mm longa, 0,6 mm lata, efibrosa et aporosa fere. Folia ramulina elongato-ovata, 1,3—1,6 mm longa, 1,14—1,3 mm lata, interiore superficie poris rotundis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae et utroque*

latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae, intus in pariete leves.

Pflanze bleich und zierlich. Epidermis des Stämmchens 3—4-schichtig, reichfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen meist nur mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelblichbraun. Stammblätter zungen-spatelförmig, am oberen, hyalin gesäumten Rande meist eingebogen, 1,4—1,3 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, in der Regel faser- und porenlos und nur rückseitig oberwärts mit Membranlücken; hyaline Zellen in der unteren Blatthälfte oft septiert. Astbüschel meist 3-ästig und 2 stärkere, locker beblätterte Äste abstehend. Astblätter länglich-oval oder eiförmig, 1,3—1,6 mm lang und 1,4—1,3 mm breit, auf der concaven Fläche nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Löchern, rückseitig mit zahlreichen halb elliptischen, gereihten Commissuralporen, in der Spitze mit großen Membranlücken in den oberen Zellecken. Blätter der hängenden Ästchen auf der inneren Fläche mit sehr zahlreichen großen, rundlichen, auf der convexen mit vielen halb elliptischen Poren an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und auf beiden Blattflächen von den biplanen, eine Strecke miteinander verwachsenen hyalinen Zellen eingeschlossen; letztere an der Innenwand stets glatt.

Vaterland unbekannt (Herb. Zickendraht n. 32!).

In der erhaltenen Probe habe ich nachträglich ein Fragment von *S. australe* Mitt. = *S. antarcticum* Mitt. gefunden, das dem australischen und neuseeländischen Gebiet angehört, woraus man schließen könnte, dass dort auch das *S. pseudomedium* vorkomme. Meine Notiz in Hedwigia l. c. 165 in Bezug auf die Heimat dieser Art: »wahrscheinlich Guatemala«, die mir von Zickendraht angegeben wurde, ist demnach zu streichen!

307. *S. perichaetiale* Hampe apud C. Müller in Synops. I. (1849) 93. — *S. perichaetiale* β . *majus* in Herb. Berlin. — Planta robusta et habitu *S. compacto squarrosa* similis. Epidermis caulina stratis 3—4, subtiliter fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—2 instructi. Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina magna, lingulato-spathulata, 1,4—1,7 mm longa, basi 0,9—1 mm lata, superiore parte fibrosa, dorso poris ac lacunis membranaceis multis instructa; cellulae hyalinae raro septatae. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 2—2,3 mm longa, 1,4—1,3 mm lata, utroque latere poris rotundis paucis prope margines laterales instructa; dorso praeterea pori bini ternive in cellularum angulis conjunctis et pro parte ad commissuras siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae, intus in pariete leves.

Kräftig und habituell an *S. compactum* var. *squarrosum* erinnernd. Epidermis des Stämmchens 3—4-schichtig, zartfaserig und die Außenwände der Oberflächenzellen mit 1—2 großen Öffnungen; Holzkörper schwarzbraun. Stammblätter groß, zungen-spatelförmig, 1,4—1,7 mm lang und an der Basis 0,8—1 mm breit, am oberen Rande hyalin gesäumt und oft eingebogen, in der oberen Hälfte fibrös und auf der Rückseite mit sehr vielen runden oder halb elliptischen Poren, sowie besonders in der Spitze, gegen die Seitenränder und nach unten mit großen, unregelmäßigen Membranlücken. Astbüschel 4—5-ästig und meist 2 stärkere, zugespitzte, locker beblätterte Äste abstehend. Astblätter groß; breit eilanzettlich, 2—2,3 mm lang und 1,4—1,3 mm breit, mit weit herab eingebogenen Seitenrändern und weit vorgezogener, kappenförmiger Spitze, aufrecht- bis fast sparrig-abstehend; beiderseits in der Nähe der Ränder mit wenigen großen, runden Löchern und außerdem rückseitig mit Zwillings- und Drillingsporen in zusammenstoßenden Zellecken, sowie zum Teil hier und da mit halb elliptischen, gepaarten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, genau centriert wie bei *S. medium* und auf beiden Blattseiten von den eine Strecke miteinander verwachsenen hyalinen Zellen eingeschlossen; Innenwände der letzteren überall glatt. — Fig. 78 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Petropolis (Döring — 1859; Herb. Berlin!).

308. *S. medium* Limpr. in Bot. Centralbl. VII. (1884) 313. — *S. magellanicum* Brid. in Muscol. rec. II. (1798) 28; Taf. V, Fig. 1. — *S. palustre* var. *medium* Sendt. ms. in Herb. Flotow. — *S. cymbifolium* var. β . *congestum* Schpr. in Hist. nat. des Sphaign. (1857) 74; Pl. XII, Fig. 3; var. *purpurascens* et *compactum* Russ. in Beitr. (1865) 80. — *S. andinum* Hpe. in Ann. sc. nat. ser. 5 (1866) 334. — *S. Wallisii* C. Müll. in Linnaea (1874) 573. — *S. bicolor* Besch. in Flora (1885) 396 nom. nud.; in Bull. de la Soc. bot. de France LXVIII. (1885); Miss. scient. du Cap Horn V. (1889) 308; Pl. 6, XXII. — *S. paraguayense* Besch. in Rev. bryol. (1885). — *S. loricatum* et *S. tursum* C. Müll. in Flora (1887) 409. — *S. d'Orbignyianum* Lor. ms. in Herb. Berlin. — *S. cymbifolium* var. *Paradisi* Besch. in Herb. — *S. arboreum* Schpr. apud Lechler, Pl. peruv. n. 2529. — *S. ovatum* Schpr. apud Mandon, Pl. boliv. n. 1603. — *S. Hahnianum* C. Müll. in litt. — *S. crassum* C. Müll. ms. in Herb. Rom. — *S. Tijucae*, *S. bellimbricatum*, *S. spinulosulum*, *S. globicosum* C. Müll. in litt. — *S. grossum* C. Müll. in Herb. Berlin. — Bauer, Musc. eur. exs. n. 31, 32, 530, 534; Broth. Musc. fenn. exs. 201, 202; Eat. et Fax. Sphagn. bor.-americ. exs. n. 165—170; Fam. Fl. exs. bav. n. 2, 3; Mac. Canad. Musc. n. 15; Mikut. Bryoth. balt. n. 222, 223, 223a, 224; Prag. Sphagnoth. germ. n. 12—15; Sphagnoth. sud. n. 7—9; Rabenh. Bryoth. eur. n. 722; Sulliv. et Lesq. Musc. bor.-americ. ed. 2, n. 3 p. p.; Ule, Herb. bras. n. 7a, 7b, 131, 132, 408, 1046, 1078, 1104, 1106, 1110, 1140, 1746—1748, 1759, 1930, 1984, 2026, 2163!; Bryoth. bras. n. 200; Warnst. Märk. Laubm. n. 111; Sphagnoth. eur. n. 25, 26, 197, 198; Samml. eur. Torfm. n. 15—24, 201—204, 316, 317. — Habitu *S. cymbifolio* simile, saepius purpureum. Epidermis caulina stratis 3—5, paucifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 1—2, rarius 3—4 instructi. Cylindrus lignosus plerumque ruber. Folia caulina lingulato-spatulata, 1—2 mm longa, basi 0,7—0,8 mm lata, superiore parte plerumque fibrosa dorsoque multiporosa. Folia ramulina late rotundato- vel elongato-ovata, 1,4—2 mm longa, 1,14—1,3 mm lata, superficie concava foraminibus magnis rotundis prope margines laterales, superficie convexa poris in cellularum angulis et commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae et utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae, intus in pariete leves.

Habituell wie *S. cymbifolium*; in grau- oder blaugrünen, schmutzig bräunlichen, in den Köpfen oft rötlichen bis zart roten, nicht selten in der oberen Hälfte blauen bis purpurroten, bisweilen ganz bleichen, lockeren oder dicht gedrängten, meist tiefen Rasen, selten völlig untergetaucht. Epidermisschichten des Stämmchens 3—5, in der Regel sehr arm- und zartfaserig und an der Oberfläche jede äußere Zellwand mit 1—2, selten mit 3—4 großen Löchern. Holzkörper rosenrot, braunrot bis purpurn. Stammblätter in der Größe sehr veränderlich, zungen-spatel- bis spatelförmig, 1—2 mm lang und am Grunde 0,7—0,8 mm breit, häufig gegen die hyalin gesäumte, breit abgerundete Spitze am Rande eingebogen. Hyalinzellen nicht oder selten vereinzelt in der basalen Blatthälfte septiert, häufig mit derben Fasern im oberen Teile der Lamina und dann auf der Rückseite mit zahlreichen Commissuralporen, die gegen die Spitze und nach unten zu in unregelmäßige Membranlücken übergehen; seltener treten vollkommen faserlose Stammblätter auf, deren Hyalinzellen in der apikalen Hälfte des Blattes rückseitig oder auch beiderseits resorbierte Membran zeigen. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere, mehr oder minder dicht beblätterte, bald kurze, bald längere Äste in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abgehend; die einschichtigen Epidermisszellen reichfaserig, porös und die Querwände gerade. Astblätter in der Größe veränderlich, breit rundlich- bis länglich-oval, 1,4—2 mm lang und 1,14—1,3 mm breit, mit kappenförmiger, abgerundeter Spitze und an den ungesäumten, gezähnelten Rändern weit herab eingebogen. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und von den beiderseits eine Strecke miteinander verwachsenen, meist biplanen Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen zusammenhängen, glatt. Auf der Blattinnenfläche fast nur mit großen, runden Löchern in der Nähe der

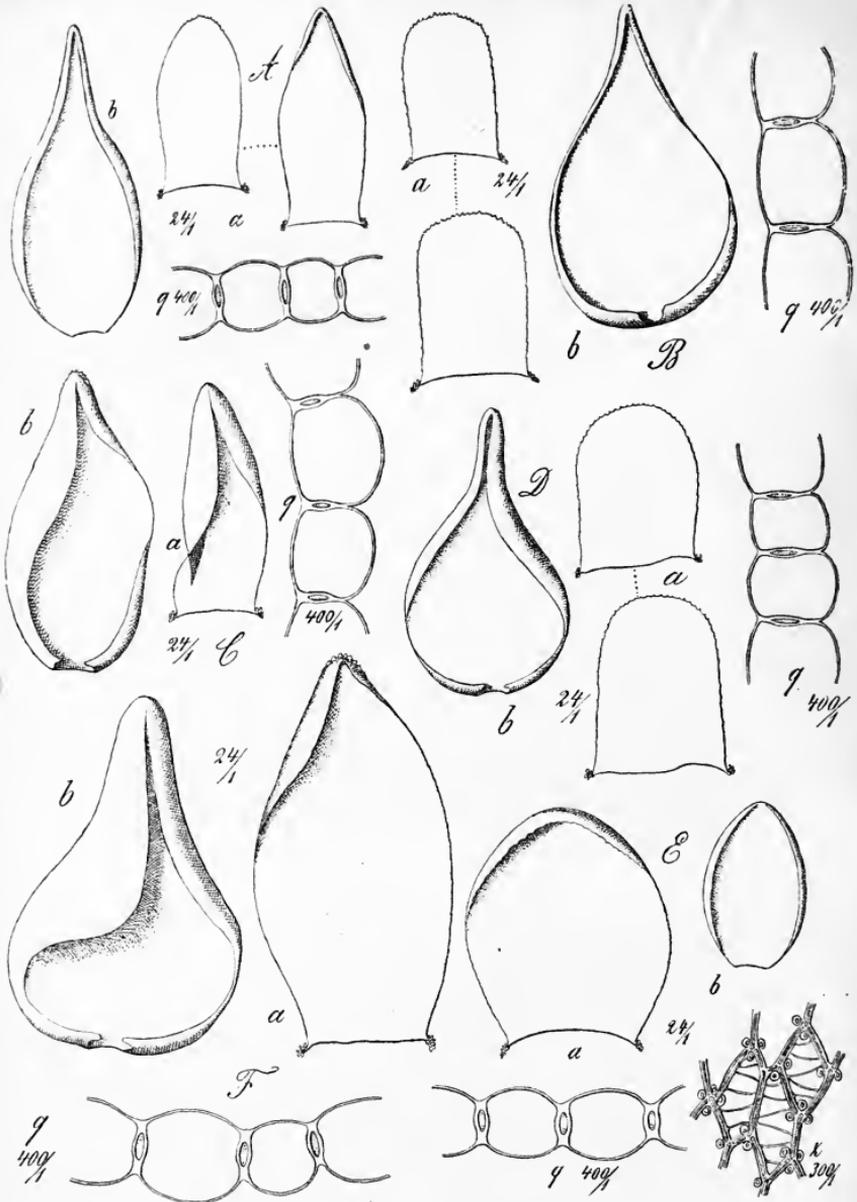


Fig. 82. A *S. peruvianum*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Allionii*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. paucifibrosus*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — D *S. paranae*. a) 2 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — E *S. submedium*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, x) Zellen aus dem oberen Teile eines Astblattes von der Rückseite gesehen. — F *S. vardellense*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

Seitenränder; rückseitig mit zahlreichen Poren in den Zellecken oder an den Commissuren und häufig mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Ecken, unter letzteren oft Pseudoporen; gegen die Blattspitze mit Membranlücken in den oberen Zellecken. — Diöcisch; ♂ Äste rötlich bis purpurn. Obere Fruchtablätter sehr groß, breit oval, 4—5 mm lang und 2—2,5 mm breit, in der basalen Hälfte mit getüpfelten, rechteckigen Chlorophyllzellen, oberwärts mit beiderlei Zellen und die hyalinen hier mit oder ohne Fasern; rückseitig mit vielen großen Membranlücken. Epidermis der Fruchtblätter meist 4-schichtig, ihre Zellen faserlos oder mit wenigen zarten Fasern; Oberflächenzellen an den Außenwänden mit 1—2 Öffnungen. Sporen in Masse rostfarben, fein punktiert, 24—28 μ diam.; Sporogone selten! — Fig. 84 D.

Subarktisches Europa, Asien (Jeniseital selten) und Amerika, auf Hochmooren verbreitet und zuweilen Massenvegetation bildend.

Mitteuropäisches Gebiet: Atlantische, subatlantische u. sarmatische Provinz; Provinz der europäischen Mittelgebirge: Riesengebirge bis 1400 m ü. d. M.; Tatra bis 1230 m ü. d. M.!

Provinz der Alpenländer: Steirische Alpen, bei Turrach und in den Tauern bis 2000 m ü. d. M. (Breidler); Oberitalien, bei Bormio 1700 m ü. d. M. (Leverier!).

Makaronesisches Übergangsgebiet: Provinz der Azoren!

Mediterrangebiet: Ligurisch-tyrrhenische Provinz: Korsika, Mt. Cinto 1800 m ü. d. M. (Leverier!).

Centralasiatisches Gebiet: Provinz des extratropischen Himalaya: Bhotan bei 3050 m ü. d. M. (Gammie n. 170, 174!).

Temperiertes Ostasien: Japan (Faurie!).

Gebiet von Nordamerika: Unionsstaaten bis Florida.

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz: Jamaika (Underwood!); Bermudas (Howe; Herb. New York!).

Subäquatoriale, cisäquatoriale Savannenprovinz (Guyana) und südbrasilianische Provinz.

Andines Gebiet und austral-antarktisches Gebiet Südamerikas bis Kap Horn. In den Anden Columbias und Perus bis 3500 m, in Bolivia bis 3050 m ü. d. M.!

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Blue Mountains (Watts n. 6155, 6156, 6158!).

Var. α . *pallescens* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 202, 203 (1892). — f. *albescens* Warnst. in Bot. Gaz. (1890) 254. — *S. Hahnianum* C. Müll. — Ganze Pflanze bleich bis weißlich, ohne Beimischung von Grün und Rot.

Var. β . *virescens* Warnst. l. c. n. 15, 16 (1888). — Var. *glaucescens* Russ. apud Warnst. in Schrift. der Naturf. Ges. Danzig N. F. IX. (1896). — Oberwärts grau- bis bläulichgrün, nach unten gebleicht oder zum Teil bräunlich, ohne Beimischung von Rot.

f. *abbreviatum* und f. *brachycladum* Röhl p. p. — Var. *abbreviatum* und var. *brachycladum* Röhl. in Syst. (1886) 94 p. p. — Schlanke, bis 15 und mehr cm lange Formen mit mehr oder minder entfernten Astbüscheln und kurzen, plötzlich zugespitzten, rechtwinkelig oder aufrecht-abstehenden, stärkeren Ästen.

f. *congestum* (Schlieph. et Warnst.) subf. *viridis* (Warnst.). — Var. *congestum* f. *viridis* Warnst. apud Röhl. in Syst. (1886) 93. — Eine grüne, sehr dicht- und kurzästige Form.

f. *squarrosulum* (Röhl). — Var. *squarrosulum* Röhl. in Syst. — Grüne, bis 12 cm lange Form mit mittellangen, dicken, unregelmäßig gebogenen, sparrig beblätterten, abstehenden Ästen.

f. *molle* (Schlieph.). — Var. *molle* Schlieph. apud Warnst. in Flora (1884) 599. — Eine etwa 40 cm hohe, bläulichgrüne, lockerrasige, weiche und sehr locker beblätterte Form.

f. *immersum* (Warnst.). — Var. *immersum* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884) 99. — Eine lange, im Wasser flutende, graugrüne oder in den Köpfen bläuviolette

Form mit entfernten Astbüscheln und meist rechtwinkelig abstehenden oder mäßig abwärts gekrümmten, stärkeren Ästen.

Selten. Thüringen: Gr. Beerberg (Schliephackel); Bayern: Tölz (Hammer-schmid!).

f. *laxum* (Röll) = var. *laxum* Röll in Syst. (1886), f. *flaccidum* (Warnst.) = var. *flaccidum* Warnst. in Flora (1884) 599, f. *pycnocladum* (Röll) = var. *pycnocladum* Röll l. c. sind Formen mit langen, allmählich verdünnten, locker beblätterten, abstehenden Ästen.

Var. γ . *flavescens* Russ. in Zur Kenntn. der Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe eur. Torfm. (1894) 125. — Pflanzen oberwärts oder überall gelblich bis strohgelb, ohne Beimischung von Grün und Rot.

f. *brachy-orthocladum* Warnst. — Rami expansi breves ascendentes; forma dense caespitosa.

Südwestliche Teile des Feuerlandes: Rio Asopardo (Dusén n. 240!).

Var. δ . *obscurum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 23, 24. — Besonders in den Köpfen und im oberen Stammteile dunkel, schmutzig braunrot oder braungrünlich, seltener überall schmutzig braun, zuweilen im Schopfe wie verbrannt.

f. *fuscescens* Warnst. in Bot. Gaz. (1890) 254. — Überall schmutzig- bis gelbbraun.

Nordamerika: Massachusetts (Robinson!).

subf. *dasy-brachycladum* Warnst. — Planta densissime caespitosa; rami expansi breves, imbricate foliosi.

Alaska (Setchell, Japson, Hunt, Lawson n. 2594!); Westküste von Patagonien (Dusén n. 641!); Magellansstraße (Dusén n. 91!); Falklandsinseln (Douglas!).

f. *plumosum* Russ. in Zur Kenntn. der Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe eur. Torfm. (1894) 127. — Var. *fuscescens* f. *aquatica* subf. *homalo-dasyclada* Russ. apud Warnst. Samml. eur. Torfm. n. 201. — Eine schwimmende, dunkle Wasserform mit abstehenden, dicht gestellten Ästen von fast federartigem Habitus.

Livland: Woisek (Russow!).

Var. ϵ . *roseum* Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 19—22, 316. — Im oberen Teile, besonders in den Köpfen, blassrosa oder fleischrot gefärbt, zuweilen mit etwas Grün gemischt, nach unten ausgebleicht oder rötlich.

Auch hier finden sich ähnliche Formen wie bei var. β . — Von Röll'schen Formen in Syst. (1886) sind hierher zu stellen: var. *congestum* f. *rosea*, var. *imbricatum* f. *rosea*, var. *abbreviatum* f. *rosea*, var. *brachycladum* f. *rosea*.

Var. ζ . *purpurascens* (Russ.) Warnst. in Samml. eur. Torfm. n. 17, 18, 25, 26, 197, 198. — *S. cymbifolium* β . *purpurascens* Russ. in Beitr. (1865) 80. — Bauer, Bryoth. boh. n. 83; Eat. et Fax. Sph. bor.-americ. n. 167. — Oberwärts dunkel- bis purpur- oder violettrot, nach unten gebräunt oder zum Teil ausgebleicht; Grün fast gänzlich fehlend.

Ähnliche Wuchsformen wie bei var. β . und ϵ . Aus Röll, Syst. d. Torfm. dürften hierher gehören: var. *congestum* f. *purpurea* Warnst., var. *imbricatum* f. *purpurea* Röll, var. *laxum* f. *purpurea* Röll, var. *pycnocladum* Röll p. p.

Var. η . *versicolor* Warnst. in Bot. Gaz. (1890) 253 sub var. *laeve* f. *versicolor*; Samml. eur. Torfm. n. 204 (1892). — Var. *glauco-purpurascens* Russ. und *flavo-glaucescens* Russ. apud Warnst. in Schrift. der Naturf. Ges. Danzig IX. (1896). — Rasen durch Rot, Grün und Gelb oder Braun verschiedenfarbig.

Von den in Syst. d. Torfm. von Röll erwähnten sind hierher zu ziehen: var. *brachycladum* f. *bicolor* und var. *laxum* f. *bicolor*. — *S. bicolor* Besch. von der Westküste Patagoniens und vom Kap Horn ist als dasy-brachyclade schmutzig bräunliche Form mit var. *obscurum* zu vereinigen.

Der bei *S. medium* in allen Zonen und Höhenlagen wiederkehrende eigentümliche rote Farbstoff findet sich bei den übrigen *Cymbifoliis* der Erde, soweit diese jetzt bekannt sind, nicht wieder und muss deshalb als ein besonderes Charaktermerkmal dieser Art betrachtet werden. Statt der rosen-, purpur- oder violettroten Farbentöne treten bei gewissen Typen dieser Gruppe

nicht selten helle Fleischfarben, sowie ein schönes Rot- und Semmelbraun auf; so besonders in den Tropen an brasilianischen Typen. Auffallend ist, dass man in Waldhochmoorsümpfen, wo *S. medium* Massenv egetation bildet und gleiche Belichtungsverhältnisse herrschen, bisweilen nicht nur die verschiedensten Wuchsformen, sondern auch die mannigfaltigsten Abstufungen in den Farbentönen der einzelnen Rasen beobachten kann. Die vegetative Vermehrung von *S. medium* erfolgt nach meinen Beobachtungen aus der Spitze alter abstehender Äste, die sich verlängern und zu neuen Pflanzen auswachsen.

309. *S. Dielsianum* Warnst. in Beih. zum Bot. Centralbl. XVI. (1904) 249. — Habitu *S. cymbifolium* robusto simile. Epidermis caulina stratis 4—5, multifibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foraminibus 3—6 rarius 2 vel 7 instructi. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina late lingulata vel spatulata, 1,3 mm longa, 1,44 mm lata, plerumque efibrosa; cellulae hyalinae saepe septatae, superiore parte utroque latere foliorum lacunis membranaceis magnis instructae. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,4 mm longa, fere 1,44 mm lata, interiore superficie poris rotundis multis prope margines laterales, dorso poris rotundis ac semiellipticis in series ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, cellulis hyalinis utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae, intus in pariete leves.

Habituell wie ein kräftiges *S. cymbifolium* und in dichtgedrängten, oben bläulich-grünen, unten ausgebleichten Polstern. Epidermis des Stämmchens meist 4-, z. T. auch 5-schichtig; Zellen weit, dünnwandig und mit zahlreichen Spiralfasern; die Außenwände der Oberflächenzellen mit 3—6 (seltener 2 oder 7) Poren; Holzkörper braun. Stammblätter breit zungen- bis spatelförmig, rings, besonders aber gegen die breit abgerundete Spitze, hyalin gesäumt und oben häufig mit breit eingebogenen Rändern; etwa 1,30 mm lang und 1,44 mm am Grunde breit. Hyalinzellen in der unteren Hälfte des Blattes schmal verlängert rhomboidisch und ein- bis mehrfach durch geschlängelte Querwände geteilt, oberwärts rhombisch und nur sehr sporadisch septiert; fast immer faserlos und in der oberen Blattpartie meist zum größten Teil mit resorbierten Membranen. Astbüschel äußerst dicht gedrängt (ob immer?), 4- und 5-ästig; 2 stärkere, dickere, dicht rundbeblätterte, an der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen viel schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren aus schmalen Grunde breit rundlich-oval, etwa 1,40 mm lang und in der Mitte 1,44—1,20 mm breit, sehr hohl, an der Spitze kappenförmig und die äußerst schmal gesäumten Seitenränder eingebogen. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern, auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder, im übrigen nur mit sehr vereinzelt auftretenden Eckporen; außen auf der ganzen Blattfläche mit rundlichen und breit-elliptischen, beringten Löchern in Reihen zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen, die gegen die Spitze in Membranlücken übergehen und in der Nähe der Ränder sich z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal elliptisch, centriert und meist beiderseits von den eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen eingeschlossen, seltener sporadisch innen mit sehr schmaler verdickter Außenwand freiliegend; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, stets glatt. — Fig. 84B.

Neu-Seeland: Oberer Broken River, in schattigem Nothofaguswald an einem kalten Bache 800 m ü. d. M. (A. Diels n. 6303; Herb. Berlin!).

Ser. II. *Subfirigera* Warnst.

Subser. 1. *Vermicularia* Warnst.

310. *S. alegendense* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 83. — *S. medio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufus vel rufo-fuscus. Folia caulina diversa, minora lingulato-spatulata, 0,7—0,8 mm longa, basi 0,45—0,5 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque, majora 1—1,44 mm longa ac plerumque superiore parte fibrosa; dorso lacunis membranaceis et poris semiellipticis commissuras instructa. Folia

ramulina ovalia, 1,14—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, interiore superficie poris rotundis magnis prope margines laterales, dorso poris ternis in cellularum angulis conjunctis sitis instructae. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae vel anguste oreiformes, utroque latere foliorum inclusae vel liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, fibris vermicularibus brevibus instructae.

Pflanzen in lockeren blassfleischfarbenen bis gebräunten Rasen und habituell an *S. medium* oder *S. papillosum* erinnernd. Stammepidermis 3- bis 4-schichtig, Zellen weit, dünnwandig, faserlos und die Außenwände mit je einer großen Öffnung; Holzkörper rot bis dunkel rotbraun. Stammblätter variabel, die kleineren zungen- oder spatelförmig, 0,7—0,8 mm lang und 0,45—0,5 mm am Grunde breit, rings schmal hyalin gesäumt und gezähelt; Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte eng schlauchförmig, oberwärts rhombisch, nicht oder hier und da septiert, die basalen beiderseits mit je einer großen Öffnung, in der Spitze mit verdünnter Membran oder z. T. auf beiden Blattseiten durchbrochen, meist völlig faserlos; die größeren 1—1,4 mm lang, oberwärts meist mit Fasern und dann auf der Rückseite außer großen Membranlücken mit halb elliptischen Poren an den Commissuren. Astbüschel 4- bis 5-ästig, meist 2 stärkere Äste abstehend, die übrigen schwächeren hängend; Epidermis sämtlicher Äste fibrös und porös. Blätter der abstehenden Zweige eiförmig, locker aufrecht-abstehend, 1,14—1,3 mm lang und 0,72—0,8 mm breit, kahlförmig hohl, an der abgerundeten Spitze kappenförmig und die breit eingebogenen, ungesäumten, gezähnelten Seitenränder mit Resorptionsfurchen. Hyalinzellen durch meniskusartig nach innen vorspringende Fasern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Poren; rückseitig mit großen Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, von denen in der Regel nur die beiden seitlichen wahre Löcher bilden. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Ästchen ähnlich, nur auf der Rückseite außer Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken noch mit paarweis gestellten halb elliptischen Commissuralporen und in der Nähe der Seitenränder mit runden, großen Löchern in der Wandmitte. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert, und beiderseits von den eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen eingeschlossen, nur im basalen Blattteile schmal rechteckig bis tonnenförmig und beiderseits freiliegend. Hyaline Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, mit kurzen wurmförmig gekrümmten, in verschiedener Richtung verlaufenden, oft netzförmig zusammenschließenden, faserartigen Verdickungen (Wurmfasern!) bedeckt. — (Fig. 84 C.

Gebiet des tropischen America: Südbrazilianische Provinz (Glaziou n. 11739; Herb. Brotherus!); Paraná, Serra do Mar, Mt. Alegre 1200 m ü. d. M. (Dusén n. 3920!).

Seht wegen der eigentümlichen wurmförmigen Verdickungen auf den Innenwänden der Hyalinzellen, die an den Stellen, wo sie mit den chlorophyllführenden Zellen zusammenhängen, auftreten, zu *S. henryense* in Beziehung!

Subser. 2. *Papillosa* Warnst.

311. **S. brasiliense** Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 150; Taf. XV, Fig. 14 a, 14 c; Taf. XXII, Fig. *sa*, *sb*, *sy*. — *S. papillosum* var. *plumosum* Russ. in litt. (1888). — Ule, Bryoth. brasil. n. 499. — Gracillimum, habitu *S. subsecundo* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, plerumque fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufo-fuscus. Folia caulina diversa, ovata vel lingulata, 1,14—1,4 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, plerumque fibrosa dorsoque poris multis vel lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,14—1,4 mm longa, 0,7—0,9 mm lata, interiore superficie poris prope margines laterales, dorso foliorum poris multis ad commissuras instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes vel oreiformes, interiore folii superficie vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, papillosae.

Sehr zierlich und meist habituell einem braunrötlichen *S. subsecundum* ähnlich, zuweilen fast fleischfarben oder bleich grünlich. Epidermisschichten des Stengels 2—3,

meist faserlos, selten mit vereinzelt zarten Fasern; Zellen der Oberfläche an der Außenwand mit einer großen Pore; Holzkörper dunkel rotbraun. Stammblätter nach Größe und Form veränderlich, oval oder zungenförmig, 1,14—1,4 mm lang und am Grunde 0,5—0,7 mm breit, an den Seitenrändern oft weit herab eingebogen und an der schmal hyalin gesäumten, stumpfen Spitze kappenförmig, zuweilen bis $\frac{3}{4}$ herab fibrös und außen mit zahlreichen Poren, resp. Membranlücken. Astbüschel meist sehr gedrängt, 3- bis 4-ästig, 2 stärkere, kurze, dicht- oder lockerbeblätterte Äste abstehend; ihre Epidermis reichfaserig. Astblätter länglich-oval, 1,14—1,4 mm lang und 0,7—0,9 mm breit, mit breit eingebogenen, gezähnelten Seitenrändern und kappenförmiger stumpfer Spitze, aufrecht- oder fast sparrig-abstehend; auf der concaven Fläche nur in der Nähe der Seitenränder mit Poren; auf der convexen mit sehr zahlreichen Löchern an den Commissuren und besonders da, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindel- bis tonnenförmig, auf der inneren Blattfläche oder beiderseits mit verdickter Außenwand freiliegend; Lumen derselben fast oder genau in der Mitte zwischen den hyalinen Zellen sitzend; letztere an der inneren Wand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, papillös. — Zweihäusig; Fruchtblätter braun, etwas einseitig gekrümmt, die oberen breit ei-lanzettlich, 4—5 mm lang und 2 mm breit, an den gezähnelten Seitenrändern nicht gesäumt, nur in der stumpflichen Spitze hyalin gesäumt und schwach ausgerandet, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen eng schlauchförmig, faserlos oder in der Spitze der Blätter mit Fasern und auf der Rückenfläche, z. T. auch beiderseits hier sowohl wie auch über der Basis mit großen Löchern. Sporogone sehr klein; Sporen dunkelgelb, glatt, 33—38 μ diam. — Fig. 35 E, Fig. 76 F.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrazilianische Provinz (Glaziou n. 15 806, 17 967!); Minas Geraës, Serra de Caraça (Wainio n. 13, 17!, Ule n. 1047, 1299!); Serra de Ouro Preto (Ule n. 1290 p. p., 1291!; Damazio n. 1280!).

Var. *α. carneum* f. *brachydasyeladum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 151. — Pflanze blass rötlichbraun bis fast fleischfarben, in dichten, bis 10 cm tiefen Rasen und von Statur dem *S. subsecundum* ähnlich. Astbüschel sehr gedrängt, die abstehenden Äste kurz, nach der Spitze wenig verdünnt und die kleinen Blätter locker dachziegelig gelagert. — Hierher gehören die Proben von Glaziou; n. 14 (Wainio); n. 1280 (Damazio); n. 1299 u. 1047 (Ule).

Var. *β. pallescens* Warnst. in Herb. — Ule n. 1291. — Eine etwas kräftigere, oberwärts bleiche, nach unten blass fleischfarbige, bis 10 cm hohe Form mit weniger dichten Astbüscheln und meist aufstrebenden, locker dachziegelig beblätterten abstehenden Ästen.

Var. *γ. chlorinum* f. *squarrosulum* Warnst. l. c. — Var. *glaucescens* Warnst. apud Brotherus in Act. Soc. sc. fenn. t. XIX, n. 5. — Wainio n. 13. — In lockeren, oberwärts gelbgrünlichen, nach unten ausgebleichten, 10—12 cm tiefen Rasen. Astbüschel etwas entfernt, abstehende Äste allmählich verdünnt, locker beblättert und die Blätter z. T. deutlich sparrig.

Subser. 3. *Levia* Warnst.

312. *S. biforme* Warnst. — *S. cymbifolio* tenero laxo simile. Epidermis caulina stratis 3, esfibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fuscus vel rubro-fuscus. Folia caulina diversa, lingulato-spathulata, minora 0,8—0,9 mm longa, 0,6 mm lata, esfibrosa aporosaque; majora 1,4—1,5 mm longa, 0,9—1 mm lata, fibrosa, dorso multiporosa. Folia ramulina biformia; folia ramorum patulorum late ovata vel elongato-ovata, 1,7—2,7 mm longa, 1—1,14 mm lata, interiore superficie pseudoporis paucis in cellularum angulis, dorso poris veris binis ternisve in cellularum angulis conjunctis sitis instructa. Folia ramorum pendulorum plerumque multo majora, late lanceolata ad 4 mm longa, 1 mm lata, interiore superficie foramine uno in angulis superioribus, dorso poris in cellularum angulis conjunctis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae, interiore folii

superficie liberae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves.

Einem schwächlichen, laxen *S. cymbifolium* habituell sehr ähnlich und in lockeren, oberwärts grau- oder bleichgrünlichen Rasen. Stammepidermis 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen mit einer großen Öffnung. Holzkörper dunkel- bis rotbraun. Stamtblätter an demselben Stämmchen verschieden; die kleineren etwa 0,8—0,9 mm lang und am Grunde 0,6 mm breit, faser- und porenlos; die größeren 1,4—1,5 mm lang und fast 1 mm breit, mehr oder minder fibrös und rückseitig mit zahlreichen großen Poren; sämtlich zungenspatelförmig. Astbüschel 3- und 4-ästig, 1—2 stärkere, locker beblätterte, allmählich zugespitzte, 12—18 mm lange Äste abstehend; ihre Blätter breit oval bis verlängertoval, z. T. über der Mitte verengt und in eine kurze oder längere, an den Seitenrändern breit eingebogene, kappenförmige, meist sparrig abstehende Spitze auslaufend, 1,7—2,7 mm lang und 1—1,4 mm breit. Hyalinzellen breit rhomboidisch-sechseckig, die mittleren etwa 2,5—3 mal so lang wie breit, auf der inneren Blattfläche mit wenigen ziemlich kleinen Pseudoporen in den Zellecken, rückseitig meist nur wahre Zwillings- und Drillingsporen in zusammenstoßenden Zellecken. Blätter, besonders an den oberen hängenden Ästchen, viel größer, breit lanzettlich mit geschweiften Seitenrändern, die mittleren etwa 4 mm lang und 1 mm breit. Hyalinzellen verlängert rhomboidisch-sechseckig und 5—7 mal so lang wie breit; auf der Blattinnenfläche fast nur mit großen Spitzenlöchern und rückseitig mit Poren an zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist sehr schmal dreieckig; auf der concaven Fläche der Blätter mit nicht verdickter Außenwand freiliegend und auf der Rückseite derselben in der Regel von den stärker vorgewölbten, auf den Innenwänden überall glatten hyalinen Zellen eingeschlossen. — Fig. 84 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: São Paulo, Ilha do Mar (Usteri — 1907!).

313. *S. Kegelianum* C. Müll. in Herb. Berlin; apud Warnst. in Bot. Centralbl. LXXXII. (1900) 34. — Planta brevis dense ramosa, caespitibus humilibus. Epidermis caulina stratis 3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructa. Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina spathulata, 0,72—1,14 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, efibrosa vel fibrosa, exteriore superficie poris magnis vel lacunis membranaceis multis instructa. Cellulae hyalinae saepe multoties septatae. Folia ramulina late ovata, 1,14—1,5 mm longa, 1 mm lata, interiore superficie pseudoporis in cellularum angulis ac poris veris singulis prope margines laterales instructa; dorso foliorum pseudopori bini ternive in cellularum angulis conjunctis siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime triangulae, dorso folii plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Stämmchen kurz- und dichtästig, in niedrigen, bräunlichen Rasen. Epidermis des Stengels dreischichtig, Zellen faserlos, aber die Oberflächenzellen an der Außenwand oben mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkel schwarzbraun. Stamtblätter dimorph, die kleineren zungen-spatelförmig, etwa 0,72 mm lang und 0,50 mm breit, faserlos oder gegen die Spitze fibrös, innen porenlos, aber am Rücken in der oberen Partie mit zahlreichen großen Poren oder Membranlücken; die größeren bis 1,14 mm lang und 0,55 mm breit, an der Spitze durch die eingebogenen oberen Ränder kappenförmig; meist bis zum Grunde reichfaserig, innen ebenfalls fast ohne Löcher, dagegen rückseitig bis zur Basis mit sehr vielen großen Poren und Membranlücken. Hyalinzellen beiderlei Blätter, besonders in der basalen Hälfte, vielfach durch Querwände geteilt. Astbüschel sehr gedrängt, meist aus 2 dicken, kurzen, abstehenden und einem dünnen, hängenden Ästchen gebildet; ihre Epidermiszellen mit Fasern und Poren. Blätter dicht dachziegelig gelagert, breit-eiförmig, 1,14—1,50 mm lang und ausgebreitet bis 1 mm breit, an den Rändern breit eingebogen und an der Spitze kappenförmig. Hyalinzellen sehr reichfaserig, auf der Blattinnenfläche nur mit vereinzelt wahren Poren in der Nähe der Ränder, in den übrigen Blattteilen, besonders in den Zellecken der apicalen Hälfte, nur mit Pseudoporen, auf dem Rücken fast nur mit großen Drillingsporen an zu-

sammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal gleichschenkelig-dreieckig, mit rings fast gleich starken Wänden, exzentrisch, mit der Basis des Dreiecks auf der Blattinnenfläche freiliegend und rückseitig allermeist von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt.

