

Kritik der europäischen Formen der Gattung *Chiloscyphus* auf phylogenetischer Grund- lage.

Von

Prof. Dr. **Victor Schiffner**, Wien.

Mit Tafel I und II.

Vorwort.

Das Manuskript dieser Arbeit hat bereits am 29. März 1911 abgeschlossen vorgelegen, ich habe es aber absichtlich zurückgehalten, um die Bearbeitung der Gattung durch Dr. Karl Müller (Die Lebermoose in Rabenhorst's Kryptogamenflora Deutschl. II. Aufl. Bd. VI. Lief. 13) abzuwarten, damit ich Gelegenheit habe, nachträglich kurze Hinweise auf die Punkte einzufügen, in denen unsere Ansichten auseinandergehen. Ich werde mich absichtlich auf solche Hinweise beschränken, da der von mir sehr geschätzte und mir sonst sehr befreundete Hepatologe sachliche Kritik von meiner Seite stets als persönliche Aggressive aufgefaßt hat, und meine mehrfachen Bemühungen, ihn vom Gegenteile zu überzeugen, leider bisher erfolglos waren. Es mag also jedermann unsere Ansichten vergleichen und selbst Kritik üben. In Fällen, wo von mir bereits öffentlich geäußerte Ansichten kritisiert werden, darf ich selbstverständlich auf eine eventuelle Gegenkritik nicht verzichten.

Die Bearbeitung von Dr. K. Müller hat meine Auffassung der *Chiloscyphus*-Formen nicht in einem Punkte zu ändern vermocht und habe ich also den Text des Manuskriptes intakt lassen und die erwähnten kurzen Hinweise auf diese Arbeit durchwegs als Fußnoten einfügen können.

Wien, 12. Dezember 1911.

Der Verfasser.

Die europäischen Formen der Gattung *Chiloscyphus*¹⁾ gehören fast alle ein und demselben Verwandtschaftskreise an und stehen sich phylogenetisch sehr nahe. Ursprünglich vereinigte man auch alle unter einer einzigen Art: *Ch. polyanthus*, innerhalb welcher man dann nach und nach einige Varietäten und Formen unterschied. Nach unserer gegenwärtig in Mitteleuropa, Skandinavien etc. üblichen Fassung des Speziesbegriffes geht dies aber kaum mehr an. Die fragliche Verwandtschaftsgruppe ist phylogenetisch nämlich darum hoch interessant, daß wir die formbildenden Ursachen hier ziemlich klar erkennen können²⁾; aber dennoch müssen wir einige der hervorstechenderen Formen, um nicht alle phylogenetische Wertung zu verlieren, als Arten („kleine Arten“) auffassen und nicht als bloße Varietäten oder Formen, einmal weil wir diesen wieder Formen unterordnen müssen (was zum Verständnisse des phylogenetischen Zusammenhanges der Glieder dieser Gruppe unerläßlich ist) und dann auch noch, weil diese Formen immerhin schon einen solchen Grad von Konstanz erreicht haben, daß sich nirgends plötzliches Übergehen der einen in die andere bei geänderten Existenzbedingungen nachweisen läßt³⁾.

Die Ausgabe der *Chiloscyphus*-Formen in der VI. Serie meiner Hep. eur. exs.⁴⁾ hat mir die Notwendigkeit nahe gelegt, die ganze Gruppe kritisch durchzuarbeiten, was ich auf Grund des Studiums fast sämtlicher Originalexemplare und eines sehr umfangreichen Herbarmaterials, sowie von Beobachtungen an den natürlichen Standorten durchgeführt habe; bei dieser Gelegenheit habe ich auch alle in den mir zugänglichen Exsikkatenwerken ausgegebenen *Chiloscyphi* revidiert.

Bezüglich der geographischen Verbreitung der einzelnen Formen könnte ich momentan nicht einigermaßen befriedigende Mitteilungen machen; die Floristen werden bald, nachdem sie die Formen genauer kennen gelernt haben, die nötigen Daten beibringen. Aus manchen wichtigen Gebieten sind die Angaben zu vage und die Materialien mir nicht reichlich genug zugänglich gewesen, um ein sicheres Urteil zu gestatten. Von der Aufzählung aller von mir revidierten Standorte glaubte ich aus leicht begreiflichen Gründen absehen zu können und habe mich in dieser Beziehung auf das interessanteste beschränkt (hauptsächlich auf

¹⁾ Ich habe in meiner Schrift: Über *Chiloscyphus* und *Heteroscyphus* n. gen. (in Öst. bot. Zeit. 1910. Nr. 5) eine Trennung in zwei Genera befürwortet. Die europäischen Formen würden danach (mit Ausnahme von *Ch. denticulatus*) alle zu der Gattung *Ch.* sensu str. gehören.