Gebiet des tropischen Amerika: Guyana: Surinam, »in arenosis humidis prope Joden-Savonna inter Restiaceae« (Kegel!).

314. *S. negrense* Mitten in Journ. of the Linn. Soc. (1869) 624; Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 146; Taf. XV, Fig. 10a, 10b; Taf. XXI, Fig. n. — Habitu *S. cymbifolium* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Folia caulina ovalia vel ovato-lingulata, 1,7—2 mm longa, 0,75—0,9 mm lata, multifibrosa; pori atroque latere foliorum similes ut in foliis ramulinis. Folia ramulina ovata, 1,4—1,5 mm longa, 1 mm lata, interiore superficie pseudoporis majoribus pro parte in series ad commissuras dispositis, superiore parte saepe poris minutissimis in medio parietum cellulae sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae ad trapezoideae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Im Habitus dem *S. cymbifolium* ähnlich. Stammepidermisschichten 2—3, faserlos; Zellen der Oberfläche an der Außenwand meist nur mit einer großen Pore; Holzkörper? Stammblätter groß, ei-bis eizungenförmig, 1,7—2 mm lang und am Grunde 0,75—0,9 mm breit, an den Seitenrändern durch 1—2 Reihen enger Zellen gesäumt, oberwärts die Ränder meist eingebogen, an der abgerundeten Spitze mehr oder minder kappenförmig und durch beiderseits resorbierte Membran der Hyalinzellen etwas zerrissenfransig; bis zum Grunde reichfaserig und auf beiden Blattflächen mit ähnlichen Poren wie in den Astblättern. Hyalinzellen öfter ein- bis mehrfach geteilt. Astbüschel 2-bis 3-ästig und 1 oder 2 stärkere Äste abstehend; ihre Epidermis sehr schwach- und armfaserig. Blätter derselben dicht dachziegelig gelagert, oval, etwa 1,4—1,5 mm lang und 1 mm breit, an der stumpfen, kappenförmigen Spitze ein wenig zerrissenfransig, an den nicht klein gezähnelten Rändern weit herab eingebogen und z. T. ohne Resorptionsfurche; auf der concaven Blattfläche, besonders in der oberen Hälfte mit größeren, schwach beringten, z. T. in Reihen an den Commissuren stehenden Pseudoporen, außerdem mit sehr kleinen, vereinzelt in den Zellecken oder in der Mitte der Wände stehenden, stark beringten, runden, wirklichen Poren; auf der convexen Fläche mit vielen halb elliptischen, beringten Löchern in Reihen an den Commissuren und in der oberen Hälfte, besonders in der Spitze mit 1—4 sehr kleinen stark beringten Poren in der Wandmitte. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal dreieckig bis schmal trapezisch, auf der inneren Blattfläche zwischen den Hyalinzellen sitzend und dort mit nicht verdickter Wand freiliegend; auf der Rückseite des Blattes meist gut eingeschlossen, seltener beiderseits freiliegend. Hyalinzellen auf der inneren Wand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 84 F.

Gebiet des tropischen Amerika: Rio Negro, Wasserfälle an Felsen bei S. Gabriel n. 1507, 1509; bei Pamandua n. 1508; bei Caranguaja n. 510 (Spruce; Herb. Mitten!).

Von Bescherele erhielt ich aus der Spruce'schen Sammlung unter n. 1511 *S. negrense* in einer sehr niedrigen, schwächlichen, hemisophyllen Jugendform mit bis 2,3 mm langen Stammblättern, aber auffallend schmalen, fast lanzettlichen Astblättern von 2 mm Länge und 0,8—0,9 mm Breite, denen die charakteristischen sehr kleinen Poren auf der Rückseite fehlen, die aber dafür auf der Innenfläche in der Nähe der Seitenränder zahlreiche mittelgroße runde Löcher zeigen, während die gereihten Pseudoporen an den Commissuren sehr zurücktreten.

315. *S. Puiggarii* C. Müll. in Flora (1887) 409. — *S. submolluscum* Ipe. in Enum. Musc. hactenus in prov. Brasil. Rio de Janeiro et São Paulo (1879) 2 p. p. teste Müll. — *S. subtursum* C. Müll. in litt. apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897)

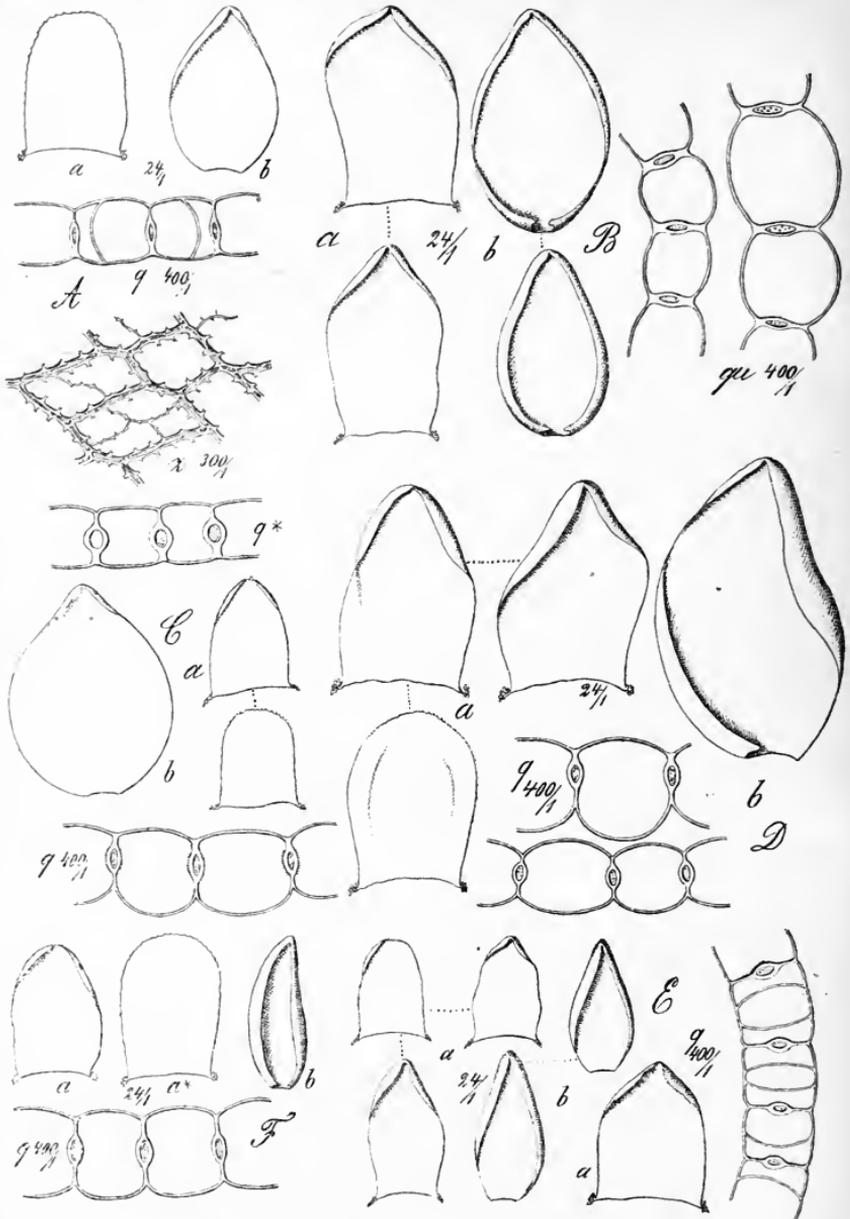


Fig. 83. *A S. amoenum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt im Wasser, q*) desgl. in H_2SO_4 , z) Zellen aus dem oberen Teil eines Stammbl. von der Rückseite gesehen. — *B S. guadalupense* var. *lusnotii*. a) 2 Stamm-, b) 2 Astbl., qu) 2 Astblattquerschnitte. — *C S. breviraexim*. a) 2 Stammbl., b) Astblatt, q) Astblattquerschnitt. — *D S. Stewartii*. a) Stammblätter, b) Astbl., q) 2 Astblattquerschnitte. — *E S. sanguinale*. a) Stammblätter, b) Astblätter, q) Astblattquerschnitt, — *F S. monzonense*. a*) Stammblätter, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt.

174. — *S. cymbifolio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 2—3 vel 3—4, efibrosa fere, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus atro-fuscus ad rubro-fuscus. Folia caulina lingulato-spathulata, 0,9—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, raro majora, plerumque multifibrosa, exteriore superficie poris multis ad commissuras instructa, raro efibrosa aporosaque fere. Folia ramulina rotundato- ad elongato-ovata, 1,3—1,7 mm longa, 1—1,2 mm lata, utroque latere foliorum plerumque poris binis ternisve in cellularum angulis conjunctis sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae vel trapezoidae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanzen einem niedrigen, sehr schwächlichen, grau- oder bläulich-grünen *S. cymbifolium* ähnlich. Stammepidermisschichten 2—3 oder auch 3—4, fast faserlos und die Zellen der Oberfläche an der Außenwand mit einer großen Pore; Holzkörper dunkelbraun bis dunkelrotbraun. Stammblätter zungenspatelförmig, veränderlich, 0,9—1,4 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, selten größer, oberwärts hyalin gesäumt und häufig einseitig oder an beiden Seitenrändern weit herab eingebogen und dann an der Spitze kappenförmig; Hyalinzellen nicht oder selten geteilt, meist bis zur Mitte, zuweilen bis zum Blattgrunde fibrös und besonders auf der Rückseite des Blattes mit vielen Poren an den Commissuren, sowie zu dreien da, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen; selten faser- und fast porenlos. Astbüschel gedrängt, aus 4 Ästen zusammengesetzt, von denen meist 2 kurze, rübenförmige, seltener längere, locker und zuweilen sparrig beblätterte stärkere Äste abstehen; Epidermis derselben fibrös und porös. Blätter rundlich- bis länglich-oval, 1,3—1,7 mm lang und 1—1,2 mm breit, zuweilen über der Mitte fast plötzlich verengt und in eine durch die breit eingebogenen Seitenränder röhrig-hohle, ziemlich lange, stumpfe, kappenförmige Spitze auslaufend, die nicht selten sparrig absteht, beiderseits hauptsächlich mit 2 oder 3 Poren an zusammenstoßenden Zellecken, von denen die der concaven Blattfläche meist Pseudoporen sind; wahre Löcher hier fast nur in der Nähe der Seitenränder. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal dreieckig (keilförmig) oder schmal trapezisch, auf der Innenfläche des Blattes zwischen die Hyalinzellen geschoben und nur hier oder auch beiderseits freiliegend. Hyalinzellen auf der inneren Wand, soweit sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 81 B.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Provinz São Paulo, Apiahy (Puiggari — 1878!); St. Catharina (Ule n. 455, 441, 443, 444!); Rio de Janeiro (Ule n. 2029, 2466!).

Var. *α. squarrosulum* (Warnst.) — *S. subtursum* var. *squarrosulum* Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 471. — Pflanze ziemlich kräftig und in graugrünen, gedrängten, bis 5 cm hohen Rasen. Stammblätter groß spatelförmig bis zum Grunde reichfaserig, 1,3—1,5 mm lang und 0,6—0,7 mm breit, an noch jugendlichen hemiophyllen Stämmchen bis 2 mm lang, aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und alsdann in eine kappenförmige Spitze auslaufend. Astblätter 1,7—2,4 mm lang und 1,3—1,4 mm breit, im oberen Teil z. T. sparrig abstehend.

Brasilien: St. Catharina (Ule n. 443!).

Var. *β. densum* (Warnst.). — *S. heterophyllum* var. *densum* Warnst. in litt. — Graugrün oder in den dichten, runden Köpfen ins Gelbliche spielend und in sehr dichten, 3—5 cm tiefen Rasen. Stammblätter wie bei var. *α*. Astbüschel sehr gedrängt, die abstehenden kurzen Äste rübenförmig und meist anliegend beblättert.

Brasilien: Rio de Janeiro, Mauá, am Rande sandiger Wege (Dusén n. 1988!). Form sehr trockener Standorte!

346. *S. brachycladum* C. Müll. in litt.; apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 470. — Planta plerumque pallido-flavescens, quasi 4 cm alta, ex habitu *S. cymbifolio* tenero similis. Epidermis caulina stratis 3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus obscure fusco-rubellus. Folia caulina lingulato-spathulata, 1,44—1,3 mm longa, 0,46—0,54 mm lata, multifibrosa,

interiore superficie poris magnis rotundis prope margines laterales, dorso poris multis ad commissuras sitis instructa. Folia ramulina late ovata, 1,8—1,9 mm longa, 1,5 mm lata, subsquarrosa; utroque latere foliorum plerumque pseudopori in cellularum angulis conjunctis, praeterea interiore folii superficie pori veri magni rotundi prope margines laterales siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste triangulae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanzen gelblichbleich (ob immer?), etwa 4 cm hoch und vom Habitus eines schwächlichen, dicht- und kurzästigen *S. cymbifolium*. Stammepidermis bräunlich, meist 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen mit nur einer großen Öffnung; Holzkörper dunkel braunrot. Stammblätter zungenspatelförmig, 1,4—1,3 mm lang und 0,46—0,54 mm breit, an den oberen, kaum gesäumten Rändern meist breit eingebogen. Hyalinzellen nicht geteilt, bis gegen die Blattbasis sehr reichfaserig, auf der Innenseite des Blattes armporig, nur in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Löchern; rückseitig mit zahlreichen Commissuralporen, die gegen die Blattbasis in große Membranlücken in der Mitte der Zellwände übergehen. Astbüschel sehr gedrängt, meist 4-ästig, 2 stärkere kurze, zugespitzte, locker beblätterte Äste abstehend, die obersten zu einem ziemlich großen Kopf vereinigt; ihre Epidermis mit Fasern und Poren. Astblätter breit oval, durchschnittlich 1,8—1,9 mm lang und 1,5 mm breit, locker gelagert und z. T. mit der oberen Hälfte fast sparrig abstehend; auf der Innenfläche mit verhältnismäßig kleinen, schwachbringten (meist) Pseudoporen besonders in zusammenstoßenden oder auch seitlichen Zellecken und dicht an den Seitenrändern mit großen, runden, wahren Löchern; auf der Rückseite der Blätter mit viel größeren (meist) Pseudoporen in den zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig-dreieckig mit rings gleich dicken Wänden und auf der Blattrückenfläche von den hier viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; letztere, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind, auf der Innenwand glatt.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Provinz St. Catharina, Serra do Mar in Sümpfen zwischen Boa Vista und São José (Ule — 1886; Herb. Berlin!); Serra do Itatiaia 2500 m ü. d. M. (Dusén — 1902, n. 508, 510!).

317. *S. decipiens* Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 78. — Planta robusta ex habitu *S. subbicolor* similis. Epidermis caulina stratis 2—3 vel 3—4, efibrosa, septa cellularum superficialium exteriora foramine uno instructa. Cylindrus lignosus atro-fuscus ad nigricans. Folia caulina spatulata, 2—2,3 mm longa, 0,7 mm lata, multifibrosa; interiore folii superficie prope margines laterales pori rotundi, dorso folii pori semi-elliptici in series ad commissuras dispositi. Folia ramulina rotundata ad elongato-ovata, 2,5—3,3 mm longa, 1,4—2 mm lata, utroque latere pro parte pseudoporis binis ternisve, interiore superficie saepe poris minoribus in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali breviter triangulae, dorso folii superficie inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanzen so kräftig wie *S. subbicolor*, diesem auch habituell ähnlich und in schmutzig bräunlichen oder oberwärts graugrünen, selten bleichen, lockeren bis sehr dichten, 10 und 12 cm tiefen Rasen. Stämmchen im trockenen Zustande durchaus schwärzlich; Epidermis 2- bis 3-schichtig und die Zellen in der einen Hälfte des Umfangs weiter als die übrigen oder auch 3- bis 4-schichtig und die Zellen rings gleichmäßig, sämtlich faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen, sowie die inneren Querwände mit einer großen Öffnung; Holzkörper feucht dunkelbraun. Stammblätter aus verengter Basis oval, mit meist einseitig breit eingebogenem Seitenrande und kappenförmiger Spitze, ausgebreitet spatelförmig, 2—2,3 mm lang und am Grunde 0,7 mm breit, rings schmal hyalin gesäumt und an den Rändern gezähnel. Hyalinzellen verlängert-rhomboidisch, zuweilen hier und da septiert, meist bis zur Blattbasis reichfaserig, auf der Innenfläche der Lamina mit Zwillingss- und Drillingspseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken und in der Nähe der Seitenränder mit ziemlich großen, runden, wahren

Löchern; rückseitig mit halbelliptischen gereihten Commissuralporen, die gegen den Blattgrund in Membranlücken von Zellbreite übergehen. Astbüschel bald etwas entfernt gestellt, bald sehr gedrängt und den Stengel vollkommen verdeckend, 2- und 3-ästig, entweder ein dickes, rundlich beblättertes, gedunsenes, allmählich zugespitztes, 10—15 mm langes Ästchen in verschiedener Richtung vom Stämmchen abgehend und 1 oder 2 lange schwächere Ästchen dem Stengel angedrückt oder 2 stärkere Äste abgehend und 1 schwächeres Ästchen hängend; hängende Zweige zuweilen auch gänzlich fehlend; Astepidermis mit Fasern und Poren. Blätter rundlich bis länglich-oval und breit eilanzettlich, entweder 2,5 mm lang und etwa 2 mm breit oder 3—3,3 mm lang und 1,4 mm breit, kahnförmig hohl, dicht dachziegelig gelagert und an den nur gegen die kappenförmige Spitze hyalin gesäumten Rändern gezähnt. Hyalinzellen reichfaserig, auf beiden Blattflächen mit Zwillings- und Drillingsporen, von denen die der Innenfläche fast nur Pseudoporen sind, die aber zuweilen noch von kleineren, oft zu kurzen Reihen an den Commissuren vereinigten Pseudoporen begleitet werden; die der Rückseite des Blattes sind zum großen Teil wahre Löcher; außerdem beiderseits in der Randzone mit runden, wahren Poren. Chlorophyllzellen auf der concaven Seite des Blattes zwischen die am Blattrücken viel stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben, im Querschnitt kurz gleichschenkelig-dreieckig und rückseitig von den hyalinen Zellen ausgezeichnet eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwechseln, glatt. — Fig. 80 A.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales, Blue Mountains circ. 1070 m ü. d. M. (Watts n. 6119, 6120, 6120 a, 6121, 6123, 6126 a, 6128, 6130, 6132, 6133, 6135, 6137, 6138, 6142, 6142 a, 6230!).

Var. *α. rotundatum* Warnst. — Mit 3- bis 4-schichtiger, gleichmäßig entwickelter Stammepidermis, dicken, bis 15 mm langen, abstehenden und stets vorhandenen verlängerten, viel schwächeren hängenden Ästen, sowie großen rundlichen Blättern der stärkeren Zweige. — Hierher gehören aus der Watts'schen Collection die Nummern: 6123, 6142 und 6142 a.

Var. *β. obovatum* Warnst. — Mit 2- bis 3-schichtiger, ungleichmäßig entwickelter Stammepidermis, dicken, bis 12 mm langen abstehenden und meist fehlenden schwächeren Ästen, sowie sehr großen, länglich-ovalen bis breit eilanzettlichen Blättern der stärkeren Zweige.

f. *anocladum* Warnst. — Astbüschel meist 2-ästig, außerordentlich dicht gestellt, sämtliche Äste fast oder völlig gleichartig und aufstrebend. — Zu dieser Form gehören aus der Watts'schen Sammlung die Nummern: 6120 a, 6121, 6126 a, 6128, 6130, 6132, 6133 u. 6135, 6137, 6138, 6230.

f. *squarrosulum* Warnst. — Dies ist eine oberwärts bläulich- oder graugrüne Form mit sparriger Astbeblätterung. — Hierher gehören die Nummern: 6119 u. 6120 der Watts'schen Collection.

318. *S. macroporum* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. XI. (1905) 98. — Habitu *S. papilloso* fusco simile. Epidermis caulina stratis 3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno maximo instructi. Cylindrus lignosus obscure fuscorufus. Folia caulina parva, fusca, triangulo-lingulata vel lingulato-spathulata, 0,5—0,75 mm longa, 0,4—0,6 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque; cellulae hyalinae saepe septatae. Folia ramulina rotundato-ovata vel obovata, 1,44—1,3 mm longa, 0,9—1 mm lata; interiore folii superficie plerumque pseudopori multi in cellularum angulis conjunctis et ad commissuras siti; dorso pori bini ternive in angulis conjunctis, praeterea utroque latere folii pori singuli minutissimi in cellularum angulis lateralibus siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste orcifformes, utroque latere foliorum liberae, vel fusiformes atque exteriore folii superficie inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

In gedrängten bis 40 und mehr cm tiefen, oberwärts rotbräunlichen Rasen. Epidermis des Stämmchens 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen mit einer auffallend großen, runden oder elliptischen Pore. Holzkörper dunkel

braunrot. Stammblätter bräunlich, klein, dreieckigzungen- bis zungenspatelförmig, 0,5—0,75 mm lang und 0,4—0,6 mm am Grunde breit, an den oberwärts ziemlich breit hyalin gesäumten Seitenrändern meist eingebogen und beiderseits faser- und porenlos. Hyalinzellen im basalen Blattteile eng und verlängert-wurmförmig, nach oben allmählich kürzer und weiter und zuletzt im Spitzenteil rhombisch und kurz rhomboidisch, häufig ein- oder mehrfach geteilt. Astbüschel gedrängt, 3- bis 4-ästig, meist 2 kurze, dicke, dicht rundbeblätterte, kurz zugespitzte Äste abstehend und ihre Epidermis fibrös und porös. Astblätter rundlichoval bis eiförmig, 1,14—1,3 mm lang und 0,9—1 mm breit, beiderseits in der oberen Hälfte mit äußerst kleinen, starkberingten einzelnen wahren Poren in den seitlichen Zellecken und großen Pseudoporen in zusammenstoßenden Ecken; außerdem auf der Innenfläche des Blattes mit mittelgroßen, an den Commissuren nicht selten in kurzen Reihen auftretenden wahren oder Scheinporen; größere runde Poren in der Nähe der Seitenränder fehlen. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindel- oder tonnenförmig, entweder nur auf der concaven Fläche des Blattes mit verdickter Außenwand oder beiderseits freiliegend und im letzteren Falle das Zellumen centriert. Hyalinzellen auf der Innenwand überall glatt. — Fig. 81 C.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Paraná (Dusén n. 4156 — 7. III. 1904!).

319. *S. orgaosense* Warnst. — Habitu *S. cymbifolio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fuscus serius atro-fuscus. Folia caulina minuta, late lingulato-spathulata, 0,8—0,9 mm longa, 0,6—0,7 mm basi lata, superne marginibus incurva et apice cucullata, plerumque efibrosa aporosaque; cellulae hyalinae raro septatae. Folia ramulina ovata vel rotundato-ovata, 1,3—1,7 mm longa, 1,14—1,3 mm lata; interiore folii superficie pori rotundi pauci prope margines laterales, praeterea superne pseudopori in cellularum angulis et ad commissuras, dorso pseudopori ac pori veri in cellularum angulis junctis, prope margines laterales pori semielliptici veri ad commissuras dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali late urceolatae plerumque utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Einem zierlichen *S. cymbifolium* oder *S. medium* ähnlich und in meist blass rötlichgelben, 5—7 cm tiefen Rasen. Epidermis des Stämmchens 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen mit einer großen Öffnung; Holzkörper braun, im Alter schwarzbraun. Stammblätter klein, zungenspatelförmig, 0,5—0,9 mm lang und 0,6—0,7 mm am Grunde breit, an den oberen, schmal hyalin gesäumten Rändern meist eingebogen und die Spitze kappenförmig, in der Regel faser- und porenlos, nur in der Spitze zuweilen mit Andeutungen von Fasern und vereinzelt Löchern; hyaline Zellen im oberen Blattteile rhombisch und öfter hier und da septiert; zuweilen die Blätter an demselben Stämmchen auch dimorph, die größeren 1—1,14 mm lang, reichfaserig und rückseitig mit vielen großen Löchern und Membranlücken. Astbüschel 3- und 4-ästig, meist 2 stärkere zugespitzte, dicht- oder locker beblätterte Äste abstehend und ihre Epidermis mit Fasern und Poren. Astblätter oval oder rundlichoval, 1,3—1,7 mm lang und 1,14—1,3 mm breit, auf der concaven Fläche mit wenigen großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder und oberwärts mit zahlreichen Pseudoporen in den Zellecken und an den Commissuren; rückseitig mit Pseudo- und wahren Poren in zusammenstoßenden Zellecken und gegen die Seitenränder hin mit halbellenförmigen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist breit krug- oder urnenförmig, auf der inneren Blattfläche mit kaum bis stark verdickter Außenwand freiliegend wie auf der convexen; Lumen oval und zuweilen fast oder genau centriert; hyaline Zellen an der Innenwand überall glatt. — Zweihäusig; ♀ Blütenast mit 3 Archegonien und lanzettlichen mittleren und oberen Hüllblättern; dieselben 1,6—1,7 mm lang und am Grunde 0,4—0,5 mm breit, entweder nur mit Chlorophyllzellen oder in der oberen Hälfte mit beiderlei Zellen und die hyalinen dann fibrös, sowie rückseitig porös; sämtlich an den Seitenrändern gezähnt. — Fig. 81 D.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrazilianische Provinz: In Sümpfen bei Theresopolis 1000 m ü. d. M. auf der Serra dos Orgãos (Ule n. 2460 — VIII. 1899; Herb. Berlin!).

Var. **brunnescens** Warnst. — Dense caespitosum, humile, rufo-fuscum. Folia caulina dimorpha, minoras subfusca, efibrosa aposita vel superne fibrosa et dorso poris, majora multifibrosa et dorso poris permultis et lacunis membranaceis instructa. Ramorum fasciculi densissimi; rami expansi breves.

An demselben Standorte (Ule n. 1947!).

Auch bei dieser Art wird der Turgor der Chlorophyllzellen in den Astblattquerschnitten nur unter Zusatz von Schwefelsäure erwirkt.

320. **S. glaucovirens** Warnst. — Habitu *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uo instructi. Cylindrus lignosus rubellus vel obscure fusco-rubellus. Folia caulina parva, fusca, lingulato-spathulata, 0,72—0,8 mm longa, 0,5—0,55 mm lata, efibrosa vel superne fibrosa et dorso porosa. Folia ramulina late ovata, 1,7—1,8 mm longa, 1,14—1,3 mm lata; utroque latere folii pseudopori bini ternive in cellularum angulis conjunctis siti, prope margines laterales pori veri minuti dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel orbiformes, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

In lockeren, grau- bis bläulichgrünen, in den Köpfen öfter blass fleischfarbigen Rasen und habituell *S. cymbifolium* sehr ähnlich. Stammepidermis 3- bis 4-schichtig, Zellen weit, dünnwandig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen, sowie die inneren Querwände mit je einer großen Öffnung; Holzkörper rot, später dunkel braunrot. Stammblätter braun, klein, zungen-spatelförmig, 0,72—0,8 mm lang und am Grunde 0,5—0,55 mm breit, oberwärts breit hyalin gesäumt und rings gezähnt. Hyalinzellen in der unteren Hälfte des Blattes eng geschlängelt prosenchymatisch, gegen die Spitze hin rhombisch, in der Regel nicht septiert, ohne Fasern oder bis zur Blattmitte fibrös, auf der Innenfläche der Lamina meist porenlos, rückseitig in der oberen Hälfte mit ziemlich zahlreichen, runden, großen Löchern, resp. Membranlücken. Astbüschel meist 3- bis 4-ästig, ein oder zwei stärkere, zugespitzte, locker beblätterte Ästchen abgehend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend; Epidermis sämtlicher Äste mit Fasern und Poren. Blätter der abstehenden Zweige locker aufrecht-abstehend, breit eiförmig, kahnförmig hohl, an der abgerundeten Spitze kappenförmig, 1,7—1,8 mm lang und 1,14—1,3 mm breit, an den breit eingebogenen, nicht gesäumten, gezähnten Seitenrändern mit Resorptionsfurchen. Hyalinzellen mit zahlreichen Fasern und beiderseits fast nur mit großen Pseudozwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, sowie an den Commissuren zuweilen mit einzelnen oder auch zu kurzen Reihen vereinigten kleineren Pseudoporen; nur unmittelbar an den Seitenrändern mit kleinen, starkberingten beiderseitigen wahren Löchern, die aber auch öfter auf der Blattrückfläche vereinzelt in einer Zellecke der übrigen Lamina vorkommen. Blätter der hängenden Ästchen viel kleiner, länglich oval, auf der Rückseite mit schmalen, halb elliptischen, gereihten Commissuralporen, sowie gegen die Spitze und in der Nähe der Seitenränder mit großen runden Löchern in der Wandmitte; auf der Innenfläche oberwärts und in einer breiten Randzone mit vielen großen runden bis rundlich-elliptischen Poren, die sich z. T. mit Außenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt entweder spindelförmig bis trapezisch, nicht centriert und meist nur auf der Blattinnenfläche mit verdickter Außenwand freiliegend oder rechteckig bis tonnenförmig, centriert und beiderseits mit freiliegenden Außenwänden; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verachsen, glatt. — Fig. 84 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrazilianische Provinz: Prov. São Paulo, bei Campo Grande ca. 700 m ü. d. M. (Schiffner — 1901 n. 964!).

Var. **densum** Warnst. — Dense caespitosum, ad 3 cm altum. Ramorum fasciculi densi; folia ramulina utrinque poris magnis prope margines laterales, dorso praeterea

in cellularum angulis conjunctis instructa. Folia caulina plerumque superne fibrosa, dorso pauciporosa.

An demselben Standorte (Schiffner n. 963!).

321. **S. Allionii** Warnst. — Habitu *S. cymbifolio tenero* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina parva, subfusca, lingulato-spathulata, plerumque fibrosa; cellulae hyalinae non septatae; interiore folii superficie pori magni multi prope margines laterales, dorso foliorum pori multi in cellularum angulis et ad commissuras, deorsum lacunae membranaceae sitae. Folia ramulina late ovata, anguste apiculata, apice rotundato cucullata, utroque latere poris veris et pro parte pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis sitis, interiore folii superficie poris rotundis paucis prope margines laterales sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes, cum pariete exteriori incrassato interiore folii superficie sitae, dorso foliorum plerumque inclusae.

Einem schwächlichen *S. cymbifolium* habituell ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen meist mit einer großen Öffnung. Holzkörper im Alter dunkelbraun. Stammblätter bräunlich, zungen-spatelförmig, 0,8—1 mm lang und am Grunde 0,5—0,7 mm breit, in der oberen Hälfte, sowie an den Seitenrändern weiter herab meist fibrös, auf der inneren Blattfläche in einer breiten Randzone mit vielen großen, runden Löchern und außerdem im mittleren oberen Teile meist mit kleineren Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken; rückseitig in allen fibrösen Hyalinzellen mit großen Poren in den Zellecken und an den Commissuren, die nach unten in der Nähe der Seitenränder in unregelmäßige Membranlücken übergehen und sich z. T. mit Innenporen decken; Hyalinzellen nicht oder sehr selten vereinzelt septiert; faserlose Stammblätter sind beiderseits porenlos und zeigen nur auf der Rückseite in der Spitze Membranlücken. Astbüschel 2- und 3-ästig; meist ein stärkeres, locker beblättertes, allmählich zugespitztes Ästchen abstehend; Epidermis sämtlicher Äste fibrös und porös. Astblätter breit oval, in eine schlanke, kappenförmige Spitze auslaufend. Hyalinzellen sehr weit und beiderseits mit Zwilling- und Drillingsporen in zusammenstoßenden Zellecken, die z. T. wahre Löcher, z. T. nur Pseudoporen sind; außerdem finden sich auf der concaven Blattfläche in unmittelbarer Nähe der Seitenränder wenige große, runde, wirkliche Poren. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindelförmig, mit verdickter, freier Außenwand auf der Blattinnenfläche gelegen, am Rücken der Blätter von den viel stärker vorgewölbten hyalinen Zellen meist eingeschlossen. — Fig. 82 B.

Gebiet des tropischen Amerika: Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador, Hacienda La Libertad 2000 m ü. d. M. (Allioni n. 8204 p. p. — Ill. 4909; Herb. Levier!).

322. **S. bahiense** Warnst. — Caespites rufo-fusci. Epidermis caulina 2—3 vel 3—4, plerumque efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufus. Folia caulina dimorpha, fusca, lingulato-spathulata; minora 0,5—0,7 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque; majora 0,8—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plus minusve fibrosa et dorso poris magnis lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina elongato-ovata, 1—1,6 mm longa, 0,5—1,14 mm lata, interiore superficie plerumque pseudoporis majoribus in cellularum angulis sitis, praeterea poris minoribus pro parte in series breves ad commissuras dispositis, dorso poris binis ternisve in angulis conjunctis cellularum sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel seriaeformatae, interiore folii superficie vel utrinque liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

In schmutzig- bis rotbraunen, trocken etwas starren Rasen. Stammepidermisschichten 2—3 oder 3—4, meist faserlos und die Oberflächenzellen in der Außenwand mit einer großen Pore. Holzkörper rot bis rotbraun. Stammblätter verschieden, bräunlich, zungenspatelförmig, die kleinen 0,5—0,7 mm lang und am Grunde 0,4—

0,5 mm breit, meist faser- und porenlos; die größeren 0,8—1,4 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, oberwärts, seltener bis gegen die Basis faserhaltig und rückseitig mit zahlreichen großen Löchern und Membranlücken. Astbüschel 3- und 4-ästig, meist 2 stärkere, kurze, zugespitzte Äste abstehend. Astblätter länglichoval, 1—1,6 mm lang und 0,5—1,14 mm breit; auf der Innenfläche mit größeren Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken und kleineren, bisweilen zu kurzen Reihen verbundenen Commissuralporen, sowie öfter mit großen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; rückseitig meist mit großen wahren Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken und einzelnen kleinen oder größeren Löchern in den seitlichen Ecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindel- bis tonnenförmig, entweder nur auf der concaven Blattseite mit verdickter Außenwand oder auf beiden Seiten der Oberfläche des Blattes freiliegend und die hyalinen Zellen an den Innenwänden überall glatt. — Zweihäusig. Fruchtblätter bräunlich, breit lanzettlich, zugespitzt, fast nur mit engen, getüpfelten Chlorophyllzellen, die hier und da von engen, wurmförmigen vereinzelt Hyalinzellen unterbrochen werden, entweder faser- und porenlos oder oberwärts sporadisch, eine erweiterte hyaline Zelle fibrös. — Fig. 81 F.

Gebiet des tropischen Amerika: Brasilien: Bahia, Sincorá 1000—1500 m ü. d. M. (Ule n. 2394—2396!).

Var. *α. sincoræ* Warnst. als Art in litt.; Herb. Berlin. — *Densissime caespitosum. pulchre rufo-fuscum*, 4—5 cm altum. *Epidermis caulina stratis 2—3. Folia caulina 0,7—0,75 mm longa, 0,4 mm lata. Ramorum fasciculi plerumque ramis 3, densissimi. Folia ramulina 1—1,14 mm longa, 0,6 mm lata; interiore superficie prope marginis laterales poris magnis rotundis, praeterea poris minoris in cellularum angulis instructa.* (Ule n. 2396; Herb. Berlin!).

Var. *β. robustius* Warnst. — *Robustior quam var. α; dense caespitosum, superne sordide subfuscum, ad 10 cm altum. Epidermis caulina stratis 3—4. Folia caulina 0,7—1,4 mm longa, 0,5—0,6 mm lata, plerumque multifibrosa posaque. Folia ramulina ad 1,6 mm longa, 0,9—1,14 mm lata.*

(Ule n. 2395 p. p.; Herb. Berlin!).

323. *S. tijucae* Warnst. in litt. — *S. erythrocalyx* Hpe. in Herb. Kopenhagen. — *S. perichaetiale* var. *ambiguum* Card. in Herb. Bescherelle. — *S. peruvianum* Mitt. in Herb. Bescherelle, Cardot u. New York. — Ule, Bryoth. brasil. n. 198 sub nom. *S. medium* var. *glauco-fuscescens* Warnst. — *S. cymbifolium* vel *S. medio* simile. *Epidermis caulina stratis plerumque 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium saepius foramine uno instructi. Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina lingulato-spathulata, nonnunquam dimorpha, minora saepe subfusca, 0,8—1 mm longa, basi 0,6 mm lata, superne fibrosa dorsoque porosa; majora 1,4—1,9 mm longa, ad basim fere fibrosa; interiore folii superficie pori rotundi multi prope margines, dorso foliorum pori semielliptici ad commissuras dispositi, inferiore parte lacunae membranaceae sitae. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,4—1,9 mm longa, 1—1,4 mm lata, interiore folii superficie poris rotundis prope margines ac saepius pseudoporis in cellularum angulis conjunctis sitis instructa; dorso folii plerumque pseudopori bini ternive in cellularum angulis siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes pro parte rectangulae, interiore superficie vel utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.*

Habituell dem *S. cymbifolium* oder *S. medium* ähnlich und in blassfleischfarbigen, seltener graugrünen, dichten bis lockeren Rasen. *Epidermis des Stämmchens meist 3- bis 4-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen öfter mit einer großen Öffnung. Holzkörper dunkel- bis rotbraun. Stammblätter zungenspatelförmig, zuweilen dimorph, oberwärts an den hyalin gesäumten Rändern meist eingebogen und mit kappenförmiger Spitze; die kleineren gewöhnlich bräunlich, 0,8—1 mm lang und an der Basis 0,6 mm breit, nur oben oder bis zur Mitte herab fibrös; die größeren 1,4—1,9 mm lang und fast bis zur Basis reichfaserig, auf der inneren Fläche mit großen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, bisweilen auch noch mit Pseudoporen in den Zellecken des übrigen Blatteiles; rückseitig meist mit Pseudo- und wahren*

Poren zu 2 oder 3 in zusammenstoßenden Zellecken. Astbüschel in der Regel 3-ästig, dicht oder entfernt gestellt und mit einem abstehenden, allmählich verdünnten stärkeren Aste; Epidermis mit Fasern und Poren. Astblätter rundlichoval, 1,4—1,9 mm lang und 1—1,4 mm breit, auf der concaven Seite mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder und öfter mit Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken oder an den Commissuren; auf der convexen Fläche mit großen z. T. wahren, z. T. falschen Poren zu 2 oder 3 an zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt in verdünnter Schwefelsäure spindelförmig und z. T. rechteckig oder tonnenförmig, entweder nur auf der inneren Blattfläche oder beiderseits mit verdickter Außenwand freiliegend und ihr Lumen centriert; hyaline Zellen auf der Innenwand überall glatt. — Zweihäusig. Fruchtabblätter rotbräunlich, nur die Spitzen gebleicht; die oberen zungenförmig, bis 5 mm lang und 2 mm breit, die abgerundete, hyalin gesäumte Spitze kappenförmig und die ganze Lamina mit beiderlei Zellen; die hyalinen Zellen in den unteren $\frac{3}{4}$ des Blattes eng und wurmförmig, die chlorophyllhaltigen sehr eng, aber mit dicken, getüpfelten Wänden; die ersteren gegen die Blattspitze hin erweitert, rhombisch, fibrös und rückseitig mit Drillingsporen, nach unten mit großen, runden oder elliptischen, ringlosen Löchern von Zellbreite in der Wandmitte. Sporen gelblich, glatt, etwa 25—28 μ diam. — Fig. 79 D.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Rio de Janeiro (Glaziou n. 7132!); Mt. Quimado (de Rossmalen n. 272; Herb. Bescherelle!); an Felsen der Tijuca (Ule n. 1948 p. p. u. 1637; Herb. Berlin u. Herb. Brotherus!); Serra do Itatiaia (Ule n. 1758, 2100 m ü. d. M.; Herb. Berlin!).

Subäquatoriale Provinz: Bolivia: La Paz, in der Nähe von Yungas 1830 m ü. d. M. (Rusby n. 3100 u. 3104; Herb. Bescherelle, Cardot u. New York!).

Var. *glaucofuscens* (Warnst.). — *S. medium* var. *glaucofuscens* Warnst. in Ule, Bryoth. brasil. n. 198. — Eine bläulich graugrüne, unterwärts bräunliche, lockerrasige, 15—20 cm lange Form mit entfernten Astbüscheln und dimorphen Stammblättern.

Rio de Janeiro: Tijuca, an Felsen (Ule!).

Wenn ich vorliegende Form seinerzeit irrtümlich als *S. medium* bestimmte, so liegt dies daran, dass ich den Astblattquerschnitt auf dem Objektträger nur einen Tropfen Wasser zusetzte, wodurch allein der Turgor der stark collabierten Chlorophyllzellen jedoch nicht hergestellt wird. Im günstigsten Falle erscheinen die letzteren bei Zusatz von Wasser schmal elliptisch, centriert, und die freiliegenden, stark verdickten Außenwände sind so eng zusammengezogen, dass sie im mikroskopischen Bilde nur eine Linie darstellen und auf diese Weise vollkommen einen Querschnitt von *S. medium* vortäuschen. Erst nach Zusatz von einem Tropfen Schwefelsäure treten die stark verdickten Außenwände der spindel- oder tonnenförmigen Zellen deutlich hervor, weshalb immer wieder auf dieses einfache Hilfsmittel hingewiesen werden muss, wenn man bei Beurteilung von Astblattquerschnitten sich vor Täuschungen bewahren will.

324. *S. paucifibrosus* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 152; Taf. XVI, Fig. 20a, 20b; Taf. XXII, Fig. y. — Planta pallido-subfusca et *S. cymbifolio* similis. Epidermis caulina stratis 3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus obscure rufo-fuscus. Folia caulina dimorpha, minora subfusca, linguato-spathulata, 0,7—0,9 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, aporosa efibrosa; majora 1,4—1,45 mm longa, multifibrosa et dorso poris multis instructa. Folia ramulina elongato-ovata, 1,9—2 mm longa, 1,14—1,3 mm lata, utroque latere plerumque pseudoporis in cellularum angulis conjunctis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes, interiore folii superficie liberae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanze blässbräunlich und einem kurzästigen *S. cymbifolium* habituell ähnlich. Epidermisschichten des Stämmchens 3, faserlos und die Oberflächenzellen an der Außenwand mit einer großen Pore; Holzkörper dunkel rotbraun. Normale Stammblätter bräunlich, klein, zungenspatelförmig, 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,45—0,5 mm breit, am oberwärts schmal hyalin gesäumten Rande öfter eingebogen, poren- und faserlos; Hyalinzellen oft ein- bis mehrfach geteilt und im oberen Blattteil fast qua-

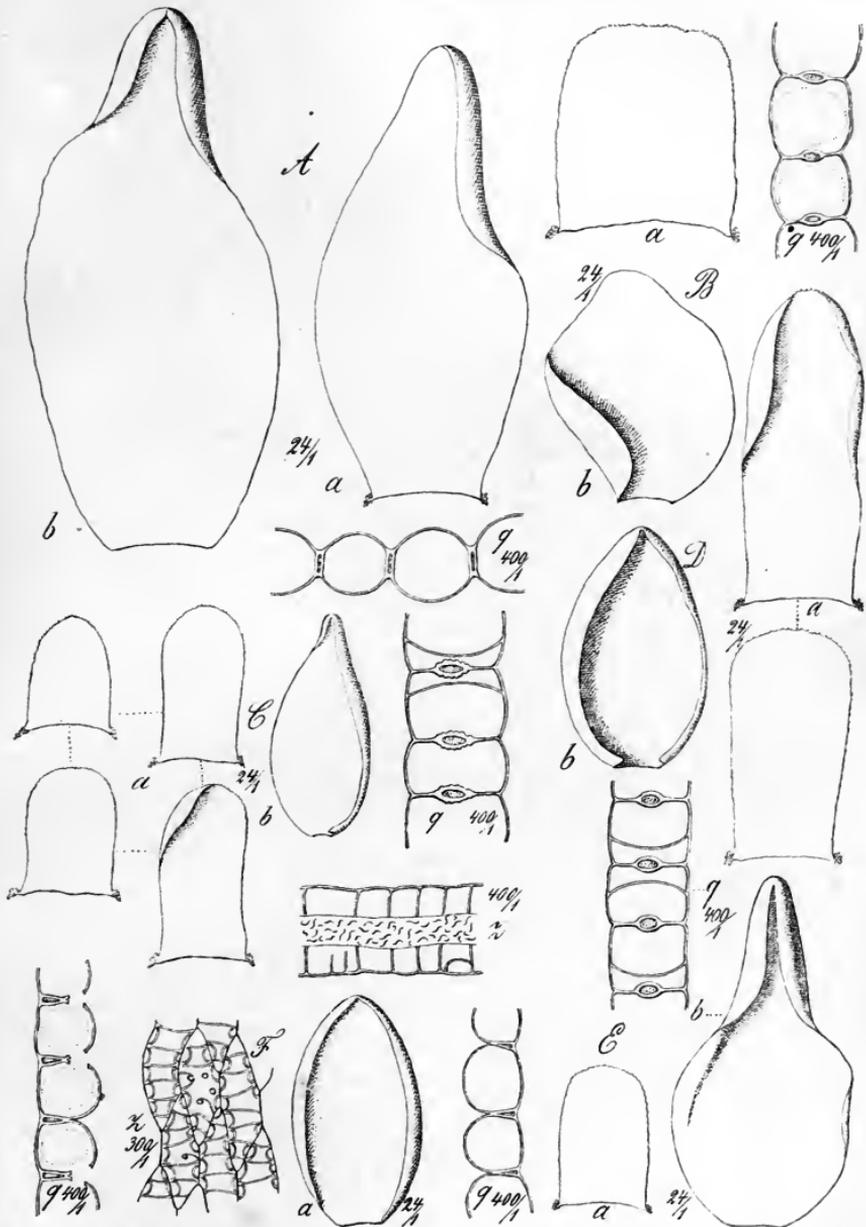


Fig. 84. A *S. grandifolium*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — B *S. Dielsianum*. a) Stamm-, b) Astbl., q) Astblattquerschnitt. — C *S. alegenrese*. a) 4 Stammbl., b) Astbl., q) Astblattquerschnitt, x) Längsschnitt durch eine Hyalinzelle mit den wurmförmigen Verdickungen auf der Innenwand. — D *S. medium*. a) 2 Stammbl., b) Astblatt., q) Astblattquerschnitt. — E *S. biforme*. a) Stamm-, b) Astblatt, q) Astblattquerschnitt. — F *S. negrense*. a) Astbl., q) Astblattquerschnitt, x) Zellen aus der oberen Hälfte eines Astblattes.

dratisch oder rhombisch. Am unteren Teile des Stämmchens z. T. mit viel größeren, fast bis zur Basis reichfaserigen, auf der Rückseite reichporigen, farblosen Blättern, die eine Länge von 1,14—1,45 mm erreichen und durch die breit eingebogenen Seitenränder in eine oft kappenförmige, stumpfe Spitze auslaufen wie die Astblätter, denen sie auch nach ihrer Zellen-, Faser- und Porenbildung nahe kommen. Astbüschel meist 4-ästig; 2 stärkere, dicke, etwa 8 mm lange, locker beblätterte Äste fast wagerecht abstehend; Epidermis derselben nur im oberen Astteile mit Fasern, die der hängenden Ästchen reichfaserig. Astblätter groß, länglich-oval, 1,9—2 mm lang und 1,14—1,3 mm breit, durch die breit eingebogenen Seitenränder sehr hohl und an der stumpfen Spitze kappenförmig; auf der concaven Fläche bald mit großen, bald mit viel kleineren Pseudoporen, seltener wahren Löchern in den Zellecken; auf der convexen mit großen Pseudo- oder z. T. wirklichen Poren besonders da, wo 3 Zellecken zusammenstoßen, in der Nähe der Seitenränder meist beiderseits ohne große, runde Löcher. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindelförmig, auf der inneren Blattfläche zwischen die hyalinen Zellen geschoben und dort mit verdickter Außenwand freiliegend, auf der Rückenfläche des Blattes meist von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen; Lumen elliptisch und fast centriert. Hyaline Zellen auf der inneren Wand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 82 C.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Bahía (Blanchet — 1841; Herb. Meisner!).

325. *S. guadalupense* Schpr. (1876) apud Besch. Fl. bryol. des Ant. franç. (1876) 90. — *S. Husnotii* Schpr. apud Husnot, Mouss. des Ant. n. 189 (1868) teste Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 148. — *S. cymbifolium* var. *Hampeanum* f. *gracilis* Warnst. in Bot. Centrabl. (1882) 133. — *S. Guyoni* Warnst. in Deutsche bot. Monatsschr. (1884) n. 2. — Plerumque *S. cymbifolio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 2—3 vel 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus flavo- vel fusco-rufus. Folia caulina valde diversa, ovata vel lingulata ad lingulato-spathulata, 4—4,6 mm longa, 0,5—0,8 mm lata, plerumque multifibrosa, prope margines laterales poris rotundis et dorso poris semiellipticis ad commissuras instructa, raro efibrosa aporosaque. Folia ramulina rotundato- ad elongato-ovata, 1,14—2 mm longa, 0,7—1,3 mm lata, plerumque utroque latere pseudoporis in cellularum angulis conjunctis, praeterea poris veris prope margines laterales sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel orciformes, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Pflanze so kräftig wie *S. cymbifolium* oder auch viel schwächer und dann einem stattlichen dicht- und kurzästigen *S. molluscum* nicht unähnlich; bläulichgrün, bräunlich oder bleich. Epidermisschichten des Stengels 2—3 oder auch 3—4, faserlos und die Oberflächenzellen an der Außenwand mit einer großen Pore; Holzkörper gelb- bis braunrot. Stamblätter an derselben Pflanze nach Größe und Form sehr veränderlich, meist aus verengter Basis nach der Mitte verbreitert und dann in eine breit abgerundete, schmal hyalin gesäumte, an den Rändern mehr oder minder eingebogene, kappenförmige Spitze auslaufend, häufig aber auch oval oder zungenförmig, etwa 1—1,6 mm lang und am Grunde 0,5—0,8 mm breit, selten faser- und porenlos; Hyalinzellen selten oder oft geteilt, in der Regel reichfaserig, nicht selten bis zur Blattbasis und dann auf der inneren Fläche des Blattes mit runden Löchern fast nur in der Nähe der Seitenränder, nur zuweilen noch mit kleinen, in kurzen Reihen stehenden Pseudoporen an den Commissuren; auf der Rückenfläche mit sehr zahlreichen halb-elliptischen Poren an zusammenstoßenden Zellecken und an den Commissuren, in der Spitze und gegen die Seitenränder hin größer, nach unten meist in Membranlücken von Zellbreite übergehend, die zuweilen nur durch Pseudofasern von einander getrennt sind. Astbüschel locker oder gedrängt, meist 3- bis 4-ästig; 1—2 stärkere kurze und stumpfliche, oder längere, allmählich verdünnte Äste abstehend; über dem Grunde zuweilen mit 1—2 sekundären Ästchen; Epidermis derselben meist faserlos, nur die der

hängenden Äste reichfaserig. Astblätter bald dicht, bald locker stehend, eiförmig, rundlich- bis länglich-oval, 1,4—2 mm lang und 0,7—1,3 mm breit, mit klein gezähnelten, breit eingebogenen Seitenrändern und kappenförmiger, stumpfer Spitze; entweder beiderseits fast nur mit Pseudo-, seltener z. T. wahren Poren an zusammenstoßenden Zellecken oder auf der concaven Fläche noch mit kleineren Pseudoporen, die bald vereinzelt, bald in kurzen Reihen an den Commissuren stehen; in der Nähe der Seitenränder beiderseits mit wahren Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal oder etwas breiter spindelförmig, auf der concaven Blattfläche zwischen den hyalinen Zellen sitzend, hier mit verdickter Außenwand freiliegend und auf der convexen eingeschlossen; oder fast bis genau tonnenförmig und beiderseits frei; im ersten Falle das elliptische Lumen der Zellen nicht, im letzteren Falle genau in der Mitte zwischen den Hyalinzellen stehend; letztere an der Innenwand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt.

Gebiet des tropischen Amerika: Westindische Provinz: Martinique (Guyon — 1804; Herb. Berlin!); Guadeloupe (L'Herminier, Husnot, Marie, Perrottet, Duss 1480 m ü. d. M. n. 4, 258, 354, 360, 1050; Herb. Berlin!); Portorico (Underwood u. Griggs n. 949; Herb. New York!).

Var. *α. Husnotii* (Schpr.). — *S. Husnotii* Schpr. l. c. — Sehr zierlich und weich, bleich oder bräunlich. Astbüschel überaus dicht und die abstehenden Äste kurz, nach der Spitze wenig verdünnt, dachziegelig beblättert und die Blätter klein, oval, etwa 1,4 mm lang und 0,8 mm breit. — Fig. 83 B.

Guadeloupe (Marie, Husnot, Baudouin!).

Var. *β. Wrightii* (C. Müll.). — *S. Wrightii* C. Müll. in Flora (1887) 441. — *S. guadalupense* var. *elongatum* Schpr. apud C. Müll. l. c. — *S. cymbifolium* Sulliv. in Wright, Musc. cub. n. 1. — Viel kräftiger, bleich oder oberwärts bläulichgrün. Astbüschel etwas entfernt, 3- bis 4-ästig; 1—2 verlängerte, allmählich verdünnte, locker beblätterte Äste abstehend und ihre Blätter bis 2 mm lang und 1,3 mm breit.

Cuba: An feuchten Orten höherer Gebirge (Wright!); Provinz Pinar del Rio (Baker u. Dinsmock n. 4881; Herb. Thériot!).

326. *S. paranae* Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1905) 97. — *S. cymbifolium* robusto simile. Epidermis caulina stratis 3—4, vix fibrosa vel efibrosa, pariete exteriori cellularum superficialium plerumque foramine uno instructo. Cylindrus lignosus atro-rufus. Folia caulina late lingulato-spathulata, 1—1,3 mm longa, 0,8—1 mm lata, plerumque efibrosa, dorso porosa. Folia ramulina late ovata, superiore parte plerumque squarrosa, ad 2 mm longa, 1,3 mm lata, prope margines laterales utrinque poris paucis, dorso praeterea pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes, interiore folii superficie liberae, dorso foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Sehr stattlich, großköpfig, oberwärts bläulichgrün und vom Habitus eines sehr kräftigen *S. cymbifolium* var. *virescens* f. *squarrosulum*. Stämmchen dick, bis 15 cm hoch, seine Epidermisschichten 3—4, kaum faserhaltig oder völlig faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen zum größten Teil mit einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelrot. Stammblätter in der Größe veränderlich, breit zungenspatelförmig, 1—1,3 mm lang und am Grunde 0,8—1 mm breit. Hyalinzellen meist faserlos und nicht septiert; auf der Blattrückenfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen Löchern und Membranlücken. Astbüschel etwas entfernt, meist 4-ästig; 2 stärkere, locker beblätterte, allmählich verdünnte Äste abstehend; ihre Blätter breit eiförmig und über der Mitte fast plötzlich zu einer kurzen oder längeren, an den Seitenrändern eingebogenen, kappenförmigen, meist sparrig abstehenden Spitze zusammengezogen, beiderseits in der Nähe der Seitenränder mit wenigen, sich z. T. deckenden wahren Löchern und außerdem rückseitig in zusammenstoßenden Zellecken mit Zwillings- oder Drillingspseudoporen. Blätter der hängenden Ästchen kleiner, länglichoval, auf der inneren Fläche mit 1 oder 2 großen, runden Poren in den oberen Zellecken, sowie zahlreich in einer

breiten Randzone; rückseitig mit halb elliptischen und z. T. rundlichen gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr eng spindelförmig wie bei *S. subbicolor*, mit der stark verdickten Außenwand auf der concaven Blattseite freiliegend und auf der convexen eingeschlossen; in der oberen Hälfte des Blattes schmal tonnenförmig, beiderseits freiliegend und ihr Lumen mehr oder minder genau centriert; Hyalinzellen an den Innenwänden überall glatt. — Fig. 82 D.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Paraná, Porto Dom Pedro II, an einem sumpfigen Waldrande (Dusen — 20. IV. 1904 n. 4402!).

327. *S. Stewartii* Warnst. in litt. (1907). — *S. cymbifolio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufus vel atro-rufo-fuscus. Folia caulina late ovata vel lingulato-spathulata, 1,4—1,3 mm longa, basi 0,6—0,7 mm lata, multifibrosa, plerumque marginibus lateralibus superne incurva et apice cucullata; interiore folii superficie pori rotundi multi prope margines laterales, dorso pori semielliptici numerosi ad commissuras siti. Folia ramulina rotundato-ovata, 1,4—1,9 mm longa, 1,4—1,3 mm lata; interiore folii superficie prope margines laterales pori rotundi pauci, in cellularum angulis conjunctis pseudopori bini ternive ac minores ad commissuras siti, dorso foliorum pseudopori et pori veri in cellularum angulis conjunctis dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes vel rectangulae, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Einem schwächlichen *S. cymbifolium* ähnlich und in graugrünlischen lockeren Rasen. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen meist mit einer großen Öffnung. Holzkörper rot bis dunkelrotbraun. Stammblätter oval oder zungenspatelförmig, 1,4—1,3 mm lang und an der Basis 0,6—0,7 mm breit, an den oberwärts hyalin gesäumten Rändern in der Regel eingebogen und die Spitze kappenförmig, fast bis zur Basis reichfaserig, die zuweilen hier und da septierten Hyalinzellen auf der inneren Blattfläche mit sehr vielen runden, großen Poren in einer breiten Randzone und rückseitig mit zahlreichen halb elliptischen Commissuralporen, die sich nach den Seitenrändern hin erweitern und in der Blattspitze sowie unterwärts in große, ringlose Löcher, resp. Membranlücken übergehen. Astbüschel mehr oder minder entfernt, dreiästig, mit 1 stärkeren, allmählich verdünnten, locker beblätterten, 10—12 mm langen abstehenden Aste, der zuweilen außer 2 längeren, schwächeren, grundständigen hängenden Ästchen noch ein solches oberhalb der Astbasis trägt. Astblätter rundlichoval, 1,4—1,9 mm lang und 1,4—1,3 mm breit, locker aufrecht- bis z. T. fast sparrig absteehend; auf der concaven Fläche außer mit wenigen runden Löchern in der Randzone mit großen Pseudoporen zu 2 und 3 in zusammenstoßenden Zellecken und ebensolchen, aber kleineren, zuweilen zu kurzen Reihen verbundenen an den Commissuren; außerdem finden sich selten im oberen Teile des Blattes vereinzelt sehr kleine, beringte wahre Löcher; auf der Blattrückseite mit großen Pseudo- und wahren Poren in zusammenstoßenden Zellecken und mit halb elliptischen wahren Löchern in der Nähe der Seitenränder. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal spindelförmig oder rechteckig mit fast oder völlig centriertem Lumen und nur auf der inneren Blattfläche oder beiderseits mit verdickten Außenwänden freiliegend; hyaline Zellen auf der Innenwand überall glatt. — Fig. 83 D.

Gebiet der Galapagos-Inseln: Albemarle Insel circ. 960 m ü. d. M. (Stewart n. 8120); Chatham Insel 520—550 m ü. d. M. (Stewart n. 4753; Herb. Bartlett!).

328. *S. derrumbense* Warnst. — Planta tenuis, cano-albicans, dense caespitosa, 5—8 cm alta. Epidermis caulina stratis 2—3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque foramine uno instructi. Cylindrus lignosus fuscus. Folia caulina late spathulata, marginibus lateralibus late incurvata, ad basim multifibrosa, interiore superficie tantum fere poris rotundis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis in cellularum angulis et pro parte ad commissuras situs instructa; ad margines folii et basim pori rotundi majores numerosiores dispositi. Folia ramulina late ovata, 1,3—1,6 mm longa, 0,8—1,4 mm lata, interiore superficie prope margines laterales poris

rotundis in cellularum angulis pseudoporis singulis, dorso pseudoporis binis ternisve in cellularum angulis conjunctis et poris veris prope margines sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes, cum pariete incrassato exteriori versus superficiem interiori foliorum sitae.

Die schwächlichen, grauweißlichen, 5—8 cm hohen Pflanzen in dichten Rasen. Stammepidermis 2- bis 3-schichtig, ohne Fasern und die Außenwände der Oberflächenzellen häufig mit einer großen Öffnung. Holzkörper braun. Stammblätter gleichförmig breit spatelförmig, oberwärts an den Seitenrändern breit eingebogen, bis zum Grunde reichfaserig, auf der Innenfläche nur mit runden Löchern in der Nähe der Ränder; rückseitig mit halbelliptischen, meist wahren Poren in zusammenstoßenden Zellecken und z. T. an den Commissuren, nach den Seitenrändern und nach unten hin zahlreicher, größer und rund. Astblätter breit oval 1,3—1,6 mm lang und 0,8—1,14 mm breit, auf der concaven Fläche außer großen, runden Poren in der Randzone mit einzelnen kleineren Pseudoporen in den Zellecken; am Blattrücken mit halbelliptischen Zwillings- und Drillingspseudoporen in zusammenstoßenden Zellecken und wahren runden Löchern in der Nähe der Seitenränder. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal spindelförmig, nicht genau centriert und mit der verdickten Außenwand auf der inneren Blattoberfläche gelegen; hyaline Zellen auf der Innenwand überall glatt.

Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador-Zone: Provinz Azuay, zwischen Gualaquiza und Aguacate am Bache »Derrumbo« 1100 m ü. d. M. (Allioni; Herb. Levier!).

329. **S. wardellense** Warnst. Hedwigia XLVII. (1907) 84. — Habitu *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 2—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus atro-fuscus. Folia caulina permagna, elongato-ovata ad spatulata, 2,4—2,7 mm longa, 0,8 mm lata, multifibrosa; interiore folii superficie pori veri rotundi prope margines laterales, praeterea pseudopori in cellularum angulis, dorso foliorum pseudopori bini ternive in cellularum angulis conjunctis, deorsum pori semielliptici ad commissuras et lacunae membranaceae dispositi. Folia ramulina rotundato- vel elongato-ovata, 2—2,7 mm longa, 1,3—1,6 mm lata, utroque latere foliorum pseudopori bini ternive in cellularum angulis conjunctis, „pori veri prope margines laterales siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes vel orciformes, interiore folii superficie vel utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

In gedrängten, 5—7 cm tiefen, oben schön semmelbraunen oder bleichgelblichen Rasen und habituell *S. cymbifolium* ähnlich. Stammepidermis 3-schichtig, streckenweis am Umfang auch 2- und 4-schichtig, Zellen ungleichmäßig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen, sowie die inneren Querwände mit je einer großen Öffnung; Holzkörper dunkelbraun. Stammblätter aus verengter Basis länglich-oval, an den schmal hyalin gesäumten, gezähnelten Rändern meist weit herab eingebogen und an der abgerundeten Spitze kappenförmig, ausgebreitet spatelförmig, 2,4—2,7 mm lang und am Grunde 0,8 mm breit; Hyalinzellen sämtlich verlängert-rhomboidisch, nicht septiert, bis zum Blattgrunde reichfaserig, auf der Innenfläche der Lamina nur in der Randzone mit mittelgroßen runden, wahren Löchern und außerdem in den übrigen Blatteilen bisweilen mit einzelnen oder mehreren Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken; rückseitig in den oberen $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ des Blattes mit Zwillings- und Drillingspseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken, gegen die Basis mit halbelliptischen wahren Commissuralporen, die am Blattgrunde in große Löcher und Membranlücken übergehen. Astbüschel 3- bis 4-ästig, 1—2 stärkere Äste abstehend, die übrigen schwächeren dem Stengel anliegend; ihre Epidermis mit Fasern und Poren. Blätter der abstehenden Zweige locker aufrecht- bis z. T. mit der oberen Hälfte sparrig-abstehend, rundlich- oder länglich-oval, 2—2,14 mm lang und 1,3—1,6 mm breit, durch die weit eingebogenen, ungesäumten, gezähnelten Seitenränder kahnförmig hohl, mit kappenförmiger abgerundeter Spitze. Hyalinzellen reichfaserig, auf beiden Blattflächen mit Zwillings- und Drillingspseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken, auf der concaven Fläche

des Blattes unmittelbar in der Nähe der Seitenränder mit wenigen ziemlich kleinen, runden und rückseitig mit halbelliptischen wahren Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt entweder spindelförmig und nicht centriert, sondern mit der verdickten Außenwand auf der Innenfläche des Blattes freiliegend und auf der Rückseite von den stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen, oder fast tonnenförmig, centriert und beiderseits mit verdickten Außenwänden freiliegend; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. — Fig. 82 F.

Australisches Gebiet: Ostaustralische Provinz: Neu-Süd-Wales, Heath, Wardell, Richmond River (Watts n. 5269, 5272!).

330. **S. amoenum** Warnst. in Engler's bot. Jahrb. XXVII, (1899) 252. — Planta habitu *S. medio* tenero similis, saepe subcarnea, sicca nitidula. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium raro foramine uno instructi. Cylindrus lignosus purpureus. Folia caulina parva, fusca, lingulata, 0,7—0,9 mm longā, 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa, interiore folii superficie multiporosa et lacunis membranaceis instructa. Folia ramulina quinquefaria, ovata, 1—1,3 mm longa, 0,7—0,9 mm lata; interiore folii superficie plerumque pori veri vel pseudopori in cellularum angulis conjunctis, prope margines laterales pori minuti singuli, dorso foliorum pori diversi permulti in angulis cellularum et ad commissuras siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali fusiformes et dorso foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Pflanzen in lockeren, meist matt fleischfarbigen, trocken schwach glänzenden Rasen und habituell einem zierlichen *S. medium* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen selten mit einer Öffnung. Holzkörper dunkelrot. Stammblätter klein, bräunlich, breit zungenförmig, 0,7—0,9 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, oberwärts mit breitem hyalinen, porösen Saume und an den Seitenrändern meist eingebogen; hyaline Zellen häufig ein- und mehrfach geteilt, meist faserlos, aber gegen die Blattspitze hin in der Regel mit Faserstümpfen an den Commissuren; auf der concaven Fläche der Blätter mit großen und kleineren Löchern, resp. Membranlücken, auf der convexen porösen oder armporig. Astbüschel meist etwas entfernt und 4-ästig; 2 stärkere schlanke, zugespitzte, etwa 10 cm lange, locker dachziegelig beblätterte Aste schwach sichelförmig abwärts gebogen und ihre Epidermis fibrös und porös. Astblätter ziemlich klein, oval, 1—1,3 mm lang und 0,7—0,9 mm breit, deutlich 5-reihig; auf der Innenfläche mit schwach beringten, wahren und Scheinporen besonders in zusammenstoßenden Zellecken, sowie in der Nähe der Seitenränder mit einzelnen kleinen, wahren Ringporen; rückseitig sehr reichporig und die Poren sehr ungleich: bald klein, bald groß, bald wirkliche Löcher, bald Pseudoporen darstellend; in den zusammenstoßenden Zellecken zu 2 oder 3 und an den Commissuren meist in kurzen Reihen; die Membran der Hyalinzellen auffallenderweise nur auf der convexen Blattfläche mit zahlreichen Längsfalten. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindelförmig, auf der inneren Fläche der Blätter eingeschlossen und auf der entgegengesetzten mit verdickter Außenwand freiliegend, ihr Lumen centriert und die Innenwände der beiderseits flachen Hyalinzellen glatt. — Fig. 83 A.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Rio de Janeiro, an einer Felswand der Tijuca mit *S. medium* (Ule n. 1892, 2168!).

331. **S. discrepans** Warnst. — *S. cymbifolio* simlie. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque sine foraminibus. Cylindrus lignosus fuscus vel rubro-fuscus. Folia caulina parva, fusca, lingulato-spathulata, 0,7—1,3 mm longa, 0,3—0,5 mm lata, efibrosa aporosaque vel superne fibrosa porosaque. Folia ramulina ovata, superiore parte plerumque squarrosa, 1,6—1,9 mm longa, 1 mm lata, utrinque pseudoporis in cellularum angulis conjunctis instructa, prope margines laterales plerumque pauciporosa. Folia ramorum pendulorum minora, elongato-ovata, utrinque prope margines laterales multiporosa dorso que poris veris semiellipticis ad commissuras sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes, interiore folii superficie liberae, dorso

foliorum plerumque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Einem graugrünen laxblättrigen *S. cymbifolium* sehr ähnlich. Stammepidermisschichten 3—4, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen ohne Poren. Holzkörper braun oder rotbraun. Stammbblätter braun, klein, zungenspatelförmig, faserlos und porenlos oder oberwärts fibrös und mit einigen Löchern; 0,7—1,3 mm lang und am Grunde 0,3—0,5 mm breit; Hyalinzellen nicht septiert. Astbüschel 3- bis 4-ästig, meist 2 stärkere, 15—20 mm lange, allmählich verdünnte, locker und meist sparrig belästerte Äste abstehend und die Epidermis des primären Astes faserlos; zuweilen über dem Grunde mit einem sekundären 2-ästigen Zweigbüschel. Astblätter aus breit rundlichovaler basaler Hälfte oberwärts zu einer kurzen oder längeren, an den Seitenrändern eingebogenen, kappenförmigen, meist sparrig abstehenden Spitze zusammengezogen, 1,6—1,9 mm lang und etwa 1 mm breit; beiderseits fast nur mit Pseudoporen an zusammenstoßenden Zellecken, Randporen fehlen oder sehr sparsam. Blätter der hängenden Ästchen kleiner, länglichoval und beiderseits in einer breiten Randzone mit zahlreichen runden, sowie auf der Blattrückenfläche mit halb elliptischen Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal spindelförmig, auf der Innenfläche des Blattes mit verdickter Außenwand freiliegend, auf der Rückseite desselben allermeist von den stärker vorgewölbten hyalinen Zellen eingeschlossen; letztere auf den Innenwänden überall glatt. — Fig. 85.

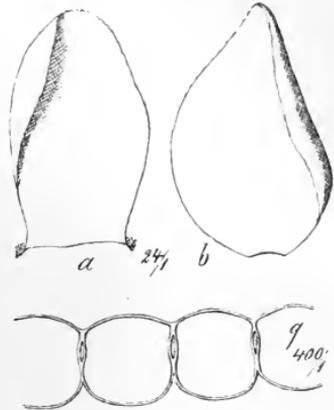


Fig. 85. *S. discrepans*. a) Stammbli., b) Astbl., c) Astblattquerschnitt.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: São Paulo, Serra do Boa Vista bei Apiaby (Puiggari n. 472 — 1880; Herb. Geheeb!).

Die vorliegende Pflanze wurde mir seinerzeit von Geheeb unter dem Namen *S. submolluscum* Hpe. übersandt und zwar mit folgender Notiz auf dem betreffenden Convolut: »Vom Originalstandorte, von welchem es Hampe zuerst (1877) erhielt und für *S. submolluscum* erklärte«. Hampe hat sein *S. submolluscum* zuerst in Mém. scient. de la Soc. Copenhague 1877 publiziert. Dasselbe ist, wie der Name schon andeutet, eine zarte Pflanze ähnlich wie *S. molluscum*, die aber nach einer Probe aus dem Bot. Museum in Kopenhagen leg. Glaziou n. 7458 zu den *Subsecundis* gehört und mit *S. gracilescens* Hpe. identisch ist. Auch K. Müller kennt das *S. submolluscum* nur als eine dem *S. subsecundum* habituell ähnliche Form, wie n. 137 in Ule's Bryoth. brasil. beweist, die von Müller als *S. submolluscum* bestimmt worden ist. Schon in meinen Beitr. zur Kenntn. exot. Sphagna in Hedwigia XXX. (1891) 37 findet sich deshalb das *S. submolluscum* Hpe. als Synonym bei *S. gracilescens* Hpe.

Das *S. discrepans* ist, abgesehen von dem Fehlen der Fasern in der Stammepidermis, ganz besonders durch die nicht porösen Außenwände ihrer Oberflächenzellen von sonst ähnlichen Typen der *Cymbifolium*-Gruppe sehr verschieden. Übrigens enthält die aus dem Herb. Geheeb stammende Probe eine Anzahl noch nicht völlig entwickelter hemisphäryler Stämmchen mit sehr großen bis zum Grunde fibrösen Stammbblättern, deren Poren mit denen in den Blättern der hängenden Äste fast völlig übereinstimmen.

332. *S. submedium* Warnst. in Beih. z. Bot. Centralbl. XX. (1906) 434. — Habitu *S. medio* tenero simile. Epidermis caulina stratis 2—3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium plerumque sine foraminibus. Cylindrus lignosus rufus. Folia caulina magna, late rotundato-spathulata, 1,4—1,6 mm longa, 0,9—1 mm lata, apice late rotundato cucullata, multifibrosa, utroque latere foliorum pori minuti annulati bini ternive in cellularum angulis conjunctis siti. Epidermis ramorum efibrosa. Folia ramulina ovata, 1,14—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, interiore superficie poris minutis prope margines laterales, dorso poris ut in foliis caulinis instructa. Cellulae

chlorophylliferae sectione transversali orcifformes, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

In ziemlich dichten, graugrünen, nur in den Köpfen meist bleich fleischfarbigen, bis 12 cm tiefen Rasen und schwächlichen Formen des *S. medium* ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen selten mit einer Öffnung. Holzkörper rosenrot. Stammblätter groß, meist bräunlich, rundlich spatelförmig, 1,4—1,6 mm lang und am Grunde 0,9—1 mm breit, kaum gesäumt, an den Rändern gezähnt und die breit abgerundete Spitze kappenförmig; Hyalinzellen selten septiert, in der oberen Hälfte des Blattes, sowie an den Seitenrändern bis zu seiner Basis fibrös und beiderseits mit auffallend kleinen, stark beringten, einzelnen oder Zwillings- und Drillingsporen in zusammenstoßenden Zellecken; in dem mittleren, nicht fibrösen Teile der unteren Blatthälfte mit 1—3 großen, runden oder elliptischen ringlosen Löchern in der Mitte der Zellwände. Äste zu 2 und 3 in Büscheln, davon 2 stärkere, 8—12 mm lange, zugespitzte, ziemlich dicht dachziegelig beblätterte Äste in verschiedener Richtung abstehend und bald mit, bald ohne ein schwächeres hängendes Ästchen. Epidermis sämtlicher Zweige faserlos. Astblätter oval, 1,4—1,3 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, auf der Innenfläche mit wenigen kleinen Eck- und Commissuralporen in der Nähe der Seitenränder; rückseitig meist mit sehr kleinen, stark beringten Zwillings- und Drillingsporen in zusammenstoßenden Zellecken und an der Basis nur mit einzelnen großen Spitzenlöchern; Membranlücken in der Spitze fast fehlend. Chlorophyllzellen im Querschnitt tonnenförmig, centriert und auf beiden Seiten der Blattoberfläche mit verdickten Außenwänden freiliegend. Hyalinzellen an der Innenwand überall glatt. — Fig. 82 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Minas Geraës, »Caldas prope amnem Rio Verdinho ad terram abruptam umbrosam« (Mosén n. B.; Herb. Stockholm!).

Eine wegen der breit rundlichspatelförmigen Stammblätter und äußerst kleinen, sehr stark beringten Blattporen, sowie endlich wegen der nicht fibrösen Epidermis der Stämmchen und Zweige sehr ausgezeichnete, charakteristische Art der *Cymbifolium*-Gruppe.

333. **S. vesiculare** C. Müll. et Warnst. apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 173. — Plantae tenerrimae, caespitibus humilibus densis. Epidermis caulina stratis 2, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium nonnunquam foramine uno instructi. Cylindrus lignosus flavescens vel fusco-flavescens. Folia caulina linguato-spathulata, 1,8—1,9 mm longa, 1 mm lata, multifibrosa; interiore folii superficie superne plerumque pseudopori multi in series ad commissuras dispositi et pori veri prope margines laterales siti; dorso foliorum pori rotundi vel semielliptici in cellularum angulis et ad commissuras siti. Epidermis ramorum patulorum efibrosa. Folia ramulina ovata ad elongato-ovata, 0,9—1,14 mm longa, 0,6 mm lata; interiore folii superficie pori pauci prope margines laterales, dorso foliorum pori veri in angulis cellularum siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime fusiformes ad orcifformes fere in medio cellularum hyalinarum positae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi cum chlorophylliferis contingunt, leves.

Sehr zierlich und in bleich- oder graugrünen, 4—4,5 cm tiefen, dichten Rasen. Epidermis der Stämmchen 2-schichtig, ohne Fasern und die Außenwände der Oberflächenzellen nicht immer mit einer Öffnung. Stammblätter zungenspatelförmig, aus meist etwas verschmälert Basis nach der Mitte verbreitet und in eine an den Rändern eingebogene kappenförmige Spitze auslaufend, 1,8—1,9 mm lang und bis 1 mm breit, bis zum Grunde reichfaserig; auf der Innenfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen, an den Commissuren gereihten Pseudoporen, die hier und da von ziemlich kleinen wahren Eckporen unterbrochen werden, in der Nähe der Seitenränder und gegen den Blattgrund mit mittelgroßen vereinzelt Löchern an den Commissuren oder in den Zellecken; rückseitig fast nur mit einzelstehenden wahren, runden oder halb elliptischen starkberingten Poren in fast allen Zellecken, resp. an den Commissuren oder zu dreien an zusammenstoßenden Zellecken, im basalen Teile mit großen Löchern. Astbüschel

gedrängt und meist 2-ästig, ein stärkeres, sehr kurzes stumpfliches Ästchen aufrecht-abstehend, ohne Fasern in der Epidermis. Astblätter klein, oval bis länglichoval, 0,9—1,14 mm lang und 0,6 mm breit, locker dachziegelig gelagert, an den Rändern weit herab eingebogen; auf der concaven Fläche mit wenigen runden, wahren Löchern nur in der Nähe der Seitenränder, in der oberen Partie hier und da mit Pseudoporen dort, wo mehrere Zellecken zusammentreffen oder an den Commissuren; rückseitig mit mittelgroßen, beringten, wahren Löchern besonders dort, wo mehrere Zellecken zusammenstoßen. Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal spindel- bis z. T. tonnenförmig mit meist centriertem Lumen, auf der Blattinnenfläche mit verdickter Außenwand freiliegend, auf dem Blattrücken allermeist von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen oder auch unbedeckt; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt. — Fig. 74 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Itacolumi, auf nassen Felsen (Ule n. 1301; Herb. Berlin!).

334. *S. peruvianum* Mitten in Journ. of the Linn. Soc. (1869) 625. — *S. cymbifolio* simile. Epidermis caulina stratis 3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium nonnunquam foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufo-fuscus. Folia caulina anguste lingulata, 1,14—1,4 mm longa, basi 0,5 mm lata, apice cucullato anguste limbata, plerumque multifibrosa; interiore folii superficie superiore parte atque prope margines laterales pori rotundi magni, dorso folii pori semielliptici ac rotundi ad commissuras siti; cellulae hyalinae non septatae. Folia ramulina late ovato-lanceolata, 2 mm longa, 1 mm lata, utroque latere prope margines laterales poris rotundis magnis, dorso pseudoporis ac poris veris binis ternisve in cellularum angulis conjunctis sitis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali plerumque anguste rectangulae vel orci-formes, inter hyalinas perfecte mediae, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Im Habitus wie *S. cymbifolium*. Epidermis des Stämmchens 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen nur hier und da mit einer großen Öffnung. Holzkörper dunkel rotbraun. Stammblätter zungenförmig, 1,14—1,4 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit, oberwärts an den Rändern meist eingebogen und nur an der kappenförmigen Spitze schmal hyalin gesäumt, reichfaserig, an den Seitenrändern meist bis zur Basis herab; auf der inneren Fläche oberwärts, sowie in einer breiten Randzone mit vielen großen, runden Löchern; rückseitig mit halb elliptischen Commissuralporen und runden Poren an den Seitenrändern; hyaline Zellen nicht septiert. Astbüschel meist 4-ästig, 2 stärkere Äste abstehend und ihre Epidermiszellen nur gegen die Astspitzen hin mit spärlicher Faserbildung. Astblätter breit eilanzettlich, mit meist schlanker, stumpfer, kappenförmiger Spitze, etwa 2 mm lang und 1 mm breit, an den Rändern weit herab eingebogen, locker aufrecht- bis fast sparrig abstehend; beiderseits in der Nähe der Seitenränder mit großen, runden Poren, rückseitig außerdem mit Pseudo- und z. T. wahren Poren zu 2 und 3 in zusammenstoßenden Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist schmal rechteckig oder tonnenförmig, centriert und auf beiden Blattflächen mit verdickten freien Außenwänden; hyaline Zellen auf der inneren Wand überall glatt. — Fig. 82 A.

Gebiet des tropischen Amerika: Subäquatoriale Provinz: Peru, im monte Campana (Spruce; Herb. Mitten!).

335. *S. sanguinale* Warnst. in Bot. Centralbl. LXXVI. (1898) 385. — Gracile, caespites fusco- vel sanguineo-rufi. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus atrosanguinolentus. Folia caulina minuta, fusca, lingulata vel lingulato-spathulata, 0,8—1 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque; cellulae hyalinae septatae. Folia ramulina plus minusve quinquefaria, elongato-ovata, 1—1,14 mm longa, 0,5—0,7 mm lata; interiore folii superficie superiore parte pseudopori ac pori veri minuti in cellularum angulis siti, nonnunquam in series breves ad commissuras dispositi, dorso pori magni terni in cellularum angulis conjunctis siti. Cellulae chlorophylli-

ferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Pflanzen zierlich und in braun- bis fast blutroten Rasen. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen mit einer Öffnung. Holzkörper dunkel blutrot. Stammblätter klein, bräunlich, zungen- oder zungenspatelförmig, 0,8—1 mm lang und 0,5—0,7 mm an der Basis breit, am oberen Rande breit hyalin gesäumt und meist eingebogen, in der Regel faser- und porenlos und die hyalinen Zellen fast sämtlich ein- oder mehrfach geteilt. Astbüschel mehr oder minder gedrängt, 3- bis 4-ästig, 2 stärkere, zugespitzte, 8—10 mm lange Äste abstehend; ihre Blätter meist deutlich 5-reihig und z. T. einseitwendig, länglich-oval, 1—1,14 mm lang und 0,5—0,7 mm breit; auf der concaven Fläche in der oberen Hälfte meist mit einzelnen kleinen bis sehr kleinen Pseudo- und wahren Poren in den Zellecken oder auch mit zu kurzen Reihen verbundenen Pseudoporen an den Commissuren; auf der convexen dagegen mit großen wahren Löchern meist zu dreien in den zusammenstoßenden Zellecken. Poren in den Blättern der hängenden Ästchen ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und auf beiden Blattflächen von den biplanen, eine kurze Strecke mit einander verwachsenen hyalinen Zellen eingeschlossen; die letzteren auf der Innenwand überall glatt. — Zweihäusig; obere Fruchtblätter gebräunt, breit lanzettlich, sehr hohl, etwas einseitwendig gebogen, zugespitzt und ungesäumt, etwa 4 mm lang und 2 mm breit, mit beiderlei Zellen; hyaline Zellen in der unteren Hälfte des Blattes eng, lang und geschlängelt, im oberen Drittel kürzer, weiter, reichfaserig und rückseitig mit zahlreichen großen Löchern. Chlorophyllzellen im basalen Blattteile sehr dickwandig und stark getüpfelt. — Fig. 83 E.

Gebiet des tropischen Amerika: Cisäquatoriale Savannenprovinz: British Guyana, Mount Roraima (Quelch et Connell n. 350; Herb. Brotherus!); südbrasilianische Provinz: Bahia, auf Felsen der Serra do Sinacorá 1400—1500 m ü. d. M. (Ule n. 2397, 2398; Herb. Berlin!).

336. **S. monzonense** Warnst. in Hedwigia XLVII. (1907) 82. — Gracile, caespites pallido- vel rufo-fusci. Epidermis caulina stratis 3—4, fibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufo-fuscus. Folia caulina minuta, ovalia vel lingulato-spathulata, 0,7—0,85 mm longa, basi 0,5 mm lata, plerumque superiore parte fibrosa dorsoque multiporosa. Folia ramulina ovata vel elongato-ovata, non quinquefaria, 1—1,14 mm longa, 0,6—0,7 mm lata; interiore folii superficie pori rotundi magni prope margines laterales, dorso pseudopori ac pori veri in cellularum angulis conjunctis siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Sehr zierlich und in überaus dichten, niedrigen, eigentümlich rötlichbraunen Rasen. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen mit einer großen Öffnung. Holzkörper dunkel rotbraun. Stammblätter gebräunt, klein, oberwärts an den hyalin gesäumten Rändern eingebogen und fast oval, ausgebreitet zungenspatelförmig, 0,7—0,85 mm lang und am Grunde 0,5 mm breit; hyaline Zellen in der basalen Blatthälfte eng, verlängert und wurmförmig gebogen, häufig septiert; oberwärts rhomboidisch bis rhombisch, nicht geteilt, meist mit Fasern, in der Nähe der Seitenränder mit großen runden ringlosen Löchern und rückseitig mit vielen halbelliptischen Commissuralporen, sowie großen, runden Löchern und Membranlücken. Astbüschel 2- und 3-ästig, 1 oder 2 kurze, rundblättrerte, spitze Äste abstehend und ihre Epidermiszellen mit kaum angedeuteten Fasern, nur die der hängenden Ästchen reichfaserig. Astblätter ei- bis länglicheiförmig, dachziegelig gelagert, 1—1,14 mm lang und 0,6—0,7 mm breit; auf der Innenfläche fast nur mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; kleine oder größere zartberingte Pseudoporen in den Zellecken oder zu mehreren gereiht an den Commissuren spärlich oder fehlend; rückseitig mit Pseudo- und wahren Poren in zusammenstoßenden Zellecken zu 2 und 3 und mit großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder. Blätter der hängenden

Ästchen reichporiger; auf der concaven Fläche oberwärts und in einer breiten Randzone viele große, runde, ringlose Löcher und auf der convexen zahlreiche halbelliptische und runde, beringte Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und auf beiden Blattflächen von den eine Strecke mit einander verwachsenen biconvexen hyalinen Zellen eingeschlossen; letztere auf der Innenwand überall glatt, nur mit einigen Längsfasern. — Fig. 83 F.

Andines Gebiet: Mittlere hochandine Provinz: Peru, Berge südöstl. von Monzon unter Hartlaubgehölz 2000—2500 m ü. d. M. (Weberbauer n. 3727; Herb. Berlin!).

Var. **pallidosubfuscum** Warnst. — Planta laxe caespitosa, pallide subfusca ad 15 cm longa. Folia caulina inferiora 1,4—1,4 mm longa, 0,7 mm lata, pallida, ad basim multifibrosa, interiore superficie poris multis prope margines laterales, dorso poris semiellipticis in cellularum angulis conjunctis, deorsum poris multo majoribus in medio parietum cellularum sitis instructa; superiora subfusca, minor 0,8—0,9 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, efibrosa vel sursum paucifibrosa et dorso poris in cellularum angulis sitis instructa. Folia ramulina ovata laxe imbricata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata.

Subäquatoriale andine Provinz: Ecuador: Provinz Azuay 1100 m ü. d. M. (Allioni; Herb. Levier!).

Ser. III. *Efibrosa* Warnst.

Subser. 1. *Papillosa* Warnst.

337. **S. brevireameum** Hpe. in Vid. Medd. fra den naturhist. Foren in Kjöbenhavn. (1874) 128. — *S. erythrocalyx* Hpe. in Herb. Bescherelle. — *S. erythrocalyx* var. *papillosum* f. *brevireameum* (Hpe.) apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 157. — Planta rufo-fusca et *S. medio* similis. Epidermis caulina stratis 3—4, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium saepe foramine uno instructi. Folia caulina parva, subfusca lingulata, 0,6—0,8 mm longa, basi 0,5—0,6 mm lata, plerumque efibrosa aporosaque; cellulae hyalinae non septatae. Epidermis ramorum patulorum efibrosa. Folia ramulina late ovata, 1,3—1,4 mm longa, 0,9—1 mm lata; interiore folii superficie pori pauci prope margines laterales, dorso pori bini ternive in cellularum angulis conjunctis siti. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali anguste fusiformes, exteriori folii superficie inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, dense papillosae.

Pflanze meist rötlich gebräunt und *S. medium* oder *S. papillosum* ähnlich. Stamm-epidermisschichten 3—4, faserlos und die Oberflächenzellen in der Außenwand oft mit einer großen Pore; Holzkörper braunrot. Stammblätter klein, bräunlich, zungenförmig, 0,6—0,8 mm lang und am Grunde 0,5—0,6 mm breit, rings hyalin gesäumt und gezähnel, oberwärts häufig an den Rändern eingebogen, faserlos und meist oberwärts auf der Rückseite, nicht selten auch beiderseits mit Membranlücken oder großen Löchern; Hyalinzellen nicht geteilt und im oberen Blatteile rhombisch. Astbüschel 3- bis 4-ästig, 1—2 stärkere Äste abstehend, ihre Epidermis faserlos, nur die der hängenden Ästchen fibrös. Astblätter dachziegelig gelagert, oval, 1,3—1,4 mm lang und 0,9—1 mm breit, an den gezähnelten Rändern mehr oder minder eingebogen und mit abgerundeter kappenförmiger Spitze; auf der concaven Fläche nur mit wenigen großen Löchern fast unmittelbar an den Seitenrändern, in den übrigen Teilen des Blattes zuweilen noch mit in den Zellecken stehenden, einzelnen, großen Pseudo- oder viel kleineren wahren Poren; auf der convexen Fläche mit 2—3 großen Löchern an zusammenstoßenden Zellecken, in der Nähe der Seitenränder sich z. T. mit Poren der concaven Fläche deckend. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist spindelförmig, mit elliptischem Lumen fast in der Mitte der hyalinen Zellen und mit sehr schmaler, verdickter Außenwand auf der concaven Blattfläche freiliegend. Hyalinzellen auf der inneren Wand, wo sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, dicht papillös. — Fig. 83 C.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrazilianische Provinz: Rio de Janeiro (Glaziou n. 4548; Herb. Bescherelle sub nom. *S. erythrocalyx*!; n. 6389 sub nom. *S. brevirameum* in Herb. Bescherelle! u. Herb. Berlin!).

Als ich vor etwa 18 Jahren an die Untersuchung und Beschreibung des *S. erythrocalyx* Hpe. heranging, lagen mir aus alten Herbarien unter diesem Namen verschiedene dürrtige Proben vor, die habituell einander ähnlich waren und besonders in der Form und Lagerung der Astblatt-chlorophyllzellen im allgemeinen große Übereinstimmung, im übrigen aber mancherlei anatomische Verschiedenheiten zeigten, sodass ich damals bereits 2 Formenreihen: *Var. papillosum* und *var. laeare* unterschied. Von derjenigen Pflanze, die C. Müller bei Abfassung der Diagnose zu *S. erythrocalyx* in Synops. I. (1849) 92 vorgelegen hatte und von Beyrich bei Rio de Janeiro im Sept. 1822 aufgenommen worden war, konnte ich damals keine Proben erlangen. Erst in neuerer Zeit erhielt ich solche durch die Freundlichkeit Geheeb's, deren Prüfung so bedeutende Unterschiede von der in Hedwigia XXX. (1891) 456 als *S. erythrocalyx* von mir beschriebenen Pflanze sowohl als auch von den dazu gerechneten Synonymen erkennen ließen, dass ich sie als *S. Geheebii* in Magy. bot. Lapok (1902) 44 ausführlich beschrieben, jetzt aber das letztere als Synonym zu *S. erythrocalyx* gestellt habe.

Subser. 2. *Levia* Warnst.

338. *S. carneum* C. Müll. et Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 145. — Gracile, habitu *S. plumulosum* vel *S. subsecundo* simile. Epidermis caulina stratis 2—3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium aporosi. Cylindrus lignosus rufus vel rufulofuscus. Folia caulina fusca, triangula, ovata vel lingulato-spathulata, 0,9—1,6 mm longa, 0,4—0,6 mm lata, plerumque multifibrosa, interiore superficie prope margines laterales poris rotundis, dorso poris binis ternise in cellularum angulis conjunctis instructa. Epidermis ramorum efibrosa. Folia ramulina quinquefaria, elongato-ovata, 1—1,14 mm longa, 0,4—0,45 mm lata, pori ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali rectangularae vel orceiformes, utroque latere foliorum liberae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves.

In sehr weichen, blassfleischfarbigen, ins Bräunliche spielenden oder gebräunten, mattglänzenden, sehr weichen Rasen und in der Stärke sowohl als in der Statur eher einem *S. plumulosum* oder *S. subsecundum* als einer Form der Cymbifolien ähnlich. Stammrinde 2- bis 3-schichtig, Zellen weit, dünnwandig, ohne Fasern, die Außenwände der Oberflächenzellen nicht perforiert und nur die Innenwände mit kleinen Poren; Holzkörper hochrot. Stammlätter schön gebräunt, aus meist deutlich verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und nach oben in eine, an den ungesäumten, gezähnelten Rändern in der Regel eingebogene, kappenförmige Spitze auslaufend; zuweilen gleichschenkelig-dreieckig, 0,9—1,6 mm lang und am Grunde 0,4—0,6 mm breit; Hyalinzellen im unteren Drittel der Lamina ziemlich eng wurmförmig und faserlos, weiter aufwärts rhomboidisch und meist reichfaserig, nirgends durch Querwände geteilt, sehr selten faserlos; auf der Innenfläche des Blattes nur mit runden, ringlosen Löchern in der Nähe der Seitenränder, rückseitig in der oberen Hälfte mit beringten Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, die nach unten allmählich größer werden und zuletzt in große, unberingte Membranlücken in der Wandmitte übergehen. Astbüschel meist 4-ästig, zuweilen auch 5-ästig oder die beiden stärkeren, aufrecht-abstehenden Äste über dem Grunde mit je einem sekundären Ästchen; Epidermiszellen beiderlei Äste meist faserlos, aber porös. Blätter der abstehenden Zweige klein, länglich-oval bis eilanzettlich, gedrängt und deutlich 5-reihig, 1—1,14 mm lang und 0,4—0,45 mm breit, durch die weit herab ungesäumten eingebogenen Ränder sehr hohl, an der abgerundeten Spitze kappenförmig und die Randzellen mit Resorptionsfurchen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der inneren concaven Fläche der Lamina nur mit wenigen großen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; auf der Rückseite mit beringten Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, die nach unten allmählich größer werden. Chlorophyllzellen centriert, im Querschnitt schmal bis ziemlich breit rechteckig oder tonnenförmig, mit ovalem Lumen und mit den beiderseits verdickten Außenwänden freiliegend; die beiderseits meist fast gleich vorgewölbten hyalinen Zellen innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen, völlig glatt. — Einhäusig;

♂ Äste nicht differenziert, im Antheridien tragenden Teile nur blässbräunlich gefärbt und die Deckblätter im basalen Teile meist faserlos. Obere Fruchtabblätter 2,5—3 mm lang und 1,3 mm breit, eilanzettlich, mit meist breiter stumpflicher, deutlich abgesehnürter Spitze, an den ungesäumten Rändern gezähnelnt und in der oberen Hälfte fibrös: Hyalinzellen nicht septiert und die Porenverhältnisse ganz ähnlich wie in den Stammblättern. — Fig. 74 D; Fig. 80 D.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrazilianische Provinz: Minas Gerais, Ouro Preto (Ule n. 1289, 1290 p. p.).

Var. *fuscescens* Warnst. — In dichten, rötlichbraunen, etwa 8 cm tiefen Rasen. Stammblätter fast gleichschenkelig-dreieckig wie bei *S. acutifolium*, mit kappenförmiger Spitze und ungesäumten, gezähnelten, oberwärts eingebogenen Seitenrändern, im oberen Drittel oder bis zur Mitte herab fibrös. Astbüschel sehr gedrängt und 2 kurze, wagrecht absteigende oder aufstrebende stärkere Äste ausgezeichnet 5-reihig beblättert.

Brasilien: Serra do Itatiaia circ. 2300 m ü. d. M. (Dusén n. 412!).

Diese schöne, zierliche, charakteristische Art wird jeder nach dem äußeren Habitus für ein Glied der *Acutifolium*- oder *Subsecundum*-Gruppe, nimmermehr aber als zu den *Cymbifolii* gehörig betrachten; auch das Fehlen der Fasern in den Zellen und der großen Poren in den Außenwänden der Stammeperidermis, sowie auch die nicht fibröse Epidermis der Äste weisen eher auf die erstere als auf die letztere hin, und es ist deshalb verzeilich, wenn ich diese Pflanze in Hedwigia XXXVI, p. 445 irrthümlich zu den *Acutifolii* gebracht habe, wohin sie aber, ganz besonders wegen der an der abgerundeten Spitze kappenförmigen Astblätter und der ungesäumten, an den Seitenrändern gezähnelten Stammblätter, sowie endlich wegen der centrierten rechteckigen oder tonnenförmigen Chlorophyllzellen der Zweigblätter nicht gehören kann.

339. *S. Weddelianum* Besch. (1877) mss. in Herb. Mus. Paris; apud Warnst. in Hedwigia XXX. (1894) 163; Taf. XVIII, Fig. 28 a, 28 b; Taf. XIX, Fig. 28 a; Taf. XXIV, Fig. ii, kk. — *S. pseudorigidum* Besch. l. c. — *S. margaritaceum* C. Müll. in litt. — Habitu *S. compacto* var. *imbricato* simile. Epidermis caulina stratis 1—2, raro 3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus luteolus, subfuscus vel flavo-rufulus. Folia caulina late ovata, 1,4—1,5 mm longa, in medio 1,4 mm lata, plerumque ad basim multifibrosa, ad margines denticulata ac saepe incurva, apice cucullata, interiore superficie poris rotundis prope margines laterales, dorso pseudoporis et poris veris in cellularum angulis conjunctis sitis, deorsum lacunis membranaceis instructa. Epidermis ramorum efibrosa. Folia ramulina ovata, 1,4—1,3 mm longa, 0,7—0,8 mm lata, pori ut in foliis caulinis dispositi. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Meist in dichten, niedrigen, schön bräunlichen, dem *S. compactum* var. *imbricatum* ähnlichen Rasen, an sehr nassen Orten verlängert und bleich; stets sehr weich. Stammeperidermis 1—2-, selten 3-schichtig, faserlos und die Außenwände der Oberflächenzellen meist mit einer großen Öffnung; Holzkörper gelblich, bräunlich oder gelbrötlich. Stammblätter aus verengter Basis breit oval, 1,4—1,5 mm lang und in der Mitte etwa 1,4 mm breit, an den ungesäumten, gezähnelten Rändern oberwärts eingebogen und mit kappenförmiger Spitze, meist bis fast zur Basis reichfaserig; auf der concaven Fläche mit runden Löchern nur in der Nähe der Seitenränder, im übrigen z. T. mit Pseudoporen in den Zellecken, auf der convexen mit Zwilling- und Drillingsporen an zusammenstoßenden Zellecken, die nach unten in große Membranlücken in der Wandmitte übergehen. Äste einzeln oder die primären am Grunde mit einem wenig schwächeren, ebenfalls abstehenden Ästchen; sehr dicht gestellt und meist aufstrebend; ihre Epidermis in der Regel faserlos. Astblätter eiförmig bis länglichoval, 1,4—1,3 mm lang und 0,7—0,8 mm breit, gedrängt dachziegelig oder auch lockerer gelagert; Porenbildung ähnlich wie in den Stammblättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und auf beiden Blattseiten von den eine Strecke miteinander verwachsenen hyalinen Zellen eingeschlossen, die letzteren auf der Innenwand überall glatt, nur mit 2 Längsfasern. — Fig. 80 B.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Minas Gerais, Ouro Preto (Ule n. 1300; Schwacke n. 9070!); Caraça (Wainio n. 7, 11, 15; Herb. Brotherus!); Serra do Itatiaia, 2900 m ü. d. M. (Ule n. 1764, 1762!); S. Catharina (Ule n. 1107); S. Paulo (Perdonnet; Herb. Cardot!, Puiggari n. 172a; Herb. Geheeb!, Schiffner n. 834!).

Subäquatoriale Provinz: Peru: Carabaya u. Chupa (Weddel; Herb. Mus. Paris!).

Var. *α. fuscescens* f. *dasycladum* Warnst. in Hedwigia XXX. (1891) 164. — Schön sammelbraun und mit sehr dicht gestellten kurzen, abstehenden oder aufstrebenden Ästen.

Hierzu gehört auch das *S. pseudorigidum* Besch.

Var. *β. pallescens* Warnst. l. c. — Rasen bleich, zuweilen mit etwas Braun gemischt.

f. *dasycladum* Warnst. l. c. — In sehr dichten, 4—6 cm hohen Rasen und kurzen, abstehenden oder aufstrebenden, sehr gedrängten Ästen.

Hierher ist *S. margaritaceum* C. Müll. zu stellen!

f. *orthocladum* Warnst. als subforma l. c. — Eine bis 15 cm lange, schlanke, ganz bleiche Wasserform vom Habitus des *S. molluscum* mit kurzen, steif aufrechten Ästen.

Peru: Carabaya (Weddel — VII. 1847!).

340. *S. longistolo* C. Müll. in litt. apud Warnst. in Hedwigia XXXVI. (1897) 169. — Planta mediocriter robusta, mollissima ac *S. medio* similis. Epidermis caulina stratis 2—3, efibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium foramine uno instructi. Cylindrus lignosus rufus. Folia caulina permagna, late ovata, 1,85—2,3 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, non limbata, marginibus lateralibus incurva, apice cucullata, plerumque ad basim multifibrosa; interiore folii superficie pori rotundi prope margines laterales, dorso pori magni late annulati terni in cellularum angulis conjunctis dispositi. Rami singuli non fasciculati, epidermis efibrosa. Folia ramulina ovalia, 1,6 mm longa, 0,9—1 mm lata, pori ut in foliis caulinis. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali ellipticae, inter hyalinas perfecte mediae, utroque latere foliorum inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete leves.

Pflanzen meist bleich und sehr weich, etwa 14—15 cm lang und *S. medium* ähnlich. Stammepidermisschichten 2—3, faserlos und die Oberflächenzellen in der Außenwand mit einer großen Pore; Holzkörper dunkelrot. Stammlätter aus verschmälertem Grunde nach der Mitte verbreitert und dann in eine an den ungesäumten Rändern eingebogene, breit abgerundete, kappenförmige Spitze auslaufend, 1,85—2,3 mm lang und am Grunde 0,6—0,7 mm breit; Hyalinzellen weit rhomboidisch, meist bis zur Blattbasis reichfaserig; auf der Innenseite des Blattes mit vereinzelt großen Poren in den Zellecken und besonders in der Nähe der Seitenränder, rückseitig mit großen, stark beringten Pseudo- und wahren Poren meist zu dreien an zusammenstoßenden Zellecken, die sich in der Nähe der Seitenränder z. T. mit Innenporen decken; gegen die Blattbasis mit sehr großen ringlosen Löchern in den Zellecken und in der Wandmitte. Äste nicht büschelig, sondern einzeln, bogig aufrecht- oder wagrecht abstehend; ihre Epidermis faserlos. Astblätter sehr locker gestellt, aufrecht-abstehend, eiförmig, etwa 1,6 mm lang und 0,9—1 mm breit, an den gezähnelten, ungesäumten Rändern breit eingebogen und an der Spitze kappenförmig. Zellnetz und Porenbildung ähnlich wie in den Stammlättern. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und beiderseits von den eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen zusammenstoßen, glatt. — Fig. 80 C.

Gebiet des tropischen Amerika: Südbrasilianische Provinz: Rio de Janeiro, Felswand der Tijuca (Ule n. 1893, 1948 p. p.) und an sumpfigen Abhängen n. 1227!; Abhänge der Serra dos Orgãos (Ule n. 1946!; Herb. Berlin); Pedra Bonita (de Roosmalen n. 270; Herb. Bescherelle!).

Nachträge.

S. 4 bei C. Systematik und geographische Verbreitung. 2. Europa ist einzufügen:

Péterfi, Die Torfmoose Ungarns, in Növénytani Közlemények III. (1904) 137—169; Beitr. zur Sphagnumflora von Ungarn, in Ung. Bot. Blätter V. (1906) 260—267. — Röll, Über *Sphagnum robustum* (Russ.) Röll, in Allgem. Bot. Zeitschr. (1909) n. 7/8. — Györfly, Bryol. Beitr. zur Fl. der Hohen Tatra, Sphagna, in Ung. Bot. Blätter X. (1911) 204—214.

S. 73 in Subsect. 1. *Acutifolia* ist bei *S. rubellum* Wils. hinter var. *β. flavum* f. *quinquefarium* einzuschalten:

f. *formosum* (Grav.) — *S. acutifolium* var. *formosum* Grav. in litt. — Planta satis robusta, 10—12 cm alta. Ramorum fasciculi remoti; rami patuli arcuate-recurvati, dense foliosi. Folia ramulina plus minusve paulo subsecunda, non quinquefaria.

S. 405 hinter *S. Bartlettianum* Warnst. anzufügen:

Var. *roseum* Warnst. — Plantae laxe caespitosae, ad 15 cm altae, capitulis rosaceis. Cylindrus lignosus rubicundus. Ramorum fasciculi remoti; folia ramulina arcuato-patentia, dorso superne partim poris perminutis in cellularum angulis sitis instructa.

Nordamerika: Nord-Carolina: Lake Fairfield, Jackson County (Groves; Herb. Bartlett!).

Diese Form ist dem *S. Warnstorffii* habituell sehr ähnlich und zeigt auch wie das letztere auf der Rückseite im oberen Teile der Astblätter in den Zellecken sehr kleine Ringporen; indessen die gleichschenkelig-dreieckigen, faserhaltigen Stammblätter lassen sie mit dieser Art nicht verwechseln.

S. 417 ist bei *S. plumulosum* Röll p. p. hinter var. *α. viride* f. *laetevirens* einzuschalten:

f. *robustum* (Aust.). — Planta robusta, 8—10 cm alta. Cylindrus lignosus luteolus. Ramorum fasciculi paulo remoti; rami patuli recurvati, paulatim attenuati, imbricate foliosi. Folia ramulina 1,14—1,4 mm longa, 0,45—0,5 mm lata.

Hannover: Bassum, auf Hochmoor (Beckmann!); Kärnten: Porphyrfelsen bei Raibl 1000—1200 m ü. d. M. (Braidler!).

f. *parvifolium* Warnst. — Planta gracilis, sursum sordide glauco-virens, dense caespitosa; caulis 4—8 cm altus. Ramorum fasciculi plus minusve densi, rami patuli tenues, paulatim attenuati, imbricate foliosi. Folia ramorum inferiorum 0,8—0,9 mm longa, 0,33 mm lata, in capitulis ramulinis 1,2 mm longa, 0,45 mm lata.

Dänemark: Bei Hvalsö (Jensen!).

S. 187 in Subsect. 8. *Cuspidata* ist bei *S. cuspidatum* C. Müll. in den Standortsangaben nachzutragen:

Monsungebiet: Provinz der Philippinen: Insel Luzon, Provinz Benguet (Merrill n. 4972, 6402; Herb. Brotherus!; Curran, Merrill und Zschokke n. 16375, 16410; Herb. Brotherus!).

S. 223 ist bei *S. planifolium* C. Müll. var. *congoanum* Warnst. als neuer Standort nachzutragen:

Nord-Kamerun: Station Kufum, Gebirgswald, auf Steinen in einem Bache 2000—2100 m ü. d. M. (Leder mann n. 2044 — 29. XII. 1908; Herb. Berlin!).

S. 263 ist bei *S. cuspidatum* Ehrh. hinter var. *δ. plumosum* f. *densum* einzuschalten:

f. *luxuriosum* Warnst. — Caulis sursum irregulariter divisus; rami patuli 30—50 mm longi, saepius longiores et cauliformes.

Brandenburg: Potsdam, Moosfenn am Fuße des Ravensberges im Wasser schwimmend (Prager!).

S. 392 ist in Subsect. 9. **Subsecunda** in der deutschen Beschreibung des *S. bavaricum* Warnst. am Schluss nachzutragen:

Fruchtastblätter breit eilanzettlich, bis 3 mm lang und 1,5 mm breit, zugespitzt oder schmal gestutzt und etwas ausgerandet, schmal gesäumt, aus beiderlei Zellen gewebt, die hyalinen (mit Ausnahme der unteren) eng, häufig ein- bis mehrfach geteilt, in der oberen Blatthälfte meist fibrös und beiderseits mit sehr kleinen Spitzenlöchern; außerdem öfter gegen die Blattspitze hin auf der Innenfläche mit vereinzelt ringlosen größeren Löchern in der Wandmitte. Sporen blassgelb, fein gekörnelt, 33—33 μ diam.

Brandenburg: Marzahne unweit Brandenburg a. d. Havel, Fenn nach Barnewitz hin (Prager!).

S. 459 ist in Subsect. 10. **Cymbifolia** bei *S. japonicum* Warnst. hinter var. *gracile* einzuschalten:

Var. **philippinense** Warnst. — Plantae dense caespitosae, sursum rufo-fuscescens; caulis 4—5 cm altus; ramorum fasciculi densissimi, rami patuli horizontaliter expansi, imbricate foliosi. Folia caulina plus minusve fibrosa et dorso poris et lacunis membranaceis instructa; cellulae hyalinae non septatae. Folia ramulina ovato-oblonga, 1,7 mm longa, 0,8—1 mm lata, interiore superficie fere aporosa, dorso poris anguste ellipticis in cellularum angulis conjunctis sitis instructa.

Monsungebiet: Provinz der Philippinen: Insel Luzon, Provinz Isabella Alvarez n. 16996; Herb. Brotherus!).

S. 464 ist bei *S. cymbifolium* Ehrh. hinter var. *glaucescens* f. *deflexum* (Schlieph.) einzuschalten:

f. *gracilescens* Warnst. — Planta gracilis, 15—20 cm alta, laxe caespitosa, capitulis minutis; ramorum fasciculi sursum remoti; rami patuli breviter acuminati, 10—12 mm longi, imbricate foliosi, arcuate recurvati; folia ramulina rotundato-ovata, 1,4—1,3 mm longa, 0,9—1 mm lata.

Brandenburg: Im Weißen Fenn bei Marzahne unweit Brandenburg a. d. Havel (Prager!).

Anhang.

344. **S. novo-guineense** Fleischer et Warnst. — Habitu *S. recurvo* robusto simile. Epidermis caulina stratis 2—3 composita, a cylindro lignoso distincte diversa. Folia caulina triangulo-lingulata, quasi 1,3 mm longa, basi 1—1,4 mm lata, apice rotundato paulo erosa, anguste limbata limbo deorsum vix dilatato. Cellulae hyalinae saepe septatae et in media parte foliorum fibrosae, interiore folii superficie poris inter fibras sitis instructae. Folia ramulina late ovato-lanceolata, certe subito breviter acuminata, apice angustissime truncato dentata, ad 1,5—1,6 mm longa, 0,8 mm lata, sicca plus minusve undulata, angustissime limbata, integerrima, utrinque poris perminutis in cellularum angulis, dorso saepius pseudoporis in series breves ad commissuras dispositis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali triangulae, interiore folii superficie inclusae, cellulae hyalinae, ubi parietibus inter se contingunt, per spatium coalitae.

Monsungebiet: Papuanische Provinz: Niederländisch Neu-Guinea, Schneegebirge am Goliath 2000—3000 m ü. d. M. (de Kock — 1914; Herb. Fleischer!).

Die vorliegende schöne neue Art gehört der *Cuspidatum*-Gruppe an und ist dem *S. pulchrum* (n. 419) nächstverwandt. Von diesem unterscheidet sie sich durch größere dreieckig-zungenförmige, an der abgerundeten Spitze etwas ausgefaserte Stammblätter, deren Hyalinzellen ein- und mehrfach septiert und längs der mittleren Blattpartie nicht selten bis gegen die Basis hin fibrös sind. In der Form sind die Blätter der ziemlich langen, allmählich verdünnten Äste denjenigen des *S. pulchrum* zwar ähnlich, doch äußerst schmal, meist nur einreihig gesäumt und beiderseits in den Zellecken mit sehr kleinen Poren versehen, zu denen sich auf der Blattrückenfläche oft noch kurze Reihen etwas größerer Pseudoporen gesellen. Die kleineren Blättchen der hängenden Ästchen zeigen auf beiden Flächen ganz ähnliche Porenverhältnisse; nur sind die Löcher hier durchweg etwas größer. Sehr auffällig gestalten sich die Bilder von Querschnitten durch die unteren und mittleren Teile der Zweigblätter. Auch hier sind wie bei *S. pulchrum* die am Blattrücken eingekeilten dreieckigen Chlorophyllzellen auf der Innenfläche der Blätter von den

hochkonvexen, eine Strecke an den zusammenstoßenden Wänden miteinander verwachsenen hyalinen Zellen vollkommen überdeckt, nur mit dem Unterschiede, dass die Verwachungsstrecke meist doppelt so lang ist wie die Höhe der darunter liegenden kleinen dreieckigen Chlorophyllzellen.

342. **S. Huntii** Warnst. — Plantae humiles, 3—4 cm altae, densissime ramosae. Epidermis caulina stratis 3 composita, cfibrosa, parietes exteriores cellularum superficialium non perforati. Folia caulina magna, ovata vel lingulato-spathulata, 1,6—1,8 mm longa, 0,8—1 mm lata, multifibrosa, interiore folii superficie tantum poris prope margines laterales, dorso poris et lacunis membranaceis instructa. Ramorum fasciculi densissimi, epidermis ramulina fibrosa et porosa. Folia ramulina late elongato-ovata, 2,4—2,5 mm longa, 1,4 mm lata, interiore folii superficie fere tantum poris paucis prope margines laterales dorsoque plerumque pseudoporis in angulis conjunctis instructa. Cellulae chlorophylliferae sectione transversali angustissime rectangulae in medio inter hyalinas positae et utroque latere foliorum liberae, pro parte angustissime triangulae dorsoque inclusae. Cellulae hyalinae intus in pariete, ubi chlorophylliferis contingunt, leves.

Provinz des tropischen Central-Amerika: British Honduras (Hunt — 1910; Herb. Rev. Lillie!).

Diese zu den *Cymbifoliis* gehörige, nur wenige Centimeter hohe, unterwärts bräunliche, in den Köpfen graugrünliche oder bleiche, dichtästige Pflanze ist anatomisch dem *S. discrepans* (n. 331) aus Südbrasilien nächstverwandt. Sie unterscheidet sich von diesem durch viel größere, reichfaserige und rückseitig reichporige Stammlätter, sowie durch in der Regel im Querschnitt sehr schmal rechteckige, centrierte, beiderseits mit etwas verdickten Wänden freiliegende Chlorophyllzellen, die nur hier und da dreieckig sind und dann am Blattrücken von den hyalinen überdeckt werden.

Register

für C. Warnstorf-Sphagnaceae.

Die angenommenen Arten sind mit einem Stern (*) bezeichnet.

I. Register der Arten, Varietäten und Formen von Sphagnum Ehrh. (39).

- Achenbachianum Breut. 58, n. 38.
*aciphyllum C. Müll. 107, n. 45. (54, 110 Fig. 27).
var. *ε*. brunnescens Warnst. 109, n. 45.
f. dasycladum Warnst. 108, n. 45.
f. densum Warnst. 108, n. 45.
f. eurycladum Warnst. 108, n. 45.
f. gracile Warnst. 108, n. 45.
var. *γ*. pallescens Warnst. 108, n. 45.
var. *α*. purpurascens Warnst. 108, n. 45.
f. squarrosum Warnst. 109, n. 45.
var. *β*. versicolor Warnst. 108, n. 45.
var. *δ*. viride Warnst. 108, n. 45.
Aconiense De Not. 158, n. 75.
aculeatum Warnst. 172, n. 80.
*acutifolioides Warnst. 113, n. 49. (51, 99 Fig. 25).
*acutifolium Ehrh. 98, n. 38. (7 Fig. 1, 40 Fig. 3, 23 Fig. 8, 25, 29, 30, 34, 40 Fig. 11, 50, 52, 53, 63, 64, n. 6, 76, 77—79, 83, 84, 85 Fig. 23, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 95, 96, 101—103, 117, n. 51, 122, 124, 127, 128, 517).
var. ? Sulliv. 128, n. 59.
var. albescens Schlieph. 101, n. 38.
f. alpinum Milde 85 Fig. 23, 104, n. 38.
var. aquaticum Schlieph. 117, n. 51, 120.
var. atroviride Schlieph. 102, n. 38.
var. auriculatum Warnst. 64, n. 6.
var. borbonicum Ren. et Card. 90, n. 31.
var. chlorinum Warnst. 100, n. 38.
var. cruentum Röhl 101, n. 38.
var. decipiens Grav. 64, n. 6.
f. deflexa Warnst. 117, n. 51.
f. deflexa Warnst. 120.
f. deflexum (Schpr.) 85 Fig. 23, 104, n. 38, 121.
f. dimorphum Röhl 76.
f. drepanocladum Warnst. 100, n. 38; 101, n. 38.
var. elegans Braithw. 64, n. 6; 101, n. 38.
var. elegans Schlieph. 64, n. 6; 73, n. 13, 120.
f. elongata Warnst. 117, n. 51.
f. ericetorum Russ. 66, n. 6.
var. fallax Warnst. 64, n. 6; 56, n. 2.
var. flagelliforme Grav. 64, n. 6.
f. flava Jensen 75, n. 13.
var. *γ*. flavescens Warnst. 101, n. 38.
var. flavicaule Warnst. 100, n. 38; 105, n. 44.
var. flavicomans Card. 79, n. 18; 117, n. 51.
var. *ζ*. flavo-rubellum Warnst. 101, n. 38.
var. formosum Grav. 519.
var. fuscescens Braun 70, n. 11.
var. fuscoluteum Braun 70, n. 11.
f. fuscovirens Warnst. Röhl 76.
f. fusco-virescens Röhl 76.
var. fuscum Schpr. 70, n. 11.
var. Gerstenbergeri Warnst. 105, n. 44.
var. Graeffii Schlieph. et Warnst. 105, n. 44, 120.
var. griseum Warnst. 100, n. 38.
f. heterocladum Warnst. 100, n. 38; 101, n. 38.
f. immersa Jens 121, n. 51.
var. immersum Schlieph. 76, n. 13.
var. intricatum Schlieph. 120.
var. laetevirens Braithw. 117, n. 51.
f. laetevirens Warnst. 117, n. 51.
var. laxum Warnst. 117, n. 51.
var. leptocladum Limpr. 96, n. 37; 97, n. 37.
f. limosa Warnst. 117, n. 51.
var. *ι*. luridum (Hüb.) Angstr. 117, n. 51.
var. *δ*. luridum Hüb. 121.
var. luridum Warnst. 117, n. 51; 119, n. 51, 120.
f. majus Grav. 120.
var. meridense Hpe. 109, n. 46.
var. *θ*. obscurum Warnst. 102, n. 38.
f. orthocladum Warnst. 100, n. 38; 101, n. 38.
var. pallens Warnst. 105, n. 44.
var. pallescens Russ. 66, n. 6.
var. *β*. pallescens Warnst. 101, n. 38. (85 Fig. 23.)
f. pallidum Braithw. 119.
var. patulum Schpr. 65, n. 6; 119, n. 51.

- f. plumosa* Röhl 73, n. 43.
f. plumosa Warnst. 447, n. 51.
var. plumosum Milde 447, n. 54; 420, n. 54.
var. polyphyllum Warnst. 64, n. 6.
var. pseudomolle H. Lindb. 421.
var. pulchellum Warnst. 97, n. 37.
var. purpurascens Warnst. 404, n. 38.
var. purpureum Schpr. 447, n. 51; 420, n. 54.
var. pycnocladum Schlieph. 422, n. 53.
var. quinquefarium Lindb. 405, n. 44.
var. robustum Aust. 79, n. 18.
var. robustum Russ. 64, n. 6.
var. δ . roseum Limpr. 66, n. 6.
var. γ . roseum Warnst. 404, n. 38.
var. δ . rubrum Bid. 404, n. 38.
var. sanguineum Sendt. 404, n. 38.
var. Schillerianum Warnst. 447, n. 54; 421, n. 54.
f. Schimperii Warnst. 404, n. 38.
var. Schimperii Warnst. 449, n. 54.
var. Schliephackeanum Warnst. 404.
var. silesiacum Warnst. 405, n. 44.
f. squarrosa Warnst. 447, n. 51.
var. squarrosulum Warnst. 447, n. 54.
f. stricta Warnst. 447, n. 54; 449, n. 54.
var. strictiforme Warnst. 64, n. 6.
f. strictum (Warnst.) 449, n. 54.
var. strictum Warnst. 404, n. 38.
f. substrictum Card. 449, n. 51.
var. subtile Russ. 96, n. 37.
var. tenellum Schpr. 73, n. 43; 75, n. 43.
var. tenerum Austin 422, n. 53.
var. ϵ . tenue Bryol. germ. 56, n. 2.
var. ϵ . versicolor Warnst. 85 Fig. 23; 404, n. 38.
f. violacea Warnst. 447, n. 51, 420.
- var. virescens* Warnst. 400, n. 38.
var. α . viride Warnst. 400, n. 38, 404.
acutifolium Mitten 432, n. 60, 433.
acutiforme Schlieph. et Warnst. 64, n. 6.
var. fuscum Warnst. 70, n. 44.
var. immersum Schlieph. 77, n. 43.
var. rubellum Warnst. 73, n. 43.
var. tenellum Warnst. 73, n. 43.
var. tenellum Schlieph. 405, n. 44.
 **acutum* Warnst. 490, n. 88. (477, 491 Fig. 38).
var. α . hakusanense Warnst. 492, n. 88.
aequifolium Warnst. 424, n. 258.
affine Ängstr. 447, n. 252, 449.
affine Ren. et Card. 4, 443.
africanum Welw. et Duby 424.
 **alabamiae* Warnst. 369, n. 247 (288, 370, 390 Fig. 64).
var. humile Warnst. 370, n. 247.
alaskanum Warnst. 497, n. 92.
albescens Hüben. 242.
 **albicans* Warnst. 263, n. 439. (483, 250 Fig. 46).
var. angusti - limbatum (Warnst.) 263, n. 439.
 **alegriense* Warnst. 494, n. 340. (44, 436, 445, 505 Fig. 84).
 **Allionii* Warnst. 502, n. 321. (438, 488 Fig. 82).
 **Aloysii Sabaudiae* Negri 430, n. 264.
ambiguum Hüben. 446, n. 68.
 **amblyphyllum* Russ. 242, n. 400. (478, 498 Fig. 39, 244, 227, 244, n. 421, 242, 243, 278).
f. albescens Warnst. 243, n. 400.
subf. brachycladum (Russ.) 244, n. 400.
f. breviapiculatum Warnst. 243, n. 400.
subf. capitatum (Grav.) 244, n. 400.
subf. crispulum (Russ.) 244, n. 400.
subf. hydrophilum Warnst. 243, n. 400.
subf. imbricatum (Grav.) 243, n. 400.
- var. α . macrophyllum* Warnst. 498 Fig. 39; 242, n. 400.
var. β . mesophyllum Warnst. 498 Fig. 39, 243, n. 400.
f. molle Russ. 243, n. 400.
var. parvifolium (Sendt.) 487, n. 85; 498 Fig. 39, 200, 243, n. 400; 244, 242, n. 421; 253, 255, n. 430; n. 449; 278, n. 449.
f. Renauldii Warnst. 243, n. 400.
f. silvaticum Russ. 243, n. 400.
f. silvestre Warnst. 243, n. 400.
f. tenue (Klingr.) 244, n. 400; 254, n. 429.
f. Warnstorffii (Jens.) 244, n. 400.
americanum Warnst. 432.
 **amoenum* Warnst. 540, n. 330. (439, 496 Fig. 83).
andinum Hpe. 487, n. 308.
 **angolense* Warnst. 421, n. 255. (422 Fig. 71, 294).
 **Ängstroemii* Hartm. 438, n. 65. (40 Fig. 42, 436, 137 Fig. 34, 442 Fig. 32).
f. dasyanocladum Russ. 439, n. 65.
f. densum Röhl 439, n. 65.
f. elegans Röhl 439, n. 65.
var. α . flavescens Warnst. 439, n. 65.
var. β . glauco - virescens Russ. 440, n. 65.
f. robustum Röhl 439, n. 65.
f. squarrosulum Russ. 440, n. 65.
angustifolium Jens. 244, 245.
angustifolium Grav. 421, n. 54.
var. congestum Grav. 421, n. 51.
angustifrons C. Müll. 355, n. 204; 356, n. 204.
angusti - limbatum Warnst. 263, n. 439.
anisoporum Warnst. et Card. 67, n. 6.
annulatum H. Lindb. 200, n. 94, 201.
annulatum Warnst. 499, n. 94. (43 Fig. 4).
 **antarcticum* Mitt. 453, n. 73. (20 Fig. 7, 443, 454, 456 Fig. 33, 457, 486).
f. amblycladum Warnst. 453, n. 73.
f. anocladum Warnst. 155, n. 73.
var. α . australe (Mitten) 454, n. 73.

- f. drepanocladum* Warnst. 455, n. 73.
f. densissimum Warnst. 457, n. 73.
 var. ζ . *ericetorum* C. Müll. 455, n. 73.
 var. γ . *fluctuans* Warnst. 455, n. 73.
f. grandiosum Warnst. 455, n. 73.
 var. ξ . *Helmsii* Warnst. 455, n. 73. (462 Fig. 34).
 var. β . *lonchocladum* (C. Müll.) 455, n. 73. (466 Fig. 35).
 var. δ . *macrocephalum* Warnst. 455, n. 73.
f. oxycladum Warnst. 455, n. 73.
antillarum Besch. 412, n. 47, 468.
 **antillarum* Schpr. 468, n. 286. (433, 447 Fig. 76).
apiculatum H. Lindb. 239, n. 421.
f. pulchella Warnst. 242, n. 421.
 **Apollinairei* Paris et Warnst. 83, n. 22. (48, 99, Fig. 23).
aquaticum Russ. 266, n. 440.
 **aquatile* Warnst. 342, n. 494. (285, 373 Fig. 64).
 var. γ . *Beckmannii* (Warnst.) 344, n. 494.
f. breviramosum Warnst. 345, n. 491.
f. congestum (Grav.) 345, n. 491.
 var. δ . *intortum* Warnst. 344, n. 491.
f. isophyllum Warnst. 346, n. 491.
 var. β . *mastigocladum* Warnst. 344, n. 491.
 var. α . *ochraceo-violascens* Warnst. 346, n. 491.
 var. ι . *pallidum* Warnst. 345, n. 491.
 var. λ . *pauperatum* Warnst. 346, n. 491.
f. perlaxum Warnst. 345, n. 491.
 var. θ . *plumosum* Warnst. 345, n. 491.
 var. ζ . *remotum* Warnst. 345, n. 491.
 var. ϵ . *sanguinale* Warnst. 344, n. 491.
f. sanguineum Warnst. 344, n. 491.
f. strictum (Grav.) 345, n. 491.
 var. τ . *subfuscum* Warnst. 345, n. 491.
 var. α . *turgidum* (C. Müll. p. p.) 343, n. 491.
 **aracense* Warnst. 93, n. 33. (49, 410 Fig. 27).
Arbogastii Ren. et Card. 470, n. 290, 471.
arboresum Schlechtend. 84, n. 23.
 **arboresum* Schpr. 412, n. 246. (293, 408 Fig. 68, 414, 487, n. 308).
 **armoricum* Warnst. 394, n. 235. (294).
 **Artariae* Warnst. 350, n. 496. (285, 347, 352 Fig. 58, 358 Fig. 59).
assamicum C. Müll. 469, n. 289.
auriculatum Ångstr. 377, n. 223.
auriculatum Lesq. 496, n. 92.
 **auriculatum* Schpr. 339, n. 490; 342, n. 490. (20 Fig. 7, 496, 284, 296, 342, 352 Fig. 58, 358 Fig. 59).
f. brachycladum Warnst. 350, n. 490; 342, n. 490.
 var. δ . *canovirescens* Warnst. 344, n. 490.
 var. *corniculatum* Röhl 342.
 var. *cymbifolium* Röhl 342.
 var. ϵ . *fluitans* (Grav.) 342, n. 490.
f. intortum Warnst. 344, n. 490.
 var. γ . *laxifolium* Warnst. 344, n. 490.
 var. β . *ovatum* Warnst. 340, n. 490.
f. pallidoflavum Warnst. 344, n. 490.
 var. τ . *plumosum* Warnst. 342, n. 490.
f. pungens Warnst. 344, n. 490.
 var. θ . *racemosum* Warnst. 342, n. 490.
 var. *revolvens* Röhl 342.
 var. *rigidum* Schlieph. 342.
f. rufescens Warnst. 344, n. 490.
 var. *stellatum* Roth 342.
 var. ζ . *submersum* Warnst. 342, n. 490.
 subf. *subsimplex* Warnst. 344, n. 490.
 var. α . *tenellum* Warnst. 340, n. 490.
f. variegatum Warnst. 344, n. 490.
 var. *Warnstorffii* Röhl 342. 404, n. 243.
Austini Sulliv. 3, 440, n. 266.
australe Mitt. 453, n. 73, 486.
australe Schpr. 459, n. 280.
austro-molle C. Müll. 299, 427, n. 263; 430, n. 263.
 **bahiense* Warnst. 502, n. 322. (438, 484 Fig. 84).
 var. β . *robustus* Warnst. 503, n. 322.
 var. α . *sincorae* Warnst. 503, n. 322.
 **Bakeri* Warnst. 444, n. 247. (293).
 var. β . *dubium* Warnst. 445, n. 247.
 var. α . *perlaxum* Warnst. 445, n. 247.
 **Balfourianum* Warnst. 470, n. 290. (434, 447 Fig. 76, 471).
 **balticum* Russ. 226, n. 413. (29, 426, 479, 487, n. 85; 200, 206, 215, 218, 227, 229, 230 Fig. 43, 231, 242, 265, 278).
f. anocladum Warnst. 228, n. 413.
 var. *brunnescens* Röhl 228.
 var. *capitatum* Röhl 228.
f. compactum (Schlieph.) 228, n. 413.
 var. γ . *dasycladum* (Russ.) 227, n. 413.
 var. δ . *delicatulum* Warnst. 228, n. 413.
f. elegans (Russ.) 228, n. 413.
 var. *gracile* Röhl 228.
f. homalocladum Warnst. 228, n. 413.
 var. α . *livonicum* Russ. 227, n. 413.
 var. *longifolium* Röhl 228.
 var. β . *polyporum* Warnst. 227, n. 413, 228.
f. robustum Warnst. 228 n. 413.
f. sphaerocephalum Warnst. 228, n. 413.
f. teres Warnst. 228, n. 413.
 **Bartlettianum* Warnst. 405, n. 43. (423 Fig. 29, 519).
 var. *roseum* Warnst. 549.
batumense Warnst. 386, n. 230; 388, n. 230.
 **bavaricum* Warnst. 392, n. 233. (46 Fig. 5, 291, 300, 348, n. 492, 354, 393, 394, 448 Fig. 70).
f. diversifolium Warnst. 393, n. 233.
 var. γ . *macrophyllum* Warnst. 393, n. 233.
 var. β . *mesophyllum* Warnst. 393, n. 233.
 var. α . *microphyllum* Warnst. 392, n. 233.
f. plumosum Warnst. 393, n. 233.
f. sordidoviolascens Warnst. 393, n. 233.

- *Beccarii Hpe. 458, n. 279. (432, 454 Fig. 77).
bellimbricatum C. Müll. 487, n. 308.
*Bernieri Besch. mss. 260, n. 135. (182, 238, Fig. 44).
*Bescherellei Warnst. 152, n. 72. (142 Fig. 32, 143, 153).
*Bessonii Warnst. 257, n. 131. (182, 245 Fig. 45).
*Beyrichianum Warnst. 385, n. 228. (290, 400 Fig. 66).
bicolor Besch. 487, n. 308; 490, n. 308.
*biforme Warnst. 493, n. 312. (437, 505 Fig. 84).
Boasii Schlieph. 164, n. 76; 164, n. 76.
*boliviae Warnst. 416, n. 250. (293, 408 Fig. 68).
f. brachyanocladium Warnst. 417, n. 250.
var. virescens Warnst. 417, n. 250.
borbonicum Warnst. 90, n. 31.
*Bordasii Besch. 304, n. 155. (279, 307 Fig. 52).
boreale Russ. 226, n. 113.
f. livonica Russ. 227, n. 113.
*borneense Warnst. 446, n. 269. (431).
*bostonense Warnst. 348, n. 493. (285).
*brachybolax C. Müll. 453, n. 275. (432).
*brachycaulon C. Müll. 330, n. 184. (284, 373 Fig. 61).
*brachycladum C. Müll. 497, n. 316. (437).
*brasiliense Warnst. 492, n. 311. (166 Fig. 35, 436, 447 Fig. 76, 457).
f. brachydasycladium Warnst. 493, n. 311.
var. α . carneum Warnst. 493, n. 311.
var. γ . chlorinum Warnst. 493, n. 311.
var. glaucescens Warnst. 493, n. 311.
var. β . pallescens Warnst. 493, n. 311.
f. squarrosulum Warnst. 493, n. 311.
*brevicaule Warnst. 460, n. 282. (432).
brevifolium Röhl 213, 214, 215, n. 400.
*brevirameum Hpe. 515, n. 337. (440, 496 Fig. 83).
brevirameum Herb. Bescherelle 516, n. 337.
*Brotherusii Warnst. 248, n. 126. (184, 245 Fig. 45).
var. plumulosum Warnst. 248, n. 126.
*Bushii Warnst. et Card. 327, n. 179. (282, 326 Fig. 54).
*caldense C. Müll. 399, n. 241. (19, 292, 395 Fig. 65, 401).
var. globicephalum C. Müll. 398, n. 239.
callichroum Schpr. 315, n. 169.
*calymmatophyllum Warnst. et Card. 394, n. 231. (290, 390 Fig. 64, 425).
campellianum C. Müll. 453, n. 73; 454, n. 73.
*campicolium C. Müll. 428, n. 58. (52, 415 Fig. 28).
*Camusii (Card.) Warnst. 394, n. 236. (294, 448 Fig. 70).
var. α . crispatum Warnst. 396, n. 236, 407 Fig. 67.
var. β . plumosum Warnst. 396, n. 236.
var. γ . pyrenaicum Warnst. 396, n. 236.
var. δ . venustum Warnst. 397, n. 236.
*capense Hornsch. 427, n. 263. (176, 295, 306, 429 Fig. 73).
var. γ . austro-molle (C. Müll.) 430, n. 263.
f. elongatum (Rehm.) 430, n. 263.
var. β . mollissimum (C. Müll.) 430, n. 263.
var. α . multiporosum Warnst. 428, n. 263.
capillaceum Sw. 98, n. 38.
capillifolioides Breut. 98, n. 38.
capillifolium Dz. et Molkenb. 53, n. 4.
capillifolium Hedw. 98, n. 38.
Cardotii Warnst. 224, n. 144.
*carneum C. Müll. et Warnst. 516, n. 338. (433 Fig. 74, 440, 473 Fig. 80).
var. fuscens Warnst. 517, n. 338.
cavifolium Warnst. 340, 344, n. 191.
 β . contortum Schpr. 404, n. 243, 340.
var. contortum-Beckmannii Warnst. 344, n. 191.
var. contortum-fluitans apud Warnst. 389, n. 230.
var. contortum-rufescens Bryol. germ. 404, n. 243.
var. contortum *rufescens Bryol. germ. 404, n. 243.
var. contortum-squarrosulum Grav. 389, n. 230.
 ϵ . gracile Warnst. 374, n. 222; 376, n. 222.
 δ . lapponicum Warnst. 199, n. 94.
var. 2. laricinum Warnst. 199, n. 94; 374, n. 222; 376, n. 222; 377, n. 223.
 ϵ . molle Warnst. 315, n. 169.
 α . obesum *plumosum Warnst. 304, 302, n. 156.
 γ . platyphyllum Warnst. 377, n. 223.
subsp. subsecundum Warnst. 340, 344, n. 454; 389, n. 230; 404, n. 243.
var. subsecundum Warnst. 301, n. 156; 302, n. 156; 404, n. 243.
centrale Jensen 40, n. 301.
*ceylanicum Mitten 133, n. 61. (53, 130 Fig. 30).
var. β . brachycladum Warnst. 434, n. 61.
var. α . robustum Warnst. 434, n. 61.
*Chevalieri Warnst. 311, n. 163. (280).
chilense Lor. 53, n. 1.
chlorocephalum Hpe. 482.
*cochlearifolium Warnst. 323, n. 174. (284, 347 Fig. 57).
cochlearifolium Wils. 377, n. 223.
commutatum Warnst. 334, n. 184.
f. laxifolium Warnst. 334, n. 186.
*comosum C. Müll. 367, n. 214. (288, 395 Fig. 65).
*compactum DC. 445, n. 68. (14, 29, 41 Fig. 14, 143, 144, 149, 150, 151, 153, 162 Fig. 34, 425, 455, 467, 486).
var. brachycladum Röhl 448.
subf. brachycladum Warnst. 147, n. 68.
f. brachyorthoclada Warnst. 149, n. 68.
f. capitatum Röhl 448, n. 68.
f. compacta Röhl 448.
var. cymbifolioides Jens. 449.
f. densum Card. 147, n. 68.
f. densum (Schlieph.) 448, n. 68.
f. divaricatum Warnst. 448, n. 68.
var. fusca Jens. 449.
subf. fuscens Warnst. 448, n. 68.
var. gracile Röhl 448.

- f. gracilescens* Warnst. 447, n. 68.
var. γ. imbricatum Warnst. 448, n. 68; 450, 466, n. 35.
subf. immersum Warnst. 448, n. 68.
f. laxa Röhl 448.
f. laxum Card. 447, n. 68.
f. nigricans Warnst. 449, n. 68.
f. obscurum Warnst. 449, n. 68.
var. ovatum Hook. et Wils. 453, n. 73.
subf. oxycladum Warnst. 447, n. 68.
f. purpurascens Warnst. 449, n. 68.
var. ramulosum C. Müll. 428, n. 59.
var. reflexum (Warnst.) 448, n. 68.
var. rigidum Nees et Hornsch. 446, n. 68.
f. robustum Warnst. 447, n. 68.
var. squarrosus Russ. 444, 445, 447, n. 68, 448, 451, 452.
f. submersum (Limpr.) 448, n. 68.
var. β. subsquarrosus Warnst. 448, n. 68.
f. strictum (Warnst.) 448, n. 68.
f. turgida Röhl 449.
f. violascens Warnst. 449, n. 68.
var. viridis Jens. 449
compactum (Brid.) C. Müll. 446, n. 68.
condensatum Schleich. 445, n. 68.
confertum Arch. et Mitt. 453, n. 73.
**conflatum* C. Müll. 391, n. 232. (290, 443 Fig. 69).
congoanum Warnst. 223, n. 408.
**connectens* Warnst. et Card. 245, n. 404. (178, 216 Fig. 41).
contortulum C. Müll. 321, n. 171.
contortum Limpr. p. p. 402, n. 243.
contortum Röhl 402, n. 243.
contortum Schpr. 305, 345, 320, 338, 389, 393, 406.
f. albescens Röhl 404, n. 243.
f. albescens Warnst. 404, n. 243.
var. fluitans (Grav.) 342, n. 190.
var. obesum Wils. 304, n. 156.
var. parvulum Grav. 317, n. 169.
f. plumosa Warnst. 302, n. 156.
β. rufescens Bryol. germ. 402, n. 243.
var. squarrosulum Grav. 389, n. 230.
var. subsecundum Wils. 345, n. 169.
var. turgidum (C. Müll.) 302, n. 156; 410, n. 244.
var. turgidum - rufescens Bryol. germ. 410, n. 244.
var. Warnstorffii Röhl 404, n. 243.
**contortum* Schultz 372, n. 222. (29, 30, 31, 289, 300, 306, 348, 374, 376, 396, 400 Fig. 66, 406).
var. abbreviatum Röhl 404, n. 243.
subf. arcuatum Warnst. 375, n. 222.
var. congestum Jensen 376, n. 222.
ubf. congestum (Jens.) 376, n. 222.
f. crispulum (Schlieph.) 377, n. 222.
var. crispulum Schlieph. 377, n. 222.
subf. deflexum Warnst. 375, n. 222.
subf. densum Warnst. 376, n. 222.
f. falcatum (Schlieph.) 376, n. 222.
f. falcifolium Warnst. 375, n. 222.
f. fluitans (Jens.) 375, n. 222.
var. fusca (Jens.) 376, n. 222.
subf. fuscescens Warnst. 376, n. 222.
var. γ. gracile Warnst. 376, n. 222.
f. inundatum Warnst. 375, n. 222.
δ. larinicum (Spr.) Wils. 372, n. 222.
f. laxifolium Warnst. 375, n. 222.
f. leiophyllum Warnst. 376, n. 222.
var. luteo-fuscescens Jens. 376, n. 222.
var. β. majus C. Jens. 375, n. 222.
var. δ. microphyllum Warnst. 376, n. 222.
subf. ochraceum Warnst. 376, n. 222.
var. α. permagnum Warnst. 375, n. 222.
f. Reinkei Russ. 375, n. 222.
var. Reinkei Russ. 375, n. 222, 376.
var. robustum Warnst. 375, n. 222.
subf. sordidum Warnst. 376, n. 222.
f. strictifolium Warnst. 375, n. 222.
f. tereti-ramosum Warnst. 376, n. 222.
subf. virescens Warnst. 376, n. 222.
controversum Ångstr. 499, n. 94.
convolutum Warnst. 309, n. 161.
**Cordemoyi* Warnst. 402, n. 39. (50, 410 Fig. 27, 437 Fig. 31).
**cordifolium* Warnst. 357, n. 203. (287, 373 Fig. 64).
var. α. submersum Warnst. 359, n. 203.
cornutum Roth 402, n. 243.
var. abbreviatum (Röhl) Roth 404, n. 243; 410, n. 244.
var. aquatile (Warnst.) Roth 304.
var. flaccidum Roth 304.
var. fluitans (Grav.) 304.
**coronatum* C. Müll. 306, n. 158. (279, 304, 306, 307 Fig. 52, 309).
var. cuspidatum Rehm. 306, n. 158, n. 459.
var. falcatum C. Müll. 306, n. 158
coryphaeum Warnst. 409, n. 46. (94, 144).
**crassycladum* Warnst. 386, n. 230. (3, 32, 290, 304, 305, 344, 378 Fig. 62, 386, 389, 399, 447).
subf. breviramosum Warnst. 389, n. 230.
f. discrepans Warnst. 388, n. 230.
var. β. diversifolium Warnst. 388, n. 230.
f. fluctuans (Warnst.) 387, n. 230.
f. fluitans (Grav.) 388, n. 230.
var. fluitans Warnst. 388, 389, n. 230.
var. γ. intermedium Warnst. 389, n. 230.
f. inundatum Warnst. 389, n. 230.
f. lanceolatum Warnst. 389, n. 230.
f. laxissimum Warnst. 388, n. 230.
f. leptocladum (Roth) 389, n. 230.

- f. lonchocladum* Warnst. 388, n. 230.
f. macrocephalum Warnst. 388, n. 230.
 var. *α. magnifolium* Warnst. 387, n. 230.
f. ovalifolium Warnst. 389, n. 230.
f. plumosum Warnst. 387, n. 230.
f. rufescens Warnst. 388, n. 230.
f. sanguineum Warnst. 388, n. 230.
f. squarrosulum (Grav.) 389, n. 230.
f. subluteum Warnst. 388, n. 230.
 subf. *turgescens* Warnst. 388, n. 230.
f. versicolor Warnst. 388, n. 230.
crassisetum Brid. 158, n. 75; 464, n. 283.
crassum C. Müll. 487, n. 308.
cribrosum Lindb. 468, n. 77.
cristatum Hampe 453, n. 73; 455.
Crügeri Card. 468, n. 286.
**cucullatum* Warnst. 324, n. 175. (281, 347 Fig. 57).
cupressiforme Röhl 402, 404, n. 243.
curvifolium Wils. 374, n. 222.
cuspidatifolium C. Müll. 246, n. 124. (230 Fig. 43).
**cuspidatulum* C. Müll. 186, n. 85. (176, 194 Fig. 38, 549).
 var. *β. fibrosum* Warnst. 187, n. 85.
 var. *fuscescens* Warnst. 488, n. 85.
 var. *α. malaccense* (Warnst.) 187, n. 85.
**cuspidatum* Ehrh. 263, n. 440. (27, 30, 44 Fig. 48, 165, 177, 179, 180, 183, 190, 195, 197, 200, 203, 206, 207, 211, 215, 219, 220, 224, 225, 229, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 240, 247, 248, 252, 256, 257, 269, 270 Fig. 48, 271, 274, 278, 348, 549).
 subf. *aquaticum* (Russ.) 266, n. 140.
 var. *Bulnheimii* Warnst. 256.
 var. *contortum* Grav. 244.
f. crispatum Warnst. 267, n. 140.
 var. *crispulum* Warnst. 209, 256.
var. deflexum Warnst. 206, 208, n. 96.
f. macrocephalum Warnst. 268, n. 140.
 var. *densum* Sendtn. 184, n. 84.
f. densum Warnst. 267, n. 140; 519.
 subf. *curycladum* Warnst. 265, n. 140.
 var. *falcatum* Russ. 40 Fig. 3, 184, 221, 219, 264, n. 140, 265, 266, n. 140, 267, 269.
f. fallax Klinggr. 208, n. 96.
f. filiforme (Hpc.) 268, n. 140.
 var. *filiforme* Hpc. 268, n. 140.
 var. *fulvum* Sendtn. 184, n. 84.
 var. *fulvum* Rabenh. 184, n. 84.
f. fuscescens Röhl 240.
 subf. *gracile* Warnst. 266, n. 140.
f. hypnoides (A. Br.) 184.
 subf. *hypnoides* (A. Braun) 265, n. 140.
 var. *hypnoides* A. Braun 265, n. 140.
 var. *β. Krausei* C. Jensen 266, n. 140; 270 Fig. 48.
 var. *Langloisii* Ren. et Card. 247.
f. luxuriosum Warnst. 519.
 var. *late-truncatum* Warnst. 309, n. 461.
δ. majus Russ. 192, n. 89; 204, n. 95; 206 n. 96.
 var. *miquelouense* Ren. et Card. 232, 234, n. 418.
f. molle Warnst. 265, n. 140.
γ. mollissimum Russ. 226, n. 113. (215).
 var. *monocladum* (v. Klinggr.) Warnst. 272, n. 446.
 var. *Nawaschinii* Schlieph. 206, n. 96.
 subf. *pallens* Warnst. 267, n. 140.
f. pallidovirens Röhl 240, n. 424.
 var. *Peckii* Austin 206, n. 96.
f. plumosa Warnst. 234, n. 118.
 var. *δ. plumosum* Bryol. germ. 267, n. 140. (9, 223, 244, 246, 247, 267, 271, 272, 302, 334, 549).
 var. *γ. plumulosum* Schpr. 268, n. 140; 229, n. 145.
 var. *plumulosum* Russ. 208, n. 96.
 subf. *polyphyllum* (Schlieph.) 265, n. 140.
 subf. *pumilum* Grav. 266, n. 140.
 subf. *pungens* Grav. 266, n. 140.
 var. *recurvum tenellum* Aust. 235, n. 149.
f. remotum Warnst. 267, n. 140.
f. rigescens Warnst. 267, n. 140.
f. rigidum Warnst. 265, n. 140. (10 Fig. 3).
b. (β.) riparium Limpr. 192, n. 89; 208, n. 96.
f. robusta Card. 266, n. 140.
 subf. *robustum* (Card.) 266, 267, n. 140.
 var. *Roellii* Schlieph. 254, 253, n. 130. (256).
 var. *Schliephackei* Röhl 255, n. 130; 256.
 var. *serratum* (Aust.) Lesq. et James 246, n. 124.
f. serrulata Schlieph. 247, n. 124.
f. serrulatum Röhl 247.
f. serrulatum Warnst. 247.
 var. *serrulatum* Schlieph. 247, n. 124.
γ. speciosum Russ. 192, n. 89.
 var. *squarrosulum* Warnst. 209.
 var. *strictum* Warnst. 256.
 var. *γ. submersum* Schpr. 267, n. 140. (218, 229, 240, 243, 244, 246, 247, 249, 263, 266, 269, 340).
 subf. *subtilis* (Warnst.) 267, n. 140.
 subf. *tenellum* Warnst. 265, n. 140.
 var. *tenellum* Warnst. 255, n. 130. (256).
 var. *Torreyanum* Braithw. 232, 234, n. 148.
 var. *truncatum* Schlieph. 247, n. 124.
 var. *uncinatum* Sendt. 264, n. 140.
cuspidatum (Ehrh.) Russ. et Warnst. 263, n. 140.
cuspidatum Mitt. 486, n. 85; 224, n. 140.
cuspidatum Renaud 260, n. 135.

- cuspidatum* Röhl (nec Ehrh.) 251, n. 430; 256.
cuspidatum × *recurvum* Warnst. 251, n. 430.
 **cyclocladum* Warnst. 311, n. 164. (280, 316 Fig. 53, 332).
 **cyclophyllum* Sulliv. et Lesq. 423, n. 260. (19, 295, 370, 378 Fig. 62, 404, 429 Fig. 73).
cymbifolioides Breutel 461, n. 283.
 **cymbifolioides* C. Müll. 371, n. 220. (400 Fig. 66), 289.
 **cymbifolium* Ehrh. 464, n. 283. (11, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 45 Fig. 20, 127, 138, 153, 155, 370, 381, 382, 383, 432, 442, 443, 447 Fig. 76, 448, 449, 450, 456, 458, 459, 460, 463, 467—472, 474, 476—480, 482—484, 487, 491, 493—495, 497, 498, 500—504, 506, 507, 511, 513).
 var. *e. atroviride* Schlieph. 464, n. 283.
 subsp. *Austini* Card. 440, n. 266.
 var. 3. *Austini* Warnst. 440, n. 266.
 var. *bourbonense* P. B. 153.
 f. *brachycladum* (Warnst.) 464, n. 283.
 var. *β. brachycladum* Warnst. 464, n. 283.
 var. *carneum* Warnst. 482, n. 301.
 var. *compactum* Russ. 487, n. 308.
 var. *compactum* Schlieph. et Warnst. 465.
 var. *compactum* Schultz 146, n. 68.
 var. *β. congestum* Schpr. 487, n. 308.
 var. *contortum* Röhl 464.
 f. *deflexa* Grav. 464, n. 283.
 subf. *deflexum* (Grav.) 464, n. 283.
 f. *deflexum* (Schlieph.) 464, n. 283. (520).
 var. *deflexum* Schlieph. 464, n. 283.
 var. *densum* Schlieph. 451, n. 273.
 var. *flaccidum* Warnst. 464, n. 283.
 var. *γ. flavescens* Russ. 464, n. 283.
 var. *flavo-fuscescens* Russ. 465.
 var. *flavo-virescens* Russ. 465.
 var. *δ. fuscescens* Warnst. 464, n. 283.
 var. *fusco-flavescens* 465.
 var. *fusco-rubescens* Warnst. 465.
 var. *fuscovirens* 465.
 var. *α. glaucescens* Warnst. 463, n. 283. (520).
 var. *glauco-flavescens* Warnst. 465.
 subf. *globoiceps* (Schlieph.) 464, n. 283.
 var. *globoiceps* Schlieph. 464, n. 283.
 f. *gracilescens* Warnst. 520.
 f. *gracilis* Warnst. 506, n. 325.
 var. *guadalupense* Schpr. 445.
 var. *Hampeanum* Warnst. 506, n. 325.
 var. *imbricatum* Röhl 464.
 f. *immersa* Grav. 464, n. 283.
 subf. *immersum* (Grav.) 464, n. 283.
 f. *laxum* (Röhl) 464, n. 283.
 var. *laxum* Warnst. 464, n. 283.
 var. *ludovicianum* Ren. et Card. 477, n. 298.
 var. *Paradisi* Besch. 487, n. 308.
 ♀. *patens* Brid. 409, n. 46.
 var. *purpurascens* Russ. 487, 490, n. 308.
 var. *purpurascens* Warnst. 464, 465, n. 283.
 f. *pyncoclada* Grav. 464, n. 283.
 subf. *pyncocladum* (Grav.) 464, n. 283.
 var. *pyncocladum* Mart. 464, n. 283.
 f. *rapulaeforme* Warnst. 465, n. 283.
 var. *rigidulum* Schlieph. 451, n. 273.
 var. *ζ. rubescens* Warnst. 464, n. 283.
 f. *squarrosula* 457.
 f. *squarrosulum* (Bryol. germ.) Russ. 464, n. 283. (507).
 var. *γ. squarrosulum* Russ. 464, n. 283. (451).
 var. *squarrosulum* Bruch. 458, n. 75.
 var. *strictum* Grav. 465.
 var. *strictum* Schlieph. 451.
 var. *versicolor* Warnst. 465, n. 283.
 var. *virescens* Russ. 463, n. 283. (507),
cymbifolium Hedw. 461, n. 283.
cymbifolium Mitten 469, n. 289.
 **cymbophylloides* Warnst. 478, n. 299. (435, 462 Fig. 78).
cymbophyllum F. Müll. 371, n. 220.
 **dasyphyllum* Warnst. 305, n. 157. (279, 298 Fig. 54).
 **Davidii* Warnst. 382, n. 225. (289, 413 Fig. 69).
 subf. *brachydasycladum* Warnst. 383, n. 225.
 var. *β. flavo-fuscescens* Warnst. 383, n. 225.
 var. *α. viride* Warnst. 383, n. 225.
decipiens Sull. et Lesq. 377, n. 223.
 **decipiens* Warnst. 498, n. 317. (437, 473 Fig. 80).
 f. *anocladum* Warnst. 499, n. 317.
 var. *β. obovatum* Warnst. 499, n. 317.
 var. *α. rotundatum* Warnst. 499, n. 317.
 f. *squarrosulum* Warnst. 499, n. 317.
deflexum Gilib. 464, n. 283.
degenerans Warnst. 443, n. 266.
densicaule Warnst. 453, n. 73; 455.
 **densum* C. Müll. et Warnst. 427, n. 57. (52, 123 Fig. 29).
denticulatum Brid. 304, n. 156; 344, n. 191.
 **derrumbense* Warnst. 508, n. 28. (439).
 **diblastum* C. Müll. 77, n. 45. (47, 91 Fig. 24).
 **dicladum* Warnst. 126, n. 56. (52, 115 Fig. 28).
 **Dielsianum* Warnst. 494, n. 309. (436, 505 Fig. 84).
 **discrepans* Warnst. 510, n. 331. (439, 511 Fig. 85).
domingense C. Müll. 444, n. 67.
d'Orbignyanum Lor. 487, n. 308.
 **drepanocladum* Warnst. 249, n. 128. (184, 253 Fig. 47).
 var. *latilimbatum* Warnst. 251, n. 128.
 **dubiosum* Warnst. 334, n. 487. (284, 358 Fig. 59).
 **Dusenii* C. Jens. 206, n. 96. (13 Fig. 4, 15, 177, 184, 199, 200, 209, 216 Fig. 44, 231, 232).
 var. *crispulum* (Warnst.) 209.

- var. *ε. deflexum* (Warnst.)
 Jensen 208, n. 96.
 var. *δ. falcatum* Jensen
 208, n. 96.
 var. *fallax* Warnst. 208,
 n. 96.
 var. *γ. leptocladum*
 Warnst. 208, n. 96.
 var. *ζ. macrocephalum*
 Warnst. 208, n. 96.
 var. *α. majus* (Russ.)
 Jensen 207, n. 96.
 var. *γ. parvifolium*
 Warnst. 208, n. 96.
 var. *β. plumosum* Warnst.
 207, n. 96.
 Dusenii (Jens.) Russ. et
 Warnst. 206, n. 96.
 *Earlei Warnst. 449, n. 272.
 (432).
 *Eatonii Warnst. 68, n. 9.
 (47, 74 Fig. 22).
 *cuadorense Warnst. 412,
 n. 48. (51, 123 Fig. 29).
 *elegans C. Müll. 209, n. 97.
 (177, 222 Fig. 42).
 ellipticum C. Müll. et Warnst.
 353, n. 199.
 ericetorum Besch. 90, n. 31.
 *ericetorum Brid. 277, n. 148.
 (135, 484, 270 Fig. 48).
 ericetorum C. Müll. 135, n.
 62; 153, n. 73.
 erosum Warnst. 153, 154,
 n. 73. (157).
 *erythrocalyx Hpe. 476, n.
 296. (435, 466 Fig. 79,
 503, 515, 516).
 f. breviraucum (Hpe.) 515,
 n. 337.
 var. papillosum 515, n.
 337.
 *eschowense Warnst. 328, n.
 180. (170 Fig. 36, 282,
 307 Fig. 52).
 *Evansii Warnst. 84, n. 24
 (48, 85 Fig. 23).
 *falcatum Besch. 220, n.
 107. (178, 198 Fig. 39).
 var. compactum Schlieph.
 228, n. 143.
 var. microporum Warnst.
 224, n. 107.
 falcifolium Roth 374, n. 222.
 falcirameum C. Müll. 153,
 n. 73; 154, n. 73.
 *fallax v. Klinggr. 251, n. 130.
 (181, 215, 250 Fig. 46,
 253, 254, 256, 257).
 f. affine Warnst. 253, n.
 130.
 subf. alandicum Warnst.
 256, n. 130.
 subf. fibrosum (Schlieph.)
 245 Fig. 45; 255, n. 130.
 var. flagellare Röll 241,
 n. 121.
 var. *ε. gracile* Warnst.
 254, n. 130.
 f. heterophyllum Warnst.
 253, n. 130.
 var. *γ. latifolium* Warnst.
 254, n. 130.
 var. *α. laxifolium* Warnst.
 252, n. 130.
 var. laxum Schlieph. 241,
 n. 121.
 f. luxuriosum Warnst.
 253, n. 130.
 var. *γ. microphyllum*
 Warnst. 253, n. 130.
 var. *β. plumosum* Warnst.
 253, n. 130.
 f. polyphyllum (Warnst.)
 245 Fig. 45, 255, n. 130.
 var. *ζ. robustum* Warnst.
 254, n. 130, 254.
 var. *δ. Roellii* (Schlieph.)
 253, n. 130. (254).
 var. *φ. saxonicense* Warnst.
 254, n. 130.
 var. *τ. Schultzii* (Warnst.)
 245 Fig. 45, 255, n. 130.
 f. strictifolium Warnst.
 254, n. 130.
 var. Winteri Warnst. 241,
 n. 121.
 fallax Röll 240.
 var. flagellare Röll 240.
 f. viridis 240.
 fallax Roth 240.
 *Faxonii Warnst. 229, n. 115.
 179, 238 Fig. 44).
 var. *α. crispatum*
 Warnst. 234, n. 115.
 Feae C. Müll. 186, n. 85.
 *fimbriatum Wils. 53, n. 1.
 (17, 19, 29, 46, 55, 61,
 62 Fig. 21, 82, 102, 114,
 139, 184, 187, 277).
 subf. anocladum Eat. et
 Fax. 55, n. 1.
 var. arcticum Jens. 56,
 n. 1.
 f. compactum (Warnst.)
 55, n. 1.
 var. compactum Warnst.
 55, n. 1.
 var. *γ. concinnum* (Berggr.)
 56, n. 1.
 subf. deflexum Grav. 55,
 n. 1.
 var. flagellaceum Schlieph.
 55, n. 1.
 subf. flagelliforme
 (Warnst.) 55, n. 1.
 var. *φ. flavescens* Warnst.
 56, n. 1.
 var. heterophyllum 62
 Fig. 21.
 var. *γ. intermedium* Russ.
 55, n. 1.
 var. *ε. laxifolium* Warnst.
 56, n. 1.
 var. *ζ. norikusae* (Card.)
 56, n. 1.
 var. *α. robustum* Braithw.
 53, n. 1. (62 Fig. 21).
 f. spectabile (Russ.) 55,
 n. 1.
 var. spectabile Russ. 55,
 n. 1.
 f. squarrosulum Warnst.
 56, n. 1.
 subf. squarrosulum (H.
 Müll.) 55, n. 1.
 var. squarrosulum H. Müll.
 55, n. 1.
 var. strictum Lindb. 56,
 n. 2.
 var. submersum Röll 56,
 n. 1.
 var. *δ. tenue* Grav. 55,
 n. 1; 59, n. 2.
 var. trichodes Russ. 55,
 n. 1.
 var. *β. validius* Card. 55,
 n. 1.
 Fitzgeraldii Ren. et Card.
 218, n. 104.
 *flaccidum Besch. 328, n. 181.
 (282, 358 Fig. 59).
 var. Lindmanii (Warnst.)
 329, n. 181.
 flaccirameum C. Müll. 384,
 n. 224.
 *flavicans Warnst. 415, n.
 248. (293, 429 Fig. 73).
 *flavicaule Warnst. 94, n. 34.
 (50, 110 Fig. 27).
 *flavicomans (Card.) Warnst.
 79, n. 18. (12, 48, 91
 Fig. 24).
 f. brachycladum Warnst.
 80, n. 18.
 f. densum Warnst. 80,
 n. 18.
 f. eurycladum Warnst. 80,
 n. 18.
 var. *α. fuscescens* Warnst.
 80, n. 18.
 var. *β. fusco-virens*
 Warnst. 80, n. 18.
 var. *δ. lividum* Card. 81,
 n. 18.
 f. macrophyllum Warnst.
 80, n. 18.
 f. minus 81, n. 18.
 var. *γ. viride* (Warnst.)
 81, n. 18.
 flexuosum Doz. et Molkb.
 212.
 *floridanum (Austin) Card.
 168, n. 77. (12, 16 Fig. 5,
 17, 20, 42 Fig. 16, 167).
 fluctuans C. Müll. 309, n. 161.
 (310, 388, n. 230).
 *fluitans Warnst. 351, n. 198.
 (286, 365 Fig. 60).
 *fontanum C. Müll. 330, n.
 183. (282, 334, 358 Fig. 59).

- **francoica* Warnst. 340, n. 162. (280, 304).
f. crispatum Warnst. 344, n. 162.
var. α. robustum Warnst. 344, n. 162. (346 Fig. 53).
var. β. tenellum Warnst. 344, n. 162.
fulvum Sendtn. 484, n. 84.
 **fuscum* (Schpr.) v. Klinggr. 70, n. 14. (12. 29, 30, 47, 67, 73, 74 Fig. 22, 79, 458, 484, 486).
subf. anocladum Warnst. 74, n. 14.
subf. drepanocladum Warnst. 74, n. 14.
f. elongata Card. 74, n. 44.
f. fuscescens Warnst. 74, n. 44.
var. β. medium Russ. 74, n. 44.
f. pallescens Warnst. 74, n. 44.
var. α. robustum Röhl 74, n. 44.
var. Schimperii Röhl 73, n. 43.
var. γ. tenellum Warnst. 74, n. 44.
var. δ. tenuissimum Warnst. 74, n. 44.
var. vancouverense 74 Fig. 22.
f. virescens Röhl 74, n. 44.
 **gabonense* Besch. mss. 269, n. 443. (183, 258 Fig. 47).
Galipense Hpe. 409, n. 46.
Garberi Lesq. et Jam. 144, n. 67.
var. squarrosum Warnst. 445, n. 67.
Gedeonium Dz. et Molkenb. 146, n. 50; 147, n. 54.
Geheebii Warnst. 476, n. 296.
georgianum Schwein. 469, n. 78.
 **Girgensohnii* Russ. 56, n. 2. (17, 19, 25, 29, 30, 34, 46, 53, 54, n. 4; 64, n. 2; 62 Fig. 21, 63, 64, n. 6; 65, 68, n. 8; 89, 90, 98, 138, 164, 463, 464, 487).
var. albescens Röhl 59, n. 2.
subf. albescens Russ. 58, n. 2.
subf. anoclada Russ. 58, n. 2; 60, n. 2.
f. asterocephala Russ. 58, n. 2.
subf. brachyclada Russ. 58, n. 2.
subf. calliaster Russ. 58, n. 2.
f. capitata Russ. 58, n. 2.
subf. cataclada Russ. 60, n. 2.
subf. chlorina Russ. 58, n. 2.
var. commune Russ. 58, n. 2; 60, n. 2.
f. coryphaeum (Russ.) 58, n. 2.
var. coryphaeum Russ. p. p. 58, n. 2.
var. cristatum Russ. 58, n. 2; 59, n. 2; 60, n. 2.
subf. dasyclada Russ. 58, n. 2.
subf. decomata Russ. 58, n. 2.
var. deflexum Schlieph. 58, n. 2.
f. Dellingshausenii Russ. 59, n. 2.
var. densum Grav. 60, n. 2.
subf. elegans Russ. 58, n. 2.
subf. custicha Russ. 58, n. 2.
var. fibrosum Warnst. 64, n. 2.
var. flaccidum Schlieph. 59, n. 2.
var. flagellare Schlieph. 59, n. 2.
f. flavescens Russ. 60, n. 2.
f. fuscescens Warnst. 60, n. 2.
gigantea Russ. 60, n. 2.
var. δ. gracilescens Grav. 58, 59, n. 2.
f. gracilescens Russ. 58, 59, 60, n. 2.
subf. gracilis Russ. 58, 60, n. 2.
subf. homaoclada Russ. 59, n. 2.
f. hydrophila Russ. 58, n. 2.
var. hygrophilum Russ. 59, 60, n. 2.
var. γ. immersum Warnst. 59, n. 2.
f. laxifolium (Warnst.) 59, n. 2.
var. laxifolium Warnst. 59, n. 2.
subf. leptoclada Russ. 58, 60, n. 2.
var. leptostachys Russ. 58, 59, n. 2.
f. magnifica Russ. 60, n. 2.
subf. mastigoclada Russ. 58, n. 2.
var. majus Röhl 64, n. 6.
f. media Russ. 58, n. 2.
subf. micraster Russ. 58, n. 2.
var. β. microcephalum Warnst. 59, n. 2.
var. molle Grav. 60, n. 2.
var. molle Russ. 58, 59, 60, n. 2.
f. mollis Russ. 60, n. 2.
subf. natans Warnst. 59, n. 2.
var. norikusae Card. 56, n. 4.
var. patulum Schlieph. 59, n. 2.
var. γ. Prageri Warnst. 60, n. 2.
subf. princeps Russ. 58, n. 2.
var. pulchrum Grav. 58, n. 2.
f. pumilum (Ångstr.) 60, n. 2.
var. pumilum Ångstr. 60, n. 2. (16 Fig. 5.)
subf. pycnocephala Russ. 58, n. 2.
subf. rhodonta Russ. 58, n. 2.
f. robusta Russ. 58, 59, n. 2.
var. α. robustum Warnst. 58, n. 2.
var. ε. roseum Limpr. 64, 66, n. 6.
subf. schizaster Russ. 58, n. 2.
f. speciosum (Limpr.) 58, n. 2.
var. speciosum Limpr. 58, n. 2.
subf. speciosa Russ. 59, n. 2.
f. spectabilis Russ. 58, 60, n. 2.
f. sphaerocephalum (Warnst.) 59, n. 2.
var. sphaerocephalum Warnst. 59, n. 2.
subf. spinosa Russ. 58, n. 2.
var. squarrosulum Russ. 59, 60, n. 2.
subf. squarrosula Russ. 58, 60, n. 2.
var. stachyodes Russ. 60, n. 2.
var. stellatum Russ. 60, n. 2.
var. strictum Russ. 60, n. 2.
var. submersum Röhl 59, n. 2.
f. tenuissima Warnst. 60, n. 2.
f. teretiusculum (Warnst.) 60, n. 2.
var. teretiusculum Warnst. 60, n. 2.
f. trichodes Russ. 58, 59, n. 2.
subf. trichodes (Russ.) 58, n. 2.

- f. *truncata* Russ. 60, n. 2.
 subf. *virescens* Russ. 59, n. 2.
 f. *vulgaris* Russ. 58, n. 2.
 var. *xerophilum* Russ. 58, 60, n. 2.
- **glaucovirens* Warnst. 483, 504, n. 320. (484 Fig. 84).
 var. *densum* Warnst. 504, n. 320.
- glaucum* v. *Klinggr.* 461, n. 283, 463. (464).
 var. *congestum* Röhl p. p. 464.
 var. *contortum* Röhl 464.
 var. *imbricatum* Röhl p. p. 464.
 var. *laxum* Röhl 464.
 var. *macrocephalum* Ber-
 net 452, n. 273.
 var. *minus* C. Müll. 454, n. 273.
 var. *ochraceum* Röhl 464.
 var. β . *palescens* Warnst. 464, n. 283.
 var. *papillosum* Schpr. 450, n. 273.
 subsp. *papillosum* Warnst. 450, n. 273.
 var. *patulum* Röhl 464.
- **globicephalum* C. Müll. 398, n. 239. (292, 395 Fig. 65, 399, 404).
globicosomum C. Müll. 487, n. 308.
- **Godmanii* Warnst. 89, n. 29. (49, 110 Fig. 27).
- **Goetzianum* Warnst. 473, n. 81. (13 Fig. 4, 170 Fig. 36, 174, 175 Fig. 37).
- **gracilescens* Hpe. 355, n. 204. (44 Fig. 19, 286, 299, 544).
 var. γ . *angustifrons* (C. Müll.) 356, n. 204.
 f. *dasybrachyclada* Warnst. 356, n. 204.
 f. *fuscum* Warnst. 356, n. 204.
 var. α . *laxifolium* Warnst. 355, n. 204.
 var. *minutulum* 356, n. 204.
 subf. *mundefuscum* Warnst. 356, n. 204.
 subf. *pallidofuscum* Warnst. 356, n. 204.
 var. δ . *pellucidifolium* (C. Müll.) 356, n. 204.
 subf. *sordidofuscum* Warnst. 356, n. 204.
 var. β . *submolluscum* (Hpe.) 356, n. 204. (365 Fig. 60).
 f. *virescens* Warnst. 356, n. 204.
 f. *viridifuscum* Warnst. 356, n. 204.
- gracilum* C. Müll. 409, n. 46. (99 Fig. 25).
- **grandifolium* Warnst. 484, n. 304. (436, 505 Fig. 84).
 var. α . *brachycladum* Warnst. 484, n. 304.
 var. β . *densum* Warnst. 485, n. 304.
 f. *laxifolium* Warnst. 485, n. 304.
- **grandirete* Warnst. 485, n. 305. (436, 484 Fig. 84).
Gravetii Russ. p. p. 339, n. 490.
 var. *corniculatum* Röhl 344.
- **Griffithianum* Warnst. 472, n. 292. (434, 466 Fig. 79).
- **griseum* Warnst. 359, n. 204. (287, 373 Fig. 61).
grossum C. Müll. 487, n. 308.
- **guadalupense* Schpr. 506, n. 325. (438).
 var. *elongatum* Schpr. 507, n. 325.
 var. α . *Husnotii* (Schpr.) 507, n. 325. (496 Fig. 83).
 var. β . *Wrightii* (C. Müll.) 507, n. 325.
- guatemalense* Warnst. 453, 454, n. 73. (157).
- **guwassanense* Warnst. 424, n. 259. (295, 429 Fig. 73).
Guyoni Warnst. 506, n. 325. (4).
- Hahnianum* C. Müll. 487, 489, n. 308.
- **hakkodense* Warnst. et Card. 446, n. 270. (434, 444 Fig. 75, 448).
 var. *Gravetii* Warnst. 448, n. 270. (433 Fig. 74).
- **Harperi* Warnst. 468, n. 287. (433).
Hartmannii Lindb. 438, n. 65.
- **helenicum* Warnst. 362, n. 209. (287, 378 Fig. 62).
Helleri Warnst. 218, n. 104.
Helmisii Warnst. 453, n. 73.
helveticum Schkuhr 445, n. 68.
- **henryense* Warnst. 445, n. 268. (44, 434, 444 Fig. 75, 492).
 var. α . *Bartlettii* Warnst. 445, n. 268.
- **hercynicum* Warnst. 325, n. 178. (282, 327 Fig. 55).
Herminieri Schpr. 4, 2, 444, n. 267, 445.
- **heterophyllum* Warnst. 453, n. 274. (432).
 f. *densum* Warnst. 455.
 var. *densum* Warnst. 497, n. 345.
- Hildebrandtii* C. Müll. 472, n. 80. (173).
Hollecanum Dz. et Molkenb. 469, n. 79
- **Holtii* Warnst. 300, n. 154. (279).
 var. *subcrispulum* Warnst. 300, n. 154.
homocladum C. Müll. 412, n. 245.
Hookeri C. Müll. 56, n. 2.
humile Schpr. 429, n. 59; 444, n. 67.
- **Huntii* Warnst. 524, n. 342.
Husnotii Schpr. 506, 507, n. 325.
hyalinum Hampe 433.
hymenophyllophilum C. Müll. 435, n. 63.
hypnoides (A.Br.) Bruch. 484, 265, n. 140. (210 Fig. 40).
hypnoides Schpr. 309, n. 164, 340).
- **japonicum* Warnst. 459, n. 284. (432, 524).
 var. *gracile* 460, n. 284. (454 Fig. 77, 520).
 var. *macrophyllum* Warnst. 460, n. 284.
 var. *philippinense* Warnst. 520.
javanicum Warnst. 263, n. 138.
- **Jensenii* Lindb. 499, n. 94. (43 Fig. 4, 45, 177, 201, 227, 229, 238 Fig. 44).
 var. ζ . *annulatum* (H. Lindb.) 200, n. 94, 238 Fig. 44.
 var. η . *dusenoides* Warnst. 200, n. 94.
 var. δ . *flavo-fuscenscens* Warnst. 200, n. 94.
 var. ϵ . *propinquum* (H. Lindb.) 200, n. 94.
 var. α . *robustum* Warnst. 200, n. 94.
 var. β . *submersum* H. Lindb. 200, n. 94.
 f. *tereti-ramosum* (Warnst.) 200, n. 94.
 var. *tereti-ramosum* Warnst. 200, n. 94.
 f. *versicolor* H. Lindb. 200, n. 94.
 var. γ . *viride* H. Lindb. 200, n. 94.
ikongense Warnst. 260, n. 135.
illecebrum Brid. var. *prostratum* 296.
- **imbricatum* (Horns.) Russ. 440, n. 266. (1, 2, 4, 14, 45 Fig. 20, 434, 444 Fig. 75, 443, 470, 482).
 var. γ . *affine* (Ren. et Card.) Warnst. 443, n. 266, 464.

- f. congestum Warnst. 443, n. 266.
- var. α . cristatum Warnst. 444 Fig. 75, 443, n. 266.
- f. degenerans Warnst. 443, n. 266.
- var. degenerans 433, Fig. 74.
- f. densissimum Warnst. 443, n. 266.
- f. fuscescens Warnst. 443, n. 266.
- f. glaucescens Warnst. 443, n. 266.
- var. β . leve Warnst. 443, n. 266.
- f. pallescens Warnst. 443, n. 266.
- subf. squarrosulum (Ren. et Card.) 443, n. 266.
- f. squarrosula Warnst. 443, n. 266.
- var. β . subleve Warnst. 443, n. 266.
- imbricatum Schpr. 472, 473, n. 80.
- immersum Bryol. germ. 446, n. 68.
- immersum Casseb. 450, n. 273.
- *incertum Warnst. et Card. 67, n. 7. (47, 62 Fig. 24).
- insulatum Angstr. 438, n. 65.
- intermedium Hoffm. 98, n. 38; 237, n. 124; 242, 254, n. 43.
- intermedium (Hoffm.) Lindb. var. angustifolium Jens. 243, n. 400.
- var. compactum Roth. 445, n. 68.
- var. dimorphum Schlieph. 214.
- f. immersa Jens. 242.
- var. majus Jens. 242.
- var. pseudo - Lindbergii C. Jens. 203, n. 95.
- var. pulchrum Lindb. 235, n. 449.
- subsp. riparium Lindb. 492, n. 89.
- intermedium Röll 243.
- intermedium Russ. 480, n. 304.
- *inundatum Russ. p. p. 335, n. 489. (34, 284, 289, 300, 320, 331, 333 Fig. 56, 339, n. 190; 348, 392, 394, 397, 402, 404 n. 243)
- I. Anisopora Russ. 335, n. 489.
- f. brachyanocladum Warnst. 337, n. 489.
- f. brachycladum Warnst. 337, n. 489.
- subf. brachycladum Warnst. 337, n. 489.
- var. Camusii Card. 394, n. 236.
- var. cuspidatiforme Warnst. 384, n. 227.
- f. dasybrachycladum Warnst. 339, n. 489.
- f. densissimum Warnst. 338, n. 489.
- f. densum Warnst. 337, n. 489.
- var. γ . diversifolium Warnst. 338, n. 489.
- f. eurycladum Warnst. 337, 338, n. 489.
- f. falcatum Schlieph. 338, n. 489.
- subf. fuscescens Warnst. 339, n. 489.
- f. gracile Warnst. 338, n. 489.
- II. Hypisopora Russ. 404, n. 243.
- var. japonicum Warnst. 348, n. 194.
- f. Jensenii (Warnst.) 338, n. 489.
- var. β . lancifolium Warnst. 338, n. 489.
- f. laxifolium Warnst. 337, n. 189, 352 Fig. 58.
- var. α . ovalifolium Warnst. 337, n. 489.
- subf. peralaxum Warnst. 338, n. 489.
- a. Polypora Russ. 404, n. 243.
- f. robustum Warnst. 337, n. 489.
- f. rufescens Warnst. 339, n. 489.
- subf. sordidum Warnst. 337, n. 489.
- f. subfalcatum Warnst. 337, n. 489.
- f. submersum Warnst. 338, n. 489.
- f. tenellum Warnst. 338, n. 489.
- *irritans Warnst. 219, n. 105. (478, 222 Fig. 42, 368).
- *Islei Warnst. 174, n. 82. (472, 475 Fig. 37).
- isoloma Card. 56, n. 2.
- isophyllum Russ. 364, 362, 377, n. 223, 424.
- *itacolumitis C. Müll. et Warnst. 448, n. 274. (434).
- *itatiaiae C. Müll. et Warnst. 404, n. 42. (51, 423 Fig. 29).
- var. δ . purpurascens Warnst. 405, n. 42.
- var. β . roseum Warnst. 405, n. 42.
- var. γ . versicolor Warnst. 405, n. 42.
- var. α . viride Warnst. 105, n. 42.
- *Junghubnianum Dz. et Molkenb. 444, n. 50. (51, 99 Fig. 25, 417, 437 Fig. 34).
- f. compactum Warnst. 446, 447, n. 50.
- f. dasycladum Warnst. 446, n. 50.
- var. geddanum Dz. et Molkenb. 99 Fig. 25, 446, n. 50, 453.
- f. Hartlessii Warnst. 447, n. 50.
- var. γ . pseudomolle (Warnst.) 447, n. 50.
- var. α . typicum Warnst. 446, n. 50.
- *Kearneyi Warnst. 268, n. 444. (483, 498 Fig. 39).
- *Kegeelianum C. Müll. 494, n. 343. (437).
- *Kerstenii Hampe 435, n. 62. (53, 430 Fig. 30).
- *khasianum Mitten 324, n. 471. (281, 326 Fig. 54).
- Kihlmanii Bomansson 492, n. 89.
- *kiense Warnst. 82, n. 21. (48, 91 Fig. 24).
- *Kirki Warnst. 214, n. 99. (478 222 Fig. 42).
- Klinggraeffii Röll 464, 463, n. 283.
- Kurzeanum Hpe. 262, n. 438, 263.
- Kurzianum Hpe. 56, n. 2.
- labradorensis Warnst. 429, 434, n. 59.
- *laceratum C. Müll. et Warnst. 68, n. 8. (47, 74 Fig. 22).
- lacteolum Besch. 454, n. 74.
- *lanceolatum Warnst. 264, n. 437. (182, 250 Fig. 46).
- *lancifolium C. Müll. et Warnst. 264, n. 436. (182, 238 Fig. 44).
- *Langloisii Warnst. 329, n. 482. (282, 333 Fig. 56).
- laricinum Angstr. 499, n. 94.
- laricinum Spruce 372, n. 222, 384, 406).
- laricinum Schpr. 235, n. 449.
- laricinum (Spruce) Schlieph. 374, n. 222.
- f. aquatica Jens. 375, n. 222.
- var. cyclophyllum Lindb. 377, n. 223; 425, n. 260.
- var. floridanum Card. 360, n. 206.
- f. fluitans Jensen 375, n. 222.
- var. platyphyllum Lindb. 377, n. 223, 384.

- var. *submersum* Card. 379, n. 223.
 var. *submersum* Warnst. 375, n. 222.
 var. *subsimplex* Card. 370, n. 218.
 var. *subsimplex* Lindb. 377, 379, 381, n. 223.
 var. *teretiuscula* Lindb. 375, n. 222; 377, n. 223.
late-limbatum C. Müll. 310, n. 461.
late-truncatum Warnst. 330, n. 183.
 **laticoma* C. Müll. 312, n. 465. (280, 326 Fig. 54).
latifolium Hedw. 464, n. 283.
 var. *compactum* Spreng. 446, n. 68.
 var. *squarrosus* Wahlenb. 458, n. 75.
laxifolium C. Müll. 263, n. 440.
 β. *comosum* Schlieph. 267, n. 440.
 var. *Dusenii* C. Jensen 206, n. 96.
 δ. *monocladon* v. Klinggr. 272, n. 446.
 var. *plumosum* Schpr. 247.
 var. *polyphyllum* Schlieph. 265, n. 440.
 f. *serrulatum* Röhl 247.
 . *serrulatum* Schlieph. 247.
 var. *submersum* Schpr. 247.
 var. *tenuissimum* Hampe 247.
 **Lechleri* Warnst. 84, n. 23. (48, 85 Fig. 23).
 **Lehmännii* Warnst. 232, n. 447. (479, 230 Fig. 43).
 var. *robustum* Warnst. 232, n. 447.
leionotum C. Müll. 480, n. 304.
lenense H. Lindb. 186, n. 84.
leptocladum Besch. 56, n. 2, 97.
 **Le Ratianum* Par. et Warnst. 476, n. 297. (298 Fig. 51, 435).
Lescurii Sulliv. 318.
Lesueurii Warnst. 442, n. 47.
ligulatum Röhl 242, n. 400, 243.
 **limbatum* Mitten 444, n. 47. (51, 99 Fig. 23, 142, 468).
 var. α. *antillarum* (Besch.) Warnst. 442, n. 47).
Limprichtii Röhl 204, 203, n. 95.
 **Lindbergii* Schpr. 484, n. 84. (17, 49, 39, 44 Fig. 18, 176, 194 Fig. 38, 204, n. 95).
 f. *compactum* Limpr. 186, n. 84.
 f. *dasycladum* Warnst. 486, n. 84.
 f. *elegans* Warnst. 486, n. 84.
 f. *fuscescens* 485, n. 84.
 f. *immersum* Limpr. 186, n. 84.
 f. *laxifolium* Warnst. 485, n. 84.
 var. α. *macrophyllum* Warnst. 485, n. 84.
 var. β. *mesophyllum* Warnst. 485, n. 84, 494 Fig. 38.
 var. δ. *microphyllum* Warnst. 486, n. 84. (491 Fig. 38, 210 Fig. 40).
 f. *nigricans* Warnst. 485, n. 84.
 f. *pallens* Warnst. 486, n. 84.
 f. *plumosum* Warnst. 485, n. 84.
 f. *squarrosulum* Limpr. 486, n. 84.
 var. γ. *tenellum* Limpr. 486, n. 84.
 f. *teres* Warnst. 486, n. 84.
Lindmanii Warnst. 329, n. 184.
 **linguaefolium* Warnst. 215, n. 102. (478, 498 Fig. 39).
lingulatum Warnst. 301, n. 455.
livonicum Roth 226, 227 n. 443.
lonchocladum C. Müll. 453, n. 73.
 **lonchophyllum* C. Müll. 190, n. 87. (477, 494 Fig. 38).
 **longicomosum* C. Müll. 334, n. 485. (284, 344, n. 464, 312, 333 Fig. 56).
longifolium Sauter 247.
 **longistolo* C. Müll. 518, n. 340. (440, 473 Fig. 80).
loricatum C. Müll. 487, n. 308.
 **louisianae* Warnst. 322, n. 473. (281, 347 Fig. 57).
 **ludovicianum* (Ren. et Card.) Warnst. 477, n. 298. (435, 466 Fig. 79).
 f. *brachydasycladum* Warnst. 478, n. 298.
 var. α. *densum* Warnst. 478, n. 298.
 var. β. *macrophyllum* Warnst. 478, n. 298.
 f. *pallescens* Warnst. 478, n. 298.
Ludwigii 39.
luridum (Hübner.) Warnst. 447, n. 54.
 **luzonense* Warnst. 397, n. 238. (294, 429 Fig. 73).
 var. α. *macrophyllum* Warnst. 398, n. 238. (429 Fig. 73).
 var. β. *sordidum* Warnst. 398, n. 238.
macrocephalum Warnst. 453, n. 73.
 **macrophyllum* Bernh. 469, n. 78. 44, 42, 46 Fig. 5, 47, 20. 42 Fig. 16, 467, 468, 470 Fig. 36).
 var. *brevifolium* Card. 469, n. 78.
 var. *floridanum* Aust. 468, n. 77.
 **macroporum* Warnst. 499, n. 318. (438, 484 Fig. 84).
macro-rigidum C. Müll. 453, 454, n. 73.
 **madegassum* C. Müll. 224, n. 414. (479, 222 Fig. 42, 225).
magellanicum Brid. 487, n. 308.
magnifolium Wils. 386, 388, n. 230.
majus (Russ.) C. Jens. 206, n. 96.
malaccense Warnst. 487, n. 85.
 **Mandonii* Warnst. 425, n. 55. (445 Fig. 28).
maori-compactum C. Müll. 467.
margaritaceum C. Müll. 547, 548, n. 339.
 **marginatum* Schpr. 309, n. 464. (280, 307 Fig. 52, 364).
 var. α. *convolutum* (Warnst.) 309, n. 464, 340.
 var. *diversifolium* Warnst. 307 Fig. 52, 340, n. 464.
 var. *fluctuosum* Hpe. 309, n. 464, 340.
 **Marlothii* Warnst. 474, n. 294. (434, 466 Fig. 79).
 **Mathieui* Warnst. 335, n. 488. (284, 358 Fig. 59).
 var. *subsquarrosum* Warnst. 335, n. 488.
mauritium Warnst. 306, 308, n. 459.
 **maximum* Warnst. 459, n. 280. (432, 454 Fig. 77).
 var. *squarrosulum* Warnst. 459, n. 280.
 **medium* Limpr. 487, n. 308. (4, 8 Fig. 2, 9, 44, 42, 29, 30, 31, 45 Fig. 20, 403, 404, 427, 449, 467, 290, 386, 444, 424, 436, 456, 464, 475, 482, 486, 494, 492, 500, 503, 504, 505 Fig. 84, 540, 544, 512, 545, 548).

- f. abbreviatum* Röhl 489, 490, n. 308.
f. albescens Warnst. 489, n. 308.
f. aquatica Russ. 490, n. 308.
f. bicolor Röhl 490, n. 308.
 var. *brachycladum* Röhl 489, 490, n. 308.
f. brachy-orthocladum Warnst. 490, n. 308.
 var. *crispulum* Grav. 453, n. 273.
 subf. *dasy-brachycladum* Warnst. 490, n. 308.
f. flaccidum (Warnst.) 490, n. 308.
 var. *flaccidum* Warnst. 490, n. 308.
 var. γ . *flavescens* Russ. 490, n. 308.
 var. *flavo-glaucescens* Russ. 490, n. 308.
f. fuscescens Warnst. 490, n. 308.
 var. *glaucescens* Russ. 489, n. 308.
 var. *glauco-fuscescens* Warnst. 503, 504, n. 323.
 var. *glauco-purpurascens* Russ. 490, n. 308.
 subf. *homalo-dasyclada* Russ. 490, n. 308.
 var. *imbricatum* 490, n. 308.
f. immersum (Warnst.) 489, n. 308.
 var. *immersum* Warnst. 489, n. 308.
f. laxum (Röhl) 490, n. 308.
 var. *laxum* Röhl 490, n. 308.
f. molle (Schlieph.) 489, n. 308.
 var. *molle* Schlieph. 489, n. 308.
 var. δ . *obscurum* Warnst. 490, n. 308.
 var. α . *pallescens* Warnst. 489, n. 308.
f. plumosum Russ. 490, n. 308.
 var. ζ . *purpurascens* (Russ.) Warnst. 490, n. 308.
f. purpurea Röhl 490, n. 308.
f. purpurea Warnst. 490, n. 308.
f. pycnocladum (Röhl) 490, n. 308.
 var. *pycnocladum* Röhl 490, n. 308.
f. rosea Röhl 490, n. 308.
 var. ϵ . *roseum* Warnst. 490, n. 308.
f. squarrosulum (Röhl) 489, n. 308.
 var. η . *versicolor* Warnst. 490, n. 308.
 var. β . *virescens* Warnst. 489, n. 308.
f. viridis Warnst. 489, n. 308.
 subf. *viridis* (Warnst.) 489, n. 308.
 **Mehneri* Warnst. 63, n. 5. (46, 62 Fig. 24).
 **mendocinum* Sull. et Lesq. 196, n. 92 (45, 46 Fig. 5, 52, 177, 256, 238 Fig. 44).
 var. *aquaticum* 207, 199, n. 96; 206, n. 96.
 var. β . *gracilescens* Warnst. 197, n. 92.
 var. *molle* Warnst. 208, n. 96.
 var. α . *robustum* Warnst. 197, n. 92.
 **meridense* (Hpe.) C. Müll. 109, n. 46. (51, 94, 95, 104, 111, 112, 123 Fig. 29, 137 Fig. 34).
 var. ϵ . *pallescens* Warnst. 111, n. 46.
 var. β . *roseum* Warnst. 111, n. 46.
 var. α . *rufulum* Warnst. 111, n. 46.
 var. δ . *versicolor* Warnst. 111, n. 46.
 var. γ . *viride* Warnst. 111, n. 46.
 **mexicanum* Mitt. 443, n. 67. (41 Fig. 44, 156 Fig. 33).
 f. *brachyanocladum* Warnst. 445, n. 67.
 f. *ecuadorensis* Warnst. 445, n. 67.
 f. *humile* (Schpr.) 445, n. 67.
 var. *imbricatum* 445.
 f. *latifolium* Warnst. 445, n. 67.
 f. *pusillum* 456, Fig. 33.
 f. *sphaerocephalum* (Warnst.) 445, n. 67. (456 Fig. 33).
 var. α . *squarrosulum* Warnst. 445, n. 67. (456 Fig. 33).
 var. β . *subsquarrosulum* (Warnst.) 445, n. 67.
 **microcarpum* Warnst. 370, n. 218. (288, 370, 443 Fig. 69).
 var. *ramosum* Warnst. 370, n. 218.
 **microcephalum* C. Müll. 467, n. 285. (432).
microcephalum Hpe. 355, n. 204.
 **microphyllum* Warnst. 64, n. 3. (46, 62 Fig. 24, 63).
 var. α . *Bolanderi* Warnst. 64, n. 3.
 **microporum* Warnst. 313, n. 167. (280, 326 Fig. 54).
 var. *junaense* Warnst. 314, n. 167.
 **Mildbraedii* Warnst. 149, n. 69. (143, 162, 166 Fig. 35, 35).
 **minutulum* C. Müll. et Warnst. 349, n. 195. (378 Fig. 62).
minutulum Schlieph. 454, n. 273.
 **mirabile* C. Müll. et Warnst. 424, n. 256. (294, 443 Fig. 69).
 **missouricum* Warnst. et Card. 325, n. 177. (282, 333 Fig. 56).
 **Miyabeum* Warnst. 321, n. 170. (281, 326 Fig. 54).
 **mobilense* Warnst. 346, n. 192. (285, 348, 365 Fig. 60).
Mohrianum Warnst. 249, n. 404.
 **molle* Sulliv. 128, n. 59. (4, 19, 20, 31, 40 Fig. 11, 53, 115 Fig. 28, 126, 132).
 var. *compactum* Grav. 131, n. 59.
f. densum Warnst. 132, n. 59.
f. formosum Warnst. 132, n. 59.
f. heterophyllum Warnst. 131, n. 59. (415 Fig. 28).
f. homophyllum 115, Fig. 28.
 var. β . *limbatum* Warnst. 132, n. 59.
 subf. *macrophyllum* Warnst. 132, n. 59. (115 Fig. 28, 137 Fig. 34).
 subf. *microphyllum* Warnst. 131, n. 59. (115 Fig. 28).
 var. α . *molluscoides* (C. Müll.) 131, n. 59. (115 Fig. 28).
 subf. *pulchellum* (Limpr.) 131, n. 59.
f. squarrosulum Warnst. 131, 132, n. 59.
 subf. *tenerum* (Sull. et Lesq.) 131, n. 59.
 **molliculum* Mitt. 367, n. 215. (288, 368, 395 Fig. 65).
molliculum Wils. 219, n. 405. (368).

- mollissimum* C. Müll. 174, 176, n. 83, 427, 430, n. 263.
 var. *elongatum* Rehm. 430, n. 263.
 3. *tenellum* C. Müll. 176, n. 83.
molluscoides C. Müll. 128, 134, n. 59.
 **molluscum* Bruch 274, n. 147. (14, 30, 44 Fig. 19, 75, 77, 93, 172, 179, 184, 226, 228, 229, 265, 270 Fig. 48, 277, 295, 322, 323, 349, 350, 355, 356, 382, 385, 428, 506, 511, 518).
 var. *acutifolium* Röhl 277.
 var. 3. *angustifolium* Warnst. 275, n. 147.
 var. 4. *Brebissonii* Husnot 276, n. 147.
 f. *compactum* Warnst. 276, n. 147.
 var. 7. *confertulum* Card. 276, n. 147.
 var. *contortum* Röhl 277.
 f. *falcatum* Jensen 276, n. 147.
 var. *gracile* Warnst. 276, n. 147.
 var. α . *hydrophilum* Warnst. 275, n. 147.
 f. *immersum* Schpr. 276, n. 147.
 var. *laxifolium* Röhl 275.
 var. *longifolium* Lindb. 277.
 var. *recurvum* Röhl 277.
 var. *rigidum* Röhl 277.
 var. *robustum* Warnst. 276, n. 147.
 f. *rufescens* (Grav.) 276, n. 147.
 f. *simplex* Breidl. 276, n. 147.
 var. *suberectum* Grav. 276, n. 147.
 var. ϵ . *vulgatum* Warnst. 276, n. 147.
 **monocladum* (v. Klinggr.) Warnst. 272, n. 146. (27, 183, 273 Fig. 49).
 **monzonense* Warnst. 514, n. 336. (440, 496 Fig. 83).
 var. *pallidosubfuscum* Warnst. 515, n. 336.
 **Moorei* Warnst. 368, n. 216. 288, 400 Fig. 66).
 var. *macrophyllum* Warnst. 369, n. 216. (400 Fig. 66).
 **Mosenii* Warnst. 78, n. 17. (47, 94 Fig. 24).
Mossmannianum C. Müll. 367, n. 215.
mucronatum C. Müll. 172, n. 80.
mucronatum Russ. 237, n. 421.
 Mülleri Schpr. 128, n. 59.
 **nano-porosum* Warnst. 495, n. 90. (177, 230 Fig. 43).
nanum Brid. 274, n. 447. (92, 93, 128).
Naumannii C. Müll. 247. (270 Fig. 48).
neglectum Angstr. 374, n. 222, 377; n. 223.
 **negrense* Mitten 495, n. 344. (437, 505 Fig. 84),
nemoreum Scop. 98, n. 38.
 **Nicholsii* Warnst. 384, n. 227. (290, 352 Fig. 58).
 **nitidulum* Warnst. 84, n. 19. (48, 74 Fig. 22).
 **nitidum* Warnst. 69, n. 10. (47, 94 Fig. 24).
 **novo-caledoniae* Par. et Warnst. 297, n. 151. (278, 298 Fig. 51).
 **novo-fundlandicum* Warnst. 354, n. 197. (286, 384 Fig. 63).
 **novo-guineense* Fl. et Warnst. 520, n. 344.
 **novo-zelandicum* Mitten 332, n. 186, 333 Fig. 56. (153, 155, 170 Fig. 36, 284, 459).
 var. 7. *commutatum* Warnst. 334, n. 186.
 var. 4. *laxifolium* Warnst. 334, n. 186.
 var. α . *molle* Warnst. 332, n. 186.
 var. ϵ . *pauciporosum* Warnst. 334, n. 186.
 var. 3. *pulvinatum* Warnst. 334, n. 186.
 **obesum* (Wils.) Warnst. 304, n. 156. (32, 279, 300, 304, 305, 344, 344, n. 191; 352 Fig. 58, 377, 386, 387, n. 230, 389, 409).
 f. *anocladum* Warnst. 303, n. 156.
 var. ι . *brachycladum* Warnst. 304, n. 156.
 var. 2. *canovirens* Warnst. 304, n. 156.
 var. μ . *hemisophyllum* Warnst. 304, n. 156.
 f. *inaequabile* Warnst. 304, n. 156.
 var. 4. *insolitum* Card. 303, n. 156.
 var. 3. *luxurians* Warnst. 302, n. 156.
 var. 5. *macrocephalum* Warnst. 303, n. 156.
 f. *magnifolium* Warnst. 303, n. 156.
 var. 7. *mastigocladum* Warnst. 303, n. 156.
 var. α . *monocladum* Warnst. 304, n. 156.
 var. 7. *natans* Warnst. 302, n. 156.
 f. *nigroviolaceum* Warnst. 303, n. 156.
 f. *perlaxum* Warnst. 302, n. 156.
 var. α . *plumosum* Warnst. 302, n. 156.
 f. *pumilum* Warnst. 303, n. 156.
 var. 7. *sanguineum* Warnst. 303, n. 156.
 f. *simplex* H. Lindb. 380, n. 223.
 f. *subfalcatum* Warnst. 304, n. 156.
 var. ϵ . *teretiramoseum* Warnst. 303, n. 156.
 f. *versicolor* Warnst. 302, 303, n. 156.
 oblongum P. B. 158, n. 75; 461, n. 283.
 **obovatum* Warnst. 383, n. 226. (44 Fig. 19, 289, 408 Fig. 68).
obtusifolium Ehrh. 370, n. 218; 461, n. 283.
 var. *condensatum* Web. et Mohr 145, n. 68.
 var. *minus* Hook. et Tayl. 145, n. 68.
 4. *turgidum* Hook. 425, n. 260.
obtusifolium Griff. 324, n. 171.
 **obtusiusculum* Lindb. 90, n. 31. (49, 110 Fig. 27).
 f. *dasy-brachycladum* Warnst. 92, n. 31.
 var. 3. *pallescens* Warnst. 92, n. 31.
 var. α . *purpurascens* Warnst. 92, n. 31.
 **obtusum* Warnst. 204, 203, n. 95. (29, 32, 177, 192, 203, 214. 216 Fig. 41, 227, 240, 254, 278, 446).
 var. ι . *angustifolium* Russ. 205, n. 95.
 f. *anisoporum* Warnst. 205, n. 95.
 f. *aquaticum* Warnst. 202, 203, n. 95.
 subf. *dasy-drepanoclada* Warnst. 203, n. 95.
 var. *Dusenii* (Jens.) Warnst. 206, n. 96.
 f. *flavescens* H. Lindb. 206, n. 95.
 var. 7. *fluitans* Warnst. 203, n. 95.
 var. 7. *fuscescens* C. Jens. 204, n. 95.
 subf. *homaloclada* Russ. 205, n. 95.

- subf. *homaloclada* Warnst. 205, n. 95.
f. laxifolium Warnst. 202, 203, n. 95.
 var. *δ. Loeskeanum* Warnst. 204, n. 95.
 var. *microphyllum* 205, n. 95.
f. minimum (H. Lindb.) 206, n. 95.
 var. *mollius* C. Jens. 204, n. 95.
f. obscura Warnst. 205, n. 95.
 var. *z. plumosum* Warnst. 206, n. 95.
 var. *pseudo-Lindbergii* C. Jens. 203, n. 95.
 var. *ζ. pulchrum* H. Lindb. 204, n. 95.
f. pycnocephala Russ. 205, n. 95.
 var. *ε. recurviforme* Warnst. 204, n. 95.
 var. *α. riparioides* Warnst. 202, n. 95.
f. sphaerocephalum Warnst. 205, n. 95.
 var. *Schwabianum* Warnst. 204, n. 95.
f. speciosa 203, n. 95.
 var. *β. tenellum* Warnst. 205, n. 95.
 var. *teres* Röhl 203, n. 95.
f. teres Warnst. 203, n. 95.
f. teretiusculum Warnst. 205, n. 95.
 var. *λ. Winteri* Warnst. 206, n. 95.
 var. *β. Zickendrathii* Warnst. 203, n. 95.
ochraceum Glowacki 161, n. 76.
 **Okamurae* Warnst. 348, n. 194. (285, 365 Fig. 60).
 var. *β. angustifolium* Warnst. 349, n. 194.
f. brachycladum Warnst. 349, n. 194.
 var. *α. latifolium* Warnst. 349, n. 194.
 var. *γ. robustum* Warnst. 349, n. 194.
 **oligodon* Rehm. 363, n. 210. (287, 372, 390 Fig. 64).
 var. *α. Bachmannii* Warnst. 363, n. 210.
 var. *β. Beyrichii* Warnst. 364, n. 210.
 **oligoporum* Warnst. 299, n. 153. (279, 298 Fig. 54).
 **orgaense* Warnst. 500, n. 319. (438, 481 Fig. 84).
 var. *brunnescens* Warnst. 501, n. 319.
 **orlandense* Warnst. 362, n. 208. (287, 351, 373 Fig. 64).
orthocladum C. Müll. 453, 454, n. 73.
 **otagoense* Warnst. 479, n. 300. (435, 462 Fig. 78).
 **ouropretense* C. Müll. et Warnst. 472, n. 293. (434, 466 Fig. 79).
 **ovalifolium* Warnst. 441, n. 245. (44 Fig. 49, 292, 400 Fig. 66).
 var. *δ. angustatum* Warnst. 442, n. 245. (419).
 var. *α. homocladum* (C. Müll.) 442, n. 245.
 var. *japonicum* Warnst. 391, n. 231.
 var. *ε. rivulare* (Warnst.) 442, n. 245.
 var. *β. robustius* Warnst. 442, n. 245.
 var. *γ. tenuissimum* Warnst. 442, n. 245.
 **ovatum* Hampe 322, n. 172. (281, 316 Fig. 53, 487).
 **oxycladum* Warnst. 306, n. 159. (279, 307 Fig. 52).
 var. *mauritanium* Warnst. 308, n. 159. (279).
 **oxyphyllum* Warnst. 435, n. 63. (53, 430 Fig. 30).
 var. *nanum* C. Müll. et Warnst. 92, n. 32.
pachycladum C. Müll. 480, n. 304.
 **pallens* Warnst. 63, n. 4. (46, 62, Fig. 24).
 **pallidum* Warnst. 381, n. 224. (289, 408 Fig. 68).
palustre L. *α.* 461, n. 283; 480, n. 304.
 var. *compactum* Sendt. 146, n. 68.
 subsp. *intermedium* Russ. 480, n. 304.
 var. *medium* Sendt. 487, n. 308.
 subsp. *papillosum* Russ. 450, n. 273.
 **panduraefolium* C. Müll. 299, n. 152. (278, 298 Fig. 54, 378, Fig. 62, 430).
 **papillosum* Lindb. 450, n. 273. (20 Fig. 7, 29, 30, 45 Fig. 20, 432, 441 Fig. 75, 446, 448, 469, 475, 483, 492, 499, 545).
 var. *abbreviatum* Grav. 454, n. 273.
 subf. *Bernetii* (Röhl) 452, n. 273.
f. brachycladum (Card.) 451, n. 273.
 var. *brachycladum* Schlieph. 451, n. 273.
f. breviramoseum Warnst. 452, n. 273.
f. compactum Warnst. 452, n. 273.
f. confertum Lindb. 451, n. 273.
f. crispulum (Grav.) 453, n. 273.
 var. *deflexum* Röhl 454, n. 273.
 var. *densum* Schlieph. 452.
 var. *erectum* Grav. 452.
 var. *flaccidum* Schlieph. 454, n. 273.
f. fuscenscens Warnst. 451, n. 273.
 subf. *fuscenscens* (H. Lindb.) 452, n. 273.
 subf. *glaucoviridis* Schlieph. 452, n. 273.
 var. *intermedium* (Russ.) Warnst. 480, n. 304, 482.
 var. *laxum* Röhl 454, n. 273.
 var. *γ. leve* Warnst. 452, n. 273.
f. majus Grav. 451, n. 273.
 var. *molle* Schlieph. 451, n. 273.
 var. *α. normale* Warnst. 446, 451, n. 273.
 var. *obesum* Schlieph. 451, n. 273.
 var. *patens* Schlieph. 451, n. 273.
 var. *plumosum* Russ. 492, n. 314.
 subf. *pycnocladum* (Röhl) 452, n. 273.
 subf. *riparium* (Grav.) 452, n. 273.
 var. *riparium* Grav. 451, n. 273.
 var. *robustum* Jens. 454, n. 273.
 var. *Schliephackeanum* Röhl 452.
 var. *β. stenophyllum* Lindb. 451.
 var. *strictum* Schlieph. 452.
f. subfuscum Warnst. 453, n. 273.
 var. *β. subleve* Limpr. 452, n. 273.
 subf. *subinersum* (Grav.) 452, n. 273.
f. validum Warnst. 452, n. 273.
 subf. *Warnstorfi* Schlieph. 451, n. 273.
Pappeani Breutel 427, n. 263.
 **Pappeanum* C. Müll. 451, n. 74. (443, 452, 453, 456 Fig. 33).
 var. *α. sparsifolium* Warnst. 452, n. 74.

- var. β . subsquarrosum Warnst. 452, n. 71.
paraguense Besch. 487, n. 308.
- *paranae Warnst. 507, n. 326. (438, 488 Fig. 82).
parvifolium Warnst. 213, n. 100, 214, 215, 243.
f. brachyclada (Russ.) Warnst. 214, n. 100.
f. capitata Grav. 214, n. 100.
f. crispula (Russ.) Warnst. 214, n. 100.
var. tenue 214, n. 100.
- *parvulum Warnst. 92, n. 32. (49, 85 Fig. 23).
- *patagoniense Warnst. 259, n. 133. (182, 250 Fig. 46).
var. α . submersum Warnst. 259, n. 133. (250 Fig. 46).
patens Besch. 152, n. 72.
patens Brid. 109, n. 46; 453, 464, n. 283.
patulum Mitt. 158, n. 75.
patulum (Schpr.) Röll 64, 65, 67, n. 6, 149.
- *paucifibrosus Warnst. 504, n. 324. (438, 488 Fig. 82).
- *pauciporosus Warnst. 475, n. 295. (434).
- *pauloense Warnst. 483, n. 303. (436, 462 Fig. 78).
var. Schiffneri Warnst. 484, n. 303.
pellucidifolium C. Müll. 355, 356, n. 201.
- *perforatum Warnst. 417, n. 252. (283 Fig. 50, 294, 449).
var. aequifolium 283.
var. α . rotundifolium Warnst. 419, n. 252.
var. β . subaequifolium (Hpe.) 419, n. 252.
- *perichaetiale Hampe 486, n. 307. (436, 462 Fig. 78).
var. ambiguum Card. 503, n. 323.
var. β . majus Herb. Berlin 486.
permolle Card. 194 Fig. 38*).
- *peruvianum Mitten 513, n. 334. (440, 488 Fig. 82, 503, n. 323).
- *planifolium C. Müll. 221, n. 108. (479, 245 Fig. 45).
var. congoanum Warnst. 223, n. 108. (519).
- *platycladum C. Müll. 436, n. 64. (82, 436, 442 Fig. 32).
- *platyphylloides Warnst. 364, n. 207. (287, 384 Fig. 63).
platyphyllum (Sulliv.) Röll 362, 377, n. 223, 381, 424.
- *platyphyllum (Sull., Lindb.) Warnst. 377, n. 223. (29, 30, 31, 265, 289, 294, 305, 320, n. 169, 346, 361, 364, 372, 381, 396, 397, 404).
f. brachycladum Bureau 384, n. 223.
f. compactum (Röll) 379.
var. compactum Röll 379, n. 223.
f. contortum (Röll) 379.
var. contortum Röll 379, n. 223.
f. crispatum Warnst. 380, n. 223.
var. fuitans Warnst. 380, n. 223.
var. γ . gracile Röll 380, n. 223. (400, Fig. 66).
var. immersum Warnst. 380, n. 223.
var. β . laxifolium Warnst. 380, n. 223.
var. molle Röll 380, n. 223.
f. monocladum Warnst. 380, n. 223.
f. pallidum Warnst. 380, n. 223.
var. robustum Warnst. 380, n. 223.
f. rufescens Warnst. 384, n. 223.
f. simplex (H. Lindb.) 380, n. 223.
var. simplicissimum (Card.) 384, n. 223. (352 Fig. 58).
f. subcrispatum Warnst. 380, n. 223.
f. submersum Card. 379, n. 223.
var. δ . subsimplex (S. O. Lindb.) 384, n. 223.
f. tenellum Warnst. 380, n. 223.
f. tenue Warnst. 380, n. 223.
var. tenue Warnst. 380, n. 223.
var. α . tretiuseculum (S. O. Lindb.) 379, n. 223.
var. turgescens Warnst. 384, n. 223.
- *plicatum Warnst. 360, n. 206. (287, 354, 384 Fig. 63).
var. α . floridanum (Card. p. p.) 364, n. 206.
f. hemisiphylla Warnst. 364, n. 206.
var. β . plumosum Warnst. 364, n. 206.
- *plumulosum Röll 417, n. 51. (25, 40 Fig. 11, 51, 69, n. 10, 76, 84, 102, 113, 419, 424, 423 Fig. 29, 429, 516, 549).
- f. ascendens (Braithw.) 424, n. 51.
var. γ . carneum Warnst. 420, n. 51.
var. δ . coerulescens Schlieph. 420, n. 51.
f. compactum Warnst. 420, n. 51.
f. congestum (Grav.) 421, n. 51.
var. flavescens Warnst. 424.
var. ζ . flavo-fuscescens Warnst. 424, n. 51.
var. fuscovirens Warnst. 76.
var. Gerstenbergeri (Warnst.) Röll 405, n. 41.
f. gracile Warnst. 420, n. 51.
f. griseum (Warnst.) 419, n. 51.
f. immersum (Jensen) 421, n. 51.
f. laetevirens (Braithw.) 419, n. 51, 519.
var. laetevirens Braithw. 76.
f. laxifolium Warnst. 419, n. 51.
f. laxum (Warnst.) 419, n. 51.
var. ϵ . lilacinum Spruce 420, n. 51.
b) macrophyllum Röll 417, n. 51.
a) microphyllum Röll 405, n. 41.
var. λ . ochraceum Warnst. 424, n. 51.
f. orthocladum Warnst. 420, n. 51.
var. β . pallens Warnst. 419, n. 51.
f. parvifolium Warnst. 519.
var. patulum Schpr. 419.
var. ξ . purpureum (Schpr.) 420, n. 51.
var. quinquefarium (Braithw.) 405, n. 44.
f. robustum (Aust.) 519.
f. robustum Warnst. 420, n. 51.
f. Schillerianum (Warnst.) 424, n. 51.
f. squarrosulum Warnst. 419, n. 51.
var. squarrosulum (Warnst.) 76.
f. strictum (Warnst.) 419, n. 51.
f. substrictum (Card.) 419, n. 51.
f. tenella Röll 419, n. 51.
f. tenellum Jens. 424, n. 51.

*) *S. permolle* Card. in Bull. Herb. Boissier VII. (1907) 714 gehört in den Formenkreis des *S. amblyphyllum* Russ.

- f. teretiusculum* Warnst. 421, n. 51.
f. validum Warnst. 421, n. 51.
var. γ. versicolor Warnst. 420, n. 51.
var. α. viride Warnst. 448, n. 51, 449, 519.
polyphyllum Warnst. 255, n. 430.
porosum Lindb. 464, n. 76.
**portoricense* Hpe. 444, n. 267. (4, 2, 10 Fig. 3, 44, 45, 499, n. 94, 434, 433 Fig. 74, 444 Fig. 75, 445, 470).
var. γ. flavescens Warnst. 445, n. 267.
var. α. fuscescens Warnst. 445, n. 267.
var. β. glaucescens Warnst. 445, n. 267.
f. hydrophila Warnst. 445, n. 267.
praemorsum Zenk. et Dietr. 446, n. 68.
procerum Schpr. 453, n. 73.
propinquum H. Lindb. 200, n. 94, 201.
prostratum La Pylaie 296.
**pseud-acutifolium* C. Müll. et Warnst. 95, n. 35. (50, 94 Fig. 24).
pseudocuspdatum Roth 212, n. 400.
pseudocuspdatum Warnst. 224, n. 444. (246 Fig. 44).
**pseudocymbifolium* C. Müll. 469, n. 289. (13 Fig. 4, 45 Fig. 20, 434, 447 Fig. 76).
**pseudomedium* Warnst. 485, n. 306. (436, 486).
pseudomolle Warnst. 417, n. 50, 355.
pseudorecurvum Röhl 212, n. 400; 244, n. 124; 254, n. 430.
var. submersum Röhl 244, n. 424.
f. viridis Röhl 244, n. 124.
pseudorigidum Besch. 547, n. 339, 548.
**pseudorufescens* Warnst. 374, n. 249. (289, 408 Fig. 68).
f. didclum Warnst. 374, n. 249.
var. β. flavescens Warnst. 374, n. 249.
var. α. fuscorufescens Warnst. 374, n. 249.
var. δ. pallens Warnst. 374, n. 249.
var. γ. virescens Warnst. 374, n. 249.
**pseudosquarrosum* Warnst. 353, n. 200. (286, 365 Fig. 60, 394).
var. β. bicolor Warnst. 354, n. 200.
var. α. heterophyllum Warnst. 354, n. 200.
var. γ. perluxum Warnst. 354, n. 200.
pseudoturgidum Röhl 393, 394.
var. Bernetii Röhl 320, n. 469.
pugionatum C. Müll. 472, n. 80.
**Puiggarii* C. Müll. 495, n. 315. (437, 446, 449, 484 Fig. 84).
var. β. densum (Warnst.) 497, n. 345.
var. α. squarrosulum (Warnst.) 497, n. 345.
pulchellum Warnst. 86, n. 25.
**pulchricoma* C. Müll. 488, n. 86. (477, 494 Fig. 38, 244).
var. β. caldense-recurvum C. Müll. 489, n. 86.
var. ε. coloratum Warnst. 489, n. 86.
var. α. pulcherrimum Warnst. 489, n. 86.
var. γ. serrae C. Müll. 489, n. 86.
var. δ. sphaerocephalum Warnst. 489, n. 86.
f. strictifolia Warnst. 489, n. 86.
var. ζ. tenellum Warnst. 489, n. 86.
**pulchrum* (Lindb.) Warnst. 235, n. 449. (24, 480, 491 Fig. 38, 240 Fig. 40, 237, n. 449).
f. brachy-anocladum Warnst. 236, n. 449.
f. brachy-homalocladum Warnst. 236, n. 449.
f. densum Warnst. 236, n. 449.
var. α. fusco-flavescens (Warnst.) 236, n. 449.
f. homalocladum Warnst. 236, n. 449.
var. homocladum Röhl 237.
f. hydrophilum Warnst. 236, n. 449.
var. γ. nigricans Warnst. 236, n. 449.
var. δ. pallidum Warnst. 236, n. 449.
var. proprium C. Jensen 236, n. 449.
var. β. sordido-fuscum Warnst. 236, n. 449.
var. strictiforme Röhl 237.
f. tenue Warnst. 236, n. 449.
f. teres Warnst. 237, n. 449.
f. undulatum Warnst. 236, n. 449.
var. ε. virescens Warnst. 236, n. 449.
pumilum C. Müll. et Warnst. 84, 353, n. 499.
pungens Roth 336, n. 489.
var. laxum Roth 389, n. 230.
**purpuratum* C. Müll. 424, n. 54. (52, 123 Fig. 28).
f. laxifolium Warnst. 425, n. 54.
var. δ. pallescens 425, n. 54.
var. α. rubens Warnst. 425, n. 54.
var. β. versicolor Warnst. 425, n. 54.
var. γ. viride Warnst. 425, n. 54.
**purpureum* Schpr. 88, n. 27. (49, 94 Fig. 24).
pusillo-squarrosum C. Müll. 56, n. 2.
**pusillum* Warnst. 259, n. 434. (182, 250 Fig. 46).
**pyncnocladulum* C. Müll. 474, n. 83. (43 Fig. 4, 43 Fig. 47, 472, 475 Fig. 37).
var. fuscescens Warnst. 476, n. 83.
var. viride Warnst. 476, n. 83.
pyncnocladum Ångstr. 440, n. 66. (176).
**Pylaiei* Brid. 295, n. 450. (44, 48 Fig. 6, 49, 265, 278, 297, 298 Fig. 54, 299, 314, 350, 424, 424).
f. anocladum Warnst. 297, n. 450.
var. Austinii Husn. 297, n. 450.
var. Camusii Husn. 296, n. 450.
f. ferrugineum Warnst. 297, n. 450.
f. nigrescens Warnst. 296, n. 450.
f. nigricans (Brid.) apud Warnst. 297, n. 450. (298 Fig. 54).
var. β. ramosum Warnst. 297, n. 450. (470 Fig. 36).
f. rufescens Warnst. 296, 297, n. 450.
var. α. sedoides (Brid.) Lindb. 296, n. 450. (44 Fig. 49, 470 Fig. 36, 345, 384, 398, 399).
f. versicolor Warnst. 297, n. 450.
f. virescens Warnst. 297, n. 450.

- **quinquefarium* (Lindb.)
 Warnst. 105, n. 44. (21, 29, 31, 54, 68, 76, 107, 115 Fig. 28, 135, 214).
 f. *brachy-anocladum*
 Warnst. 107, n. 44.
 f. *drepanocladum* Warnst. 106, n. 44.
 var. *β. flavum* Warnst. 107, n. 44.
 var. *fusco-flavum* Warnst. 107, n. 44.
 f. *gracilescens* Warnst. 107, n. 44.
 f. *heterocladum* Warnst. 106, n. 44.
 subf. *macroclada* 106, n. 44.
 var. *pallens* Warnst. 107, n. 44.
 var. *pallescens* Warnst. 107, n. 44.
 var. *pallido-viride* 106, n. 44.
 f. *robusta* 106, n. 44.
 var. *roseum* Warnst. 107, n. 44.
 f. *speciosum* Warnst. 107, n. 44.
 f. *squarrosula* Warnst. 107, n. 44.
 subf. *squarrosulum* (Warnst.) 107, n. 44.
 var. *ε. versicolor* Russ. 107, n. 44.
 var. *virescens* Warnst. 106, n. 44.
 var. *α. viride* Warnst. 106, n. 44.
- **ramulinum* Warnst. 313, n. 166. (280, 316 Fig. 53).
- **recurvatum* Warnst. 425, n. 261. (170 Fig. 36, 295, 426 Fig. 72).
recurviforme Warnst. 224, n. 110.
- **recurvum* Pal. de Beauv. 237, n. 421. (10 Fig. 3, 29, 30, 32, 44 Fig. 18, 167, 174, 180, 181, 182, 187, 188, 189, 190, 191 Fig. 38, 192, 195, 196, 197, 200, 201, 202, 204, 205, 209, 214, 214, 215, 224, 225, n. 142; 226, n. 113; 227, 232, 235, 237, 240, 241, n. 124; 242, 243, 248, n. 126; 251—257, 262, 278, 396).
 f. *affine* 253.
 var. *amblyphyllum* (Russ.) Warnst. 188, n. 86; 212, n. 100.
 subsp. *angustifolium* (Jens.) Russ. 213, n. 100.
 subf. *anocladum* Warnst. 228, n. 113.
 a) *brevifolia* Röll 242.
- var. *brevifolium* Lindb. 215, 226, n. 113, 242.
 var. *Broeckii* Card. 244, n. 100.
 var. *capitatum* Grav. 244, n. 100.
 var. *compactum* Warnst. 228, n. 113.
 f. *dasyclada* 227, n. 113; 228, n. 113.
 var. *deflexum* Grav. 244, 241, n. 121, 242.
 subf. *deflexum* (Grav.) 244, n. 121.
 f. *delicatula* Warnst. 228, n. 113.
 f. *demergens* Warnst. 243, n. 121.
 f. *densum* Warnst. 241, n. 121; 243, n. 121.
 var. *dimorphum* Schlieph. 242.
 f. *elegans* Russ. 228, n. 113.
 var. *erectum* Warnst. 228, n. 113.
 var. *fallax* Warnst. 201, n. 95.
 f. *flavescens* Warnst. 243, n. 121.
 var. *flavovirens* 243.
 f. *fibrosa* (Schlieph.) Warnst. 253, n. 130.
 var. *fibrosum* Schlieph. 253, n. 130.
 f. *fluitans* 240, n. 121.
 var. *fuscescens* Jensen 243.
 f. *fuscescens* Warnst. 241, n. 121.
 f. *fuscoflavescens* Warnst. 236, n. 119.
 var. *gracile* Grav. 244, n. 100.
 subf. *homaloclada*
 Warnst. 228, n. 113; 236, n. 119.
 f. *hydrophilum* Warnst. 241, n. 121.
 var. *imbricatum* Grav. 243, n. 100.
 var. *imbricatum* Russ. 214, n. 100.
 f. *immersum* (Schlieph. et Warnst.) 241, n. 121.
 var. *immersum* Schlieph. et Warnst. 242, n. 121.
 f. *tenella* Warnst. 243, n. 121.
 var. *indiamense* Röll 214.
 f. *latifolia* Russ. 240, n. 121.
 f. *latifolium* (Russ.) 240, n. 121.
 var. *laxum* Schlieph. 242, n. 100.
 f. *Limprichtii* (Schlieph.) 241, n. 121.
- var. *Limprichtii* Schlieph. 241, n. 121, 243.
 var. *Lindbergioides* Aust. mss. 235, n. 149.
 f. *livonica* Russ. 227, n. 113.
 b. *longifolia* Röll 241, n. 121; 251, n. 130.
 f. *longifolium* Warnst. 250, 241, n. 121.
 var. *majus* 191 Fig. 38, 214, 226, 227, 241, n. 121, 242.
 var. *molle* Röll 243.
 var. *mollissimum* (Russ.) Warnst. 226, 227, 228, n. 113.
 var. *mucronatum* (Russ.) Warnst. 27 Fig. 10; 237, n. 120; 237, 240, n. 121; 255, n. 130.
 f. *nigrescens* (Warnst.) 240, n. 121.
 f. *obscura* 236, n. 119.
 var. *obtusum* Warnst. 201, n. 45.
 f. *pallens* Grav. 244.
 var. *pallens* Röll 243.
 f. *pallens* Warnst. 243, n. 121.
 var. *pallescens* Jensen 243.
 var. *paludosum* Russ. 214.
 var. *parvifolium* Sendtn. 243, n. 100.
 var. *γ. parvulum* Warnst. 191 Fig. 38, 210 Fig. 40, 214, 241, n. 121, 243, 253, 255, n. 130, 278, n. 149.
 var. *polyphyllum* Warnst. 255, n. 130.
 var. *porosum* Schlieph. 199, n. 94.
 var. *Preuschoffii* Klinggr. 192, n. 89.
 f. *pulchellum* Warnst. 241, n. 121.
 var. *pulchellum* (nec Lindb.) 242.
 var. *pulchrum* 236, n. 119.
 var. *quinquefarium*
 Warnst. 235, n. 119.
 var. *repens* Grav. 256.
 f. *riparioides* Warnst. 237, n. 120.
 var. *riparium* Hartm. 192, n. 89.
 var. *α. robustum* Breidler 240, 241. (191 Fig. 38).
 var. *robustum* Hartm. 192, n. 89.
 var. *Roellii* Schlieph. 244, n. 100, 252.
 var. *rubellofulvum* Russ. 214, n. 100.
 var. *rubricaulis* Card. 244, n. 100.

- var. *semiundulatum* Warnst. 214, n. 100.
 f. *silvatica* Russ. 242.
 f. *silvatica* Russ. 244, n. 121.
 subf. *spectabilis* Russ. 240, n. 121.
 var. *spectabile* Schlieph. 192, n. 89.
 f. *sphaerocephalum* Warnst. 244, u. 121.
 var. *squamosum* Ångstr. 214, n. 100.
 var. *squarrosulum* Röhl 243.
 var. *squarrosulum* Schlieph. et Röhl 242.
 f. *strictifolium* Warnst. 210 Fig. 40, 240, n. 121.
 subf. *strictifolia* Warnst. 240, n. 121.
 var. *strictum* Warnst. 228, n. 113.
 f. *subundulatum* Warnst. 244, n. 121.
 var. *tenellum* Röhl 243.
 var. *tenuè* Klinggr. 214, n. 100.
 var. *teres* Röhl 242, n. 121.
 var. *teres* Warnst. 228, n. 113.
 f. *viride* Warnst. 242, n. 121.
 var. *viride* Jensen 243.
 var. *Warnstorffii* Jens. 214, n. 100.
 **Rehmannii* Warnst. 372, n. 224. (44 Fig. 19, 289, 413 Fig. 69).
 **Reichardtii* Hampe 132, n. 60. (13 Fig. 4, 53, 130 Fig. 30, 133, 174, 255).
 **rigescens* Warnst. 157, n. 74. (142 Fig. 32, 143).
rigidiforme Warnst. 154, n. 71.
rigidulum Warnst. 149, n. 70.
rigidum Schpr. 146, n. 68.
 var. *compactum* Schpr. 148, n. 68.
 var. *humile* Aust. 129, n. 59; 144, n. 67.
 var. *immersum* Limpr. 148, n. 68.
 var. *laxifolium* Warnst. 148, n. 68.
 α. *strictum* Warnst. 148, n. 68.
 var. *squarrosum* 148, n. 68.
 var. *submersum* Limpr. 148, n. 68.
 var. *teneriffae* Geheeb 154, n. 71.
 **riparioides* Warnst. 237, n. 120. (180).
 **riparium* Ångstr. 192, n. 89. (19, 29, 44 Fig. 18, 139, 177, 180, 195, 196, 198 Fig. 39, 200—203, 206, 208, 211, 221, 223, 233, 234, 237, 240—242, 268).
 var. *aporosa* H. Lindb. 194, n. 89.
 var. *apricum* Ångstr. 195.
 var. *aquaticum* Russ. 194, n. 89.
 f. *brachycladum* Warnst. 194, n. 89.
 var. β. *coryphaeum* Russ. 194, n. 89.
 var. *Dusenii* Schlieph. 194, n. 89.
 var. δ. *fluitans* Russ. 194, n. 89.
 var. *iseranum* Schiffn. 194, n. 89.
 f. *gracilescens* Russ. 194, n. 89.
 f. *macrocladum* Warnst. 194, n. 89.
 var. *molle* Russ. 194, n. 89.
platyphylla Russ. 194, n. 89.
 var. *silvaticum* Ångstr. 194, 195, n. 89.
 var. α. *speciosum* Russ. 194, n. 89. (251, 425, 426).
 f. *spectabile* Russ. 194, n. 89.
 var. *squarrosula* C. Jens. 194, n. 89.
 var. *stenophyllum* Russ. 194, n. 89.
 f. *submersa* Warnst. 194, n. 89.
 var. γ. *submersum* Warnst. 194, n. 89.
 var. *teres* Russ. 194, n. 89.
rivulare Warnst. 412, n. 245.
robustum (Russ.) Röhl 64, 67, n. 6. (204, 206, 519).
Rodriguezii Ren. et Card. 90, 92, n. 31.
Roellii Roth 254, 253, n. 130. (240, 254).
 var. *fallax* Röhl 240.
 var. *submersum* Roth 240, 254.
 **roseum* Warnst. 95, n. 36. (50, 84).
Rothii Röhl 242, n. 100.
 **rotundifolium* C. Müll. et Warnst. 359, n. 205. (287, 384 Fig. 63).
 **rotundatum* C. Müll. et Warnst. 399, n. 240. (146, 292).
 var. β. *ramosum* Warnst. 399, n. 240. (378 Fig. 62).
 var. α. *subsimplex* Warnst. 399, n. 240. (384 Fig. 63).
 **rubellum* Wils. 73, n. 13. (29, 30, 47, 64, 74, 73, 74 Fig. 22, 81, 98, 221, 228, 229, 265).
 var. β. *flavum* (Jensen) 75, n. 13. (519).
 f. *formosum* (Grav.) 519.
 f. *immersum* (Schlieph.) 76, 77, n. 13.
 f. *pallidum* Warnst. 75, n. 13.
 var. ε. *purpurascens* Russ. 76, n. 13.
 f. *quinquefarium* (Warnst.) 75, n. 13. (519).
 var. γ. *rubescens* Warnst. 76, n. 13.
 var. τ. *sordidum* Warnst. 76, n. 13.
 f. *speciosum* Warnst. 76, n. 13.
 var. ζ. *versicolor* Warnst. 76, n. 13.
 var. δ. *violascens* Warnst. 76, n. 13.
 var. *virescens* Russ. 75, n. 13.
 var. α. *viride* (Warnst.) 75, n. 13.
 **rufescens* Bryol. germ. 402, n. 243.
 (26 Fig. 9, 32, 134, 219, 292, 300, 301, 304—306, 309—312, 318—320, 324, 325, 330, 332, 335—337, 339, 342—346, 348, 351, 354, 359, 361—368, 371, 372, 376, 377, 379, 381, 382, 389, 391—398, 402, 406, 407, 409, 411, 414—424, 429 Fig. 73).
 f. *abbreviatum* (Röhl) 404, n. 243, 429 Fig. 73.
 f. *albescens* Warnst. 404, n. 243.
 var. *aquatile* Warnst. 342, n. 191.
 var. *batumense* (Warnst.) 386, 388, n. 230.
 var. *Bernetii* Roth 320, n. 169.
 f. *bicolor* Warnst. 403, n. 243.
 subf. *brachy-mastigoclada* Warnst. 410, n. 244.
 f. *canovirescens* Warnst. 406, n. 243.
 var. *contortum* Schpr. 404, n. 243.
 subf. *densiramosum* Warnst. 403, n. 243.
 subf. *densissimum* Warnst. 406, n. 243.

- f. dimorphum* (Grav.) 405, n. 243.
f. fluitans Warnst. 405, n. 243.
var. fulvum Roth 410, n. 244.
f. fuscescens Warnst. 405, n. 243.
 subf. *gracile* Warnst. 405, n. 243.
var. griseum 404, n. 243.
 subf. *intortum* Warnst. 404, 405, n. 243.
f. luteofuscum Warnst. 405, n. 243.
var. macrophyllum 410, n. 244.
α. magnifolium Warnst. 345, n. 494, 403, n. 243.
 subf. *multifibrosus* Warnst. 404, n. 243.
f. obscura 410, n. 244.
 subf. *ovalifolia* Warnst. 410, n. 244.
var. β. parvulum Warnst. 405, n. 243.
 subf. *pulchrum* Warnst. 405, n. 243.
f. rufidula 345, n. 191.
f. rufidulum Warnst. 403, n. 243.
f. sanguinalis 410, n. 244.
f. sordidum Warnst. 406, n. 243.
f. submersa Warnst. 404, n. 243.
f. submersum Warnst. 404, n. 243.
 subf. *subsimplex* Warnst. 345, n. 191, 403, n. 243.
f. uliginosum Warnst. 404, n. 243.
f. virescens Warnst. 404, n. 243.
var. Warnstorffii Röhl 404, n. 243.
rufulum C. Müll. 486, n. 85.
 **rugeense* Warnst. 251, n. 129. (184, 245 Fig. 45).
var. gracilescens Warnst. 251, n. 429.
 **ruppinese* Warnst. 231, n. 116. (179, 216 Fig. 41, 232).
 **Russowii* Warnst. 64, n. 6. (10 Fig. 3, 13 Fig. 4, 19, 25, 47, 61, 62 Fig. 24, 66, 67, 76, 84, 89, 90, 93, 98, 105, 106, 419, 424).
var. e. austerum Warnst. 67, n. 6.
f. capitatum Röhl 76.
f. flavescens Russ. 66, n. 6.
f. fuscescens Lindb. 66, n. 6.
f. gracile Russ. 66, n. 6.
var. α. girgensohniodes Russ. 65, n. 6.
 subf. *heterophyllum* Warnst. 66, n. 6.
var. intermedium Russ. 66, n. 6.
f. pallescens Warnst. 65, n. 6.
var. δ. poecilum Russ. 67, n. 6.
 subf. *polycladum* Warnst. 66, n. 6.
var. β. purpurascens Russ. 66, n. 6.
var. γ. rhodochroum Russ. 66, n. 6.
f. robustum Russ. 67, n. 6.
f. roseum (Limpr.) 66, n. 6.
f. speciosum Warnst. 67, n. 6.
f. spectabile Warnst. 66, n. 6.
 subf. *spicatum* Warnst. 66, n. 6.
 subf. *subsquarrosum* Warnst. 66, n. 6.
f. virescens Russ. 66, n. 6.
 **Rutenbergii* C. Müll. 424, n. 258. (294, 418 Fig. 70).
 **ruwenzorense* Negri 430, n. 264.
 **Salvanii* Warnst. 497, n. 93. (177, 258 Fig. 47).
 **sanguinale* Warnst. 513, n. 335. (440, 496 Fig. 83).
 **santosense* Warnst. 457, n. 278. (432, 454 Fig. 77).
var. squarrosum Warnst. 458, n. 278.
Schiffneri Warnst. 404, n. 242.
Schimperi Röhl 98, n. 38. (104).
var. gracile Röhl 73, n. 43.
var. laxum (Schlieph.) Röhl 122, n. 53.
var. pycnocladum (Schlieph.) Röhl 122, n. 53.
var. tenellum Röhl 73, n. 43.
Schliephackeanum Röhl 98, n. 38. (104).
Schliephackei (Röhl) Roth 255, n. 130. (232, 256).
 subf. *aurea* Röhl 229.
var. capitatum 256.
var. falcatum 256.
f. homaloclada Röhl 229.
α. microphyllum Röhl 229.
var. recurvum Röhl 229.
var. Roellii Roth 251, 253, n. 430.
Schultzii Warnst. 255, 256, n. 130. (232).
 **Scortechinii* C. Müll. 248, n. 127. (184, 250 Fig. 46).
sedoides Brid. 295, n. 150. (3).
sedoides β. prostratum Brid. 296.
sedoides Schpr. 399, n. 244.
 **Seemannii* C. Müll. 224, n. 110. (179, 216 Fig. 44).
var. Weberi Warnst. 224, n. 110.
 **septatum* Warnst. 257, n. 132. (182, 258 Fig. 47).
 **sericeum* C. Müll. 169, n. 79. (42 Fig. 16, 167, 175 Fig. 37).
seriolium C. Müll. 169, n. 79.
 **serratifolium* Warnst. 247, n. 125. (184, 258 Fig. 47).
 **serratum* Aust. 246, n. 124. (169, 181, 218, 219, 258 Fig. 47).
var. α. angustifolium Warnst. 246, n. 124.
var. γ. latifolium Warnst. 246, n. 124.
var. β. mesophyllum Warnst. 246, n. 124.
var. δ. serrulatum (Schlieph.) 247, n. 124.
 **serrulatum* Warnst. 243, n. 122. (33, 180, 238 Fig. 44, 244).
 **Setchellii* Warnst. 223, n. 109. (179, 222 Fig. 42).
 **simile* Warnst. 344, n. 168. (196, 280, 326 Fig. 54).
simplicissimum Milde 388, n. 230.
 **Sintenisii* C. Müll. 474, n. 294. (134).
Sitchense Eaton 56, n. 2.
 **Smithianum* Warnst. 397, n. 237. (294, 418 Fig. 70).
 **sociabile* Warnst. 102, n. 40. (51, 403 Fig. 26).
 **sordidum* C. Müll. 244, n. 123. (180, 222 Fig. 42).
var. humile Warnst. 246, n. 123.
 **sparsum* Hampe 86, n. 25. (48, 410 Fig. 27).
var. β. densum Warnst. 87, n. 25.
var. α. pallescens Warnst. 87, n. 25.
speciosum Klinggr. 192, 105, n. 89.
spectabile Schpr. 102, n. 89.
Spegazzinii Schlieph. 221, n. 107.
spinulosum C. Muell. 487, n. 308.
squarrosum Lesq. 165, n. 76. (167).
var. laxum Schlieph. 164, n. 76.
 **squarrosum* Pers. 158, n. 75. (1, 7 Fig. 1, 17, 21, 22,

- 23 Fig. 8, 29, 34, 42 Fig. 15, 53, 55, 109, 114, 121, 137 Fig. 31, 439, 458, 462 Fig. 34, 465, 467, 492, 233, 328, 353, 354, 360, 394, 414).
- var. *compactum* Warnst. 464, n. 75.
- f. *cuspidatum* (Warnst.) 460, n. 75.
- var. *cuspidatum* Warnst. 460, n. 75.
- f. *densum* Russ. 460, n. 75.
- var. *densum* Röhl 460, n. 75.
- f. *elegans* Russ. 460, n. 75.
- var. *elegans* Röhl 460, n. 75.
- f. *flagellare* (Röhl) 460, n. 75.
- var. *flagellare* Röhl 460, n. 75.
- var. *fusco-lutescens* Jens. 460, n. 75.
- f. *gracile* Russ. 460, n. 75.
- f. *hydrophilum* Warnst. 464, n. 75.
- var. γ . *imbricatum* Schpr. 464, n. 75.
- f. *immersum* Warnst. 460, n. 75.
- var. *laxum* Braithw. 55, n. 4.
- f. *molle* (Röhl) 460, n. 75.
- var. *molle* Röhl 460, n. 75.
- f. *patulum* (Röhl) 460, n. 75.
- var. *patulum* Röhl 460, n. 75.
- f. *robustum* (Röhl) 460, n. 75.
- var. *robustum* Röhl 460, n. 75.
- var. *semisquarrosum* Russ. 460, n. 75.
- var. α . *spectabile* Russ. 460, n. 75.
- var. β . *subsquarrosum* Russ. 460, 464, n. 75.
- β . *tenellum* 465, n. 76.
- var. *teres* Schpr. 464, n. 76.
- f. *viride* Warnst. 464, n. 75.
- **Stewartii* Warnst. 508, n. 327. (439, 496 Fig. 83).
- strictum* Lindb. 56, n. 2.
- strictum* Sulliv. 446, n. 68.
- **Stuhlmannii* Warnst. 229, n. 144. (479, 230 Fig. 43).
- **subacutifolium* Schpr. 87, n. 26. (49).
- subaciphyllum* C. Müll. 435, n. 63.
- subaequifolium* Hpe. 447, n. 252. (419).
- **subalticum* Warnst. 247, n. 403. (178, 216 Fig. 44).
- **subbicolor* Hampe 480, n. 304. (45 Fig. 20, 435, 459, 462 Fig. 78, 482, 485, 498, 508).
- var. β . *flavescens* Russ. 482, n. 304.
- var. *flavofuscens* Russ. 482, n. 304.
- var. *flavoglaucescens* Russ. 482, n. 304.
- var. γ . *fuscens* Russ. 482, n. 304.
- var. *glaucoflavescens* Russ. 482, n. 304.
- var. *glaucofuscens* Russ. 482, n. 304.
- var. *glaucum* Russ. 482, n. 304.
- var. δ . *subcarneum* Warnst. 482, n. 304.
- var. α . *virescens* Russ. 482, n. 304.
- subbrachycladum* C. Müll. 483, n. 302. (435).
- **subcontortum* Hampe 366, n. 243. (288, 367, 390 Fig. 64, 393).
- subcontortum* Röhl 392—394.
- **subcuspidatum* C. Müll. et Warnst. 195, n. 94. (177, 230 Fig. 43).
- subcuspidatum* Schpr. 425, n. 55. (426, 229).
- **suberythrocalyx* C. Müll. 456, n. 276. (432, 454 Fig. 77).
- **submedium* Warnst. 514, n. 332. (439, 488 Fig. 82).
- submolliculum* C. Müll. 495, n. 94.
- **submolliculum* Warnst. 357, n. 202. (286).
- submolluscum* Hpe. 495, n. 345. (355, 356, 544).
- submucronatum* C. Müll. 472, n. 80.
- subnitens* Russ. et Warnst. 417, n. 54. (402, 419).
- var. *eosinum* Roth 420.
- f. *euryclada* 80, n. 48.
- var. *flavicomans* (Card.) Warnst. 79, 80, n. 48.
- var. *griseum* Eat. 429, n. 59.
- var. *griseum* Warnst. 432.
- f. *hydrophila* 432.
- var. *obscurum* Warnst. 80, n. 48.
- var. *pallescens* Eat. 419, n. 51; 429, n. 59.
- var. *pallescens* Warnst. 432.
- var. *patulum* (Schpr.) Roth 64, n. 6. (419).
- var. *plumosum* Russ. 420.
- var. *purpurascens* (Schlieph.) 420, n. 54.
- f. *robusta* 80, n. 48.
- f. *speciosa* 80, n. 48.
- var. *viride* Warnst. 81, n. 48.
- **subobesum* Warnst. 364, n. 212. (288, 390 Fig. 64).
- suborbiculare* Warnst. 398, n. 239.
- **subovalifolium* C. Müll. et Warnst. 353, n. 199. (286, 316 Fig. 53).
- var. *pumilum* (C. Müll. et Warnst. 353, n. 199).
- subpulchricoma* C. Müll. 488, n. 86.
- **subrecurvum* Warnst. 262, n. 438. (182).
- var. *javanicum* (Warnst.) 263, n. 438. (250 Fig. 46).
- **subridigum* Hpe. et Lor. 78, n. 16. (47, 94 Fig. 24).
- subrotundifolium* C. Müll. 427, n. 263.
- **subrufescens* Warnst. 423, n. 257. (294, 422 Fig. 71).
- subsecundum* C. Müll. 409, n. 46.
- **subsecundum* Nces 345, n. 469. (29, 34, 75, 134, 157, 158, 174, 200, 284, 286, 289, 295, 300, 308, 313—315, 316 Fig. 53, 320, n. 469, 321, 324, 327, 336—339, 348, 353—357, 362, 374, 376, 382, 394—394, 396, 397, 402, 414, 442, 444, 446, 449, 424, 423, 427, 453, 492, 493, 544, 546).
- var. *abbreviatum* Röhl 402, n. 243.
- var. *auriculatum* (Schpr.) 397, n. 236.
- f. *Beckmannii* 397, n. 236.
- f. *Bernetii* (Card.) 320, n. 469.
- var. *Bernetii* Card. 393.
- f. *bicolor* Warnst. 349, n. 469.
- subf. *brachyanocladum* Warnst. 348, n. 469.
- f. *brachycladum* (Röhl) 348, n. 469.
- subf. *brachyclada* Warnst. 339, n. 490.
- var. *brachycladum* Röhl 348, n. 469.
- f. *brevirameum* Warnst. 349, n. 469.
- var. *Camusii* Card. 394, n. 236.
- f. *congesta* Grav. 345, n. 494.
- var. *contortum* forma Card. 370, n. 248.

- γ. contortum* (Schultz) Hüben. 372, n. 222.
β. contortum Schpr. 402, n. 243, 406. (302, n. 156; 304, n. 156; 320, n. 169; 397, n. 236).
f. crispulum (Schlieph.) 317, n. 169.
 subf. *crispulum* (Russ.) 348, n. 169.
 var. *crispulum* Russ. 348, n. 169.
 var. *crispulum* Schlieph. 317, n. 169.
 var. *cuspidatum* Röhl 393.
 subf. *dasybrachyclada* Warnst. 339, n. 190.
f. dasycladum Warnst. 348, n. 169.
f. decipiens (Warnst.) 320, n. 169.
 var. *decipiens* Warnst. 320, n. 169.
 var. *dimorphum* Grav. 405, n. 243.
f. diversifolium Warnst. 320, n. 169.
 subf. *drepanoclada* Warnst. 404, n. 243.
 var. *erectiusculum* Schlieph. 348.
 var. *falcatum* Card. 338, n. 189.
 var. *falcatum* Schlieph. 338, n. 189.
 var. *fallax* Grav. 348, n. 169.
 var. *fallax* Röhl 393.
 var. *floridanum* Card. 360, n. 206.
f. fluitans (Jack) Warnst. 320, n. 169. (302, 320, 339, 393).
 var. *gracile* C. Müll. 347, n. 169.
 var. *gracilescens* Schpr. 347, n. 169.
α. heterophyllum Russ. 345, n. 169.
 var. *heterophyllum* Warnst. 320.
 var. *humile* Röhl 349, n. 169.
f. humilis (Röhl) 349, n. 169.
 var. *Jensenii* Warnst. 338, n. 189.
f. imbricatum (Grav.) 348, n. 169.
 var. *imbricatum* Grav. 348, n. 169.
 var. *imbricatum* Röhl 393.
 var. *insolitum* Card. 303, n. 156.
 var. *δ. intermedium* Warnst. 348, n. 169, 339, n. 190.
f. intortum Warnst. 348, n. 169.
β. isophyllum Russ. 377, n. 223; 402, n. 243.
 var. *ε. lanceolatum* Warnst. 349, n. 169.
 subsp. *laricinum* Card. 360, n. 206.
f. laxifolium Warnst. 349, n. 169.
 var. *Lescurii* 402, n. 243.
 var. *macrophyllum* Röhl 354, n. 200. (339, 404).
 var. *majus* Röhl 388, n. 230.
 var. *mesophyllum* Warnst. 339, 342, n. 190.
 var. *microphyllum* Röhl 349, n. 169.
 var. *microphyllum* Warnst. 347, n. 169.
 var. *mollissimum* Roth 347, n. 169.
 var. *natans* Schlieph. 393.
 var. *novae-caesarea* Aust. 339, n. 190.
 var. *obesum* Schpr. 345, n. 194; 354, n. 200; 386, n. 230; 445, n. 247.
f. ochracea 339, n. 190.
 var. *β. parvulum* (Grav.) 347, n. 169.
 var. *plumosum* Hamm. 320, n. 169.
 var. *plumosum* Schifff. 495, n. 89.
 var. *pseudomolle* Ren. et Card. 358, n. 200, 354.
 var. *α. pusillum* Schlieph. 347, n. 169.
f. robusta Warnst. 349, n. 169.
 var. *ζ. robustum* Warnst. 349, n. 169.
ε. robustum 393, n. 233.
f. rufescens 339, n. 190; 342, n. 140; 345, n. 194.
f. silvaticum Warnst. 349, n. 169.
 var. *simplicissimum* Card. 384, n. 223.
f. stricta Grav. 345, n. 194.
 var. *strictum* Warnst. 348, n. 169.
f. subfalcatum Warnst. 348, n. 169.
 subf. *submersa* Warnst. 349, n. 169; 339, n. 190.
 subf. *submersa* Warnst. 342, n. 140.
f. submersum H. Lindberg 349, n. 169.
f. submersum Warnst. 348, n. 169.
 var. *submolluscum* Itzigs. 320.
 var. *subsimplax* Austin 369, n. 247.
 var. *γ. tenellum* Warnst. 346 Fig. 53, 347; n. 169.
 var. *transicus* H. Lindb. 335, n. 189.
γ. turgidum C. Müll. 342, 344, 345, n. 194; 402, n. 243.
f. uliginosa Warnst. 404, n. 243.
f. versicolor Warnst. 349, n. 169.
 var. *virescens* Ångstr. 348, n. 169; 345, n. 189.
f. viridissimum (Schlieph.) 348, n. 169.
 var. *viridissimum* Schlieph. 348, n. 169.
 **subtile* (Russ.) Warnst. 96, n. 37. (50, 85 Fig. 23, 97, 98).
f. deflexum Warnst. 97, n. 37.
 var. *γ. diversicolor* Warnst. 97, n. 37.
 var. *α. gracile* (Russ.) 97, n. 37.
 var. *β. pulchellum* (Warnst.) 97, n. 37.
f. roseum Warnst. 97, n. 37.
f. tenue Warnst. 97, n. 37.
subtursum C. Müll. 495, n. 345.
 var. *squarrosulum* Warnst. 497, n. 345.
subulatum Brid. 98, n. 38.
subulatum Bruch. 53, n. 1.
 **subundulatum* C. Müll. et Warnst. 225, n. 112. (479, 246 Fig. 44).
sulcatum Warnst. 360, n. 206.
 **Sullivani* C. Müll. 427, n. 262. (295, 422 Fig. 74).
Sullivantianum Aust. 444, n. 267.
 **sulphureum* Warnst. 463, n. 284. (432, 447 Fig. 76).
Surišici Katić 204, n. 95.
tabulare Sulliv. 428, n. 59.
tenellum (Ehrh.) Lindb. 274, n. 147. (67).
f. brachydasyclada Russ. 76.
 var. *flavescens* Russ. 75, n. 13.
f. pallido-rubescens Warnst. 76.
 var. *rubellum* Russ. 76.
 var. *quinquefarium* Warnst. 75, n. 13.
 var. *viride* Warnst. 75, n. 13.

- tenellum Pers. 163, n. 76.
tenellum v. Klinggr. 73, n. 43.
- *tenerum (Aust.) Warnst. 122, n. 53. (52, 99 Fig. 25, 124).
f. deflexum 99 Fig. 25.
var. pseudo - Russowii Warnst. 124, n. 53.
var. pycnocladum Warnst. 99 Fig. 25.
var. roseum 99 Fig. 25.
tenerum Sulliv. 128, n. 59.
*tenuifolium Warnst. 77, n. 44. (47, 74 Fig. 22, 137 Fig. 34).
- *teres (Schpr.) Ångstr. 161, n. 76. (42, 47, 28—30, 32, 42 Fig. 15, 63, 158, 162 Fig. 34, 167).
subf. compactum (Warnst.) 164, n. 76.
var. 2. compactum Warnst. 164, n. 76.
var. concinnum Berggr. 53, 56, n. 4.
var. deflexum Röhl 164, n. 76.
f. elegans (Röhl) 164, n. 76.
var. elegans Röhl 164, n. 76.
f. Flotowii (Warnst.) 165, n. 76.
var. Flotowii Warnst. 165, n. 76.
f. Geheebii (Röhl) 164, n. 76.
var. Geheebi Röhl 164, n. 76.
f. gracile (Röhl) 164, n. 76.
var. gracile Röhl 164, 165, n. 76.
var. 3. gracile Warnst. 164, n. 76.
f. graciliscens Russ. 164, n. 76.
f. hystricosum Roth 165, n. 76.
var. 4. imbricatum Warnst. 164, n. 76. (164, 162 Fig. 34, 165).
var. informe Russ. 165, n. 76.
f. laxum (Schlieph.) 164, n. 76.
var. laxum Warnst. 164, n. 76.
var. ovata Warnst. 165, n. 76.
f. ovatum (Warnst.) 165, n. 76.
f. robustum (Röhl) 164, n. 76.
var. robustum Röhl 164, n. 76.
var. spectabile Russ. 164, n. 76.
- var. squarrosulum (Lesq.) Warnst. 167. (162 Fig. 34, 165).
var. squarrosulum Warnst. 158, 161, n. 75.
f. strictum (Card.) 164, n. 76. (161, n. 75).
var. strictum Card. 164, n. 76.
f. submersum (Warnst.) 165, n. 76.
var. submersum Warnst. 165, n. 76.
var. subsquarrosulum Warnst. 165, n. 76.
var. 3. subteres Lindb. 165, n. 76.
var. tenellum Russ. 165, n. 76.
Thomsonii C. Müll. 114, n. 50. (116).
- *tijucae Warnst. 503, n. 523. (438, 466 Fig. 79, 487).
var. glaucofuscens (Warnst.) 504, n. 523.
- *Tonduzii Warnst. 84, n. 20. (16 Fig. 5, 48, 85 Fig. 23).
- *Torreyanum Sulliv. 232, n. 118. (180, 234).
f. brachy - anocladum Warnst. 234, n. 118.
f. gracile Warnst. 234 n. 118.
var. leptocladum Warnst. 240, n. 124.
var. 3. miquelonense (Ren. et Card.) Warnst. 234, n. 118. (254).
var. 4. plumosum Warnst. 234, n. 118. (210 Fig. 40).
var. strictifolium Warnst. 240, n. 124.
f. submersum Warnst. 234, n. 118.
- *tosaense Warnst. 274, n. 144. (183, 270 Fig. 48).
trachyacron C. Müll. 480, n. 301.
trachynotum C. Müll. 480, n. 301.
- *transvaliense C. Müll. 308, n. 160. (279, 347 Fig. 57).
- *trichophyllum Warnst. 220, n. 106. (178, 230 Fig. 43).
tricladum Warnst. 136.
trigonum C. Müll. 353, n. 201.
f. brachy - dasyclada Warnst. 356, n. 201.
var. laxifolium Warnst. 355, n. 201.
- *trinitense C. Müll. 218, n. 104. (178, 198 Fig. 39, 219, 246).
var. 3. angustifolium Warnst. 218, n. 104.
- var. 5. Fitzgeraldii (Ren. et Card.) 218, n. 104. (210 Fig. 40).
var. 7. Helleri (Warnst.) 218, n. 104.
f. immersum Warnst. 218, n. 104.
var. 8. Mohrianum (Warnst.) 219, n. 104.
tristichum Schultz 146, n. 68.
- *truncatum Hornsch. 386, n. 229. (290, 408 Fig. 68, 418 Fig. 70).
- *tumidulum Besch. 172, n. 10. 43 Fig. 17, 402, 171, 173, 174, 175 Fig. 37, 176, 225, 277 n. 448; 424).
f. dasycladum Warnst. 172, n. 80.
f. eurycladum Warnst. 172, n. 80.
var. 9. macrophyllum Warnst. 172, n. 80.
var. 10. microphyllum Warnst. 172, n. 80.
turfaceum Warnst. 443, n. 266.
- *turgens Warnst. 401, n. 242. (283 Fig. 50, 292).
- *turgescens Warnst. 415, n. 249. (293, 378 Fig. 62, 422 Fig. 74).
var. caldense Warnst. 416, n. 249.
- *turgidulum Warnst. 406, n. 244. (283 Fig. 50, 292, 304, n. 456; 305, 344, n. 491, 394, 397, 409, 414).
var. 11. brevivireum Warnst. 410, n. 244.
var. 12. fulvum (Roth) 410, n. 244.
var. 13. immersum Warnst. 409, n. 244.
var. 14. insignitum Warnst. 407 Fig. 67, 410 n. 244.
var. 15. isophyllum Warnst. 411, n. 244.
var. 16. laxifolium Warnst. 409, n. 244.
var. macrophyllum 283 Fig. 50.
f. perlaxum Warnst. 409, 410, n. 244.
f. plumosum Warnst. 410, n. 244.
var. 17. plumosum Warnst. 409, n. 244.
var. 18. remotum Warnst. 410, n. 244.
var. 19. sanguinale Warnst. 410, n. 244.
var. 20. sordidofuscostrum Warnst. 410, n. 244.
var. 21. subsquarrosulum Warnst. 411, n. 244.

- var. *♀. tenuissimum* Warnst. 440 n. 244.
 var. *♀. teretiusculum* Warnst. 440, n. 244.
turgidum (C. Müll.) 342, n. 190; 387, 388, n. 230; 389, 393.
turgidum (C. Müll.) Röhl 304, n. 156, 304, 305, 386, n. 230, 389, 394, 402, n. 243; 406, n. 244.
 var. *albescens* Röhl 389.
 var. *fuscoater* Röhl 389.
 var. *fuscoviride* Röhl 389.
 var. *heterophyllum* Röhl 389.
 var. *insolitum* Card. 305, 389.
 var. *leptocladum* Roth 389, n. 230.
 var. *plumosum* Roth 388, n. 230.
 var. *plumosum* Warnst. 305, 389.
 var. *rufescens* Bryol. germ. 389.
 var. *sanguineum* Röhl 389.
 var. *stellatum* Roth 388, n. 230.
turgidum (C. Müll. p. p.) Roth 386, n. 230.
 tursum C. Müll. 487, n. 308.
 **Uleanum* C. Müll. 324, n. 176. (284, 347 Fig. 57).
 **umbrosum* Warnst. 364, n. 244. (288, 384 Fig. 63).
 **undulatum* Warnst. 244, n. 98. (178, 230 Fig. 43).
 **Usterii* Warnst. 88, n. 28. (49, 85 Fig. 23).
 var. *α. versicolor* Warnst. 89, n. 28.
 var. *β. viride* Warnst. 89, n. 28.
 **uzenense* Warnst. 394, n. 234. (294, 395 Fig. 65).
 **validum* Warnst. 447, n. 254. (283 Fig. 50, 293).
vancouverense Warnst. 70, 74, n. 44.
variabile Warnst. 240, n. 121.
 var. *cuspidatum* Ehrh. 240, n. 121, 272, n. 146.
 subsp. *intermedium* 240, n. 121.
 var. *4. intermedium* 192, n. 89; 204, n. 95; 204, n. 95; 244, n. 121.
4. longifolium Warnst. 240, n. 121.
β. majus Ångstr. 244, n. 121.
 var. *majus* Russ. 240, n. 121.
f. monocladonv. Klinggr. 272, n. 146.
 var. *nigrescens* Warnst. 240, n. 121.
β. robustum Limpr. 244, n. 121.
α. speciosum Russ. 204, n. 95.
α. speciosum Warnst. 192, n. 89; 204, n. 95.
 **versicolor* Warnst. 90, n. 30. (49, 85 Fig. 23).
 var. *β. rubrum* Warnst. 90, n. 30.
 var. *α. virescens* Warnst. 90, n. 30.
 **versiporum* Warnst. 420, n. 254. (294, 426 Fig. 72).
 **vesiculare* C. Müll. et Warnst. 512, n. 333. (433 Fig. 74, 439).
 **violascens* C. Müll. 121, n. 52. (52, 145 Fig. 27).
 **virginianum* Warnst. 269, n. 142. (483, 240 Fig. 40, 222 Fig. 42).
 **vitianum* Schpr. 456, n. 277. (432, 454 Fig. 77).
 **vogesiacum* Warnst. 277, n. 149.
 vulgare Mich. 464, n. 283.
 **Waghornei* Warnst. 469, n. 288. (45 Fig. 20, 434).
 Wallisii C. Müll. 487, n. 308.
 **wardellense* Warnst. 509, n. 329. (439, 488 Fig. 82).
Warnstorffii Röhl 56, n. 2; 64, 67 n. 6.
f. deflexa Röhl 64, n. 6.
 var. *fallax* Warnst. 64, n. 6.
 var. *fimbriatum* (Warnst.) 64, n. 6.
 var. *pallens* (Warnst.) 105, n. 44.
 var. *patulum* Schpr. 64, n. 6.
 var. *pseudistrictiforme* Röhl 64, n. 6.
f. squarrosa Röhl 64, n. 6.
 var. *strictum* Röhl 64, n. 6.
 var. *strictiforme* (Warnst.) 64, n. 6.
 var. *submersum* Röhl 59, n. 2.
 var. *tenellum* Röhl 64, n. 6.
f. teres Röhl 64, n. 6.
 **Warnstorffii* Russ. 74, n. 12. (43 Fig. 4, 21, 29, 32, 40 Fig. 41, 47, 73 n. 12; 73 n. 13; 74 Fig. 22, 76, 83, 86, 88, 90, 95, 96, 105, 406, 407, 449, 437 Fig. 31, 167, 229, 549).
 var. *auriculatum* (Warnst.) 64, n. 6.
 var. *ε. carneum* Warnst. 73, n. 12.
 var. *elegans* Roth 73, n. 12.
 var. *β. flavescens* Russ. 73, n. 12.
 var. *δ. flavo-glaucescens* Warnst. 73, n. 12.
 var. *♀. fusco-rubescens* Warnst. 73, n. 12.
 var. *γ. pallescens* Warnst. 73, n. 12.
 var. *patulum* Schpr. 149.
 var. *polyphyllum* (Warnst.) 64, n. 6.
 var. *pseudopatulum* Röhl 105, n. 44.
f. purpurascens Röhl 76.
 var. *5. purpurascens* Russ. 73 n. 12; 68, n. 8
f. squarrosum Warnst. 73, n. 12.
 var. *strictiusculum* Roth 73, n. 12.
 var. *7. versicolor* Russ. 73, n. 12.
 var. *α. virescens* Russ. 73, n. 12.
 var. *viride* Russ. 73, n. 12.
 **Wattsii* Warnst. 271, n. 145. (183).
 var. *β. leptocladum* Warnst. 272, n. 145.
 var. *α. macrophyllum* Warnst. 245 Fig. 45, 272, n. 145.
 **Weberbaueri* Warnst. 103, n. 44. (51, 140 Fig. 27).
 Weberi Warnst. 224, n. 140.
 **Weddelianum* Besch. 547, n. 339. (440, 473 Fig. 80).
f. dasycladum Warnst. 548, n. 339.
 var. *α. fuscescens* 548, n. 339.
f. orthocladum Warnst. 548, n. 339.
 var. *β. pallescens* Warnst. 548, n. 339.
 Wenckeii Röhl 427, n. 263.
 **Wheeleri* C. Müll. 149, n. 70. (443, 450, 454, 456 Fig. 33).
 var. *vulcanicum* Warnst. 150, n. 70, 151, 456 Fig. 33.
 Whiteleggei C. Müll. 480, n. 304.
 Wilcoxii C. Müll. 464, n. 283.
 Wilsonii Röhl 64, n. 6; 73, n. 13, 76.
 var. *quinquefarium* Röhl 76.
 var. *roseum* (Limpr.) Röhl 64, n. 6.
 Wrigthii C. Müll. 507, n. 325.
 **Wulfianum* Girens. 140, n. 66. (24, 44 Fig. 43, 142

Fig. 32, 143, 166 Fig. 35, 176).
 var. β . γ . congestum Russ. 144, n. 66.
 var. β . fuscescens Warnst. 143, n. 66.
 f. gracile Warnst. 141, n. 66.
 f. pumilum (Warnst.) 144, n. 66.

var. pumilum Warnst. 144, n. 66.
 f. robustum (Russ.) 141, n. 66.
 var. β . δ . remotum Russ. 141, n. 66.
 subf. squarrosulum (Russ.) 141, n. 66.
 var. β . squarrosulum Russ. 141, n. 66.

var. γ . versicolor Warnst. 143, n. 66.
 var. α . viride Warnst. 144, n. 66.
 *xerophilum Warnst. 420, n. 253. (283 Fig. 50, 294).
 Zickendathii Warnst. 203, n. 95.

II. Register der übrigen Namen.

- Acisphagnum C. Müll. 78, 176.
 Acocosphagnum C. Müll. 167.
 Acrosphagnum C. Müll. 174.
 Acuta Warnst. (ser. V.) 53, 135.
 Acutifolia Schlieph. (sect. et subsect.) 2, 3, 12, 14, 15, 17, 32, 34, 40, 46, 67, 78, 102, 124, 126, 134, 229, 255, 256, 277, 517, 519.
 Aequifolia Warnst. (subser.) 183, 272.
 Aequiporosa 252.
 Anacamptosphagnum C. Müll. 158.
 Aporosa Warnst. (ser. I.) 278, 295.
 Bryales 38.
 Cavifolia Russ. 278.
 Comatosphagnum C. Müll. 278.
 Cuspidata Schlieph. (sect. et subsect.) 3, 4, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 21, 32, 34, 44 Fig. 18, 78, 126, 176, 225, 234, 242, 244, 256, 274, 277, 309, 310, 368, 396, 519.
 Cymbifolia Lindb. (sect. et subsect.) 1, 4, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 32, 34, 45 Fig. 20, 46, 140, 153, 157, 361, 431, 444, 490, 511, 512, 517, 520.
 Diversiporosa Warnst. (subser. 3.) 295, 427.
 Deltoidea Warnst. (subser. 3.) 51, 103.
 Deltoideo-lingulata Warnst. (subser. 2.) 47, 79.
 Dentata Warnst. (ser. II.) 46, 64.
 Efibrosa (ser. III.) 440, 515.
 Erosa Warnst. (subser. 2.) 177, 192.
 Fibrigera Warnst. (ser. I.) 431, 440.
 Helotium Schimperii Nawaschin 1, 7 Fig. 1, 22, 23 Fig. 8, 161.
 Hemitheca cyclophylla Lindb. 425.
 Pylaiei Lindb. 295.
 Heteromorpha Warnst. (subser. 4.) 52, 126.
 Heterophylla Warnst. (ser. III.) 53, 128.
 Inophloea Russ. (sect. II.) 45, 434.
 Isocladus macrophyllus Lindb. 169.
 Kammfasern 14.
 Laciniata Warnst. (ser. I.) 46, 53, 176 (subser. 1.) 184.
 Lanceolata Warnst. (ser. I.) 176, 184.
 Levia Warnst. (subser. 4.) 432, 437, 440, 453, 493, 516.
 Lingulata (subser. 4.) 46, 64, 177.
 Lithophloea Russ. (sect.) 39, 46.
 Malacosphagnum C. Müll. 143, 325.
 Mesopora Russ. 364.
 Mucronata C. Müll. (subsect. 7.) 34, 43, 174, 174, 274, 277.
 Multiporosa Warnst. (subser. 2.) 280, 314.
 Musci frondosi 38.
 Ovalia Warnst. (ser. II.) 184, 274.
 Papillen 14.
 Papillosa Warnst. (subser. 3.) 431, 436, 440, 446, 492, 515.
 Pauciporosa Warnst. (subser. 1.) 278, 299.
 Pectinata Warnst. (subser. 1.) 431, 440.
 Platysphagnum C. Müll. 431.
 Polyclada Russ. (subsect. 3.) 41, 140.
 Porosa Warnst. (ser. II.) 278, 297.
 Pyncnoclada Russ. (subsect.) 140.
 Pyncnosphagnum C. Müll. 46, 78.
 Rigida (Lindb. pp.) Warnst. (subsect. 4.) 34, 42, 143, 155, 325.
 Rotundata Warnst. (ser. IV.) 53, 132.
 Sericea (C. Müll.) Warnst. (subsect. 6.) 12, 44, 34, 43, 167.
 Sphagna helodeophila 32.
 hydrophila 32.
 hygrophila 32.
 palustria Lindb. 431.
 Sphagnaceae C. Müll. 1, 4, 5, 27.
 Sphagnales Engl. 1.
 Sphagninae Schpr. 1, 25.
 Sphagnum-Säure 30.
 Sphagnum-Torf 39.
 Squarrosa Schlieph. (subsect. 5.) 34, 42, 158.
 Subfibrigera Warnst. (ser. II.) 436, 491.
 Subsecunda Schlieph. (subsect. 9.) 3, 4, 11—18, 20, 31, 32, 44, 45, 140, 155, 174, 218, 219, 276, 278, 297, 299, 301, 310, 314, 325, 364, 368, 421, 427, 430, 514, 517, 520.
 Tilletia sphagni Nawaschin 7 Fig. 1, 26, 67, 102.
 Torfmüll 39.
 Torfstreu 39.
 Triangularia Warnst. (subser. 5.) 179, 232.
 Triangulolingulata Warnst. (subser. 4.) 177, 196.
 Truncata Russ. (subsect. 2.) 14, 41, 136.
 Vermicularia Warnst. (subser. 2.) 431, 436, 445, 491.
 Versiporosa 254.
 Wurmfasern 14.





AUTHOR
(SURNAME
FIRST)

W Arnstorff, Carl

TITLE:

Sphagnales-Sphagnaceae/
(Sphagnologia Universalis). 1911.

Leipzig. Walth Engelmann

SERIES:

University of Toronto
Library

DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET

Acme Library Card Pocket
Under Pat. "Ref. Index File"
Made by LIBRARY BUREAU

DEPT. USE ONLY