²⁾ Vgl. später bei *Ch. rivularis*, *Ch. fragilis* etc. und die Zusammenfassung der Resultate am Schlusse dieser Arbeit.

³⁾ K. Müller (Leberm. Deut. l. c. p. 819) ist darüber anderer Ansicht.

⁴⁾ Man vgl. Kritische Bemerk. üb. d. eur. Leberm. Serie VI. (Lotos. 1910. Heft 2—4.)

Standorte aus der Peripherie des Verbreitungsgebietes und die höchsten Standorte).

Bei der Mitteilung der Resultate meiner Studien habe ich mich darauf beschränkt, meine Beobachtungen mitzuteilen und habe der Verlockung widerstanden, phylogenetische Spekulationen und Vermutungen, Stammbäume u. dgl. zum besten zu geben; jedermann, welcher an solchen Dingen Vergnügen findet oder sie für die Wissenschaft für ersprießlich hält, wird ohne Mühe auf Grund der hier vorgetragenen Befunde, dergleichen selbst konstruieren können.

I. *Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda.

Was wir gegenwärtig im engeren Sinne unter *Ch. polyanthus* verstehen, ist bekannt; es ist jene meistens grüne Landform vom *Ch.* mit mittelgroßen, nicht sehr durchsichtigen Blattzellen, mit zumeist nicht spinös gezähnten Perianthlappen, wie sie z. B. L i m p r i c h t (Krfl. v. Schles. I. p. 307 exclus. var.), H e c g (Die Leberm. Niederöst. p. 44 excl. var.) u. a. gut und deutlich beschrieben haben¹⁾.

C o r d a (in Opiz, Beitr. p. 651 [1829]) gründete seinen *Cheiloscyphos polyanthos* auf *Jungermannia polyanthos* L. (Sp. Pl. Ed. I. p. 1131 Nr. 3)²⁾. In Sturms Flora. Jungerm. p. 36, Taf. IX. hat dann allerdings C o r d a die Synonyme: *J. aquatica* Schrk., *J. fragilis* Roth und *J. pallescens* Schrad. beigefügt, woraus hervorzugehen scheint, daß er den Begriff weiter gefaßt habe, die schöne Tafel bezieht sich aber zweifellos auf die Form, welche wir gegenwärtig als *Ch. polyanthus* auffassen (siehe oben). Das ganz korrekte Autorzitat wäre also: *Ch. polyanthus* (L.) Corda in Opiz, Beitr. unter der Voraussetzung, daß *J. polyanthos* L. wirklich unsere Pflanze darstellt. L i n n é, der selbst die Lebermoose augenscheinlich nicht kannte, stützte sich fast ausschließlich auf D i l l e n i u s, Hist. musc. und M i c h e l i, Nova plant. genera. Er zitiert bei seiner *J. polyanthos*³⁾ M i c h e l i, gen. 8. t. 5 f. 5⁴⁾ und D i l l., musc. 486 t. 70 f. 9. Daß Dill. l. c. wirklich *Ch. polyanthus* (in unserer modernsten Fassung) gemeint hat, geht aus der vorzüglichen Abbildung und aus dem Zeugnis

¹⁾ S t e p h a n i (Spec. Hep. III. p. 259) beschreibt *Ch. polyanthus* als diözisch, *Ch. pallescens* (p. 258) und *Ch. lophocoleoides* (p. 260) aber als monözisch; ersteres ist unrichtig, denn auch dieser ist autözisch. Obwohl keine Synonyme angegeben sind, so begreift S t e p h. unter *Ch. polyanthus* auch *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis*.

²⁾ Die zweite Spezies *Ch. Helferii* Corda ist nomen nudum und mit Recht in der späteren Literatur spurlos verschwunden (auch von C o r d a in Sturm, Deut. Fl. nicht mehr angeführt).

³⁾ Der Speziesname ist aus der Diagnose bei Dill. hergenommen.

⁴⁾ Das Zitat M i c h e l i ist aus Dill. herübergenommen, der es l. c. seinerseits schon anführt. Die von M i c h e l i l. c. beschriebene und abgebildete Pflanze ist aber sicher nicht *Ch. polyanthus*, sondern nach R a d d i, J. Etrusca p. 32 und nach S. O. L i n d b e r g, Hepaticologiens utveckling p. 28 wäre es „*Calypogeia flagellifera* (Mich.) Raddi“ (= *Gongylanthus*), eine ganz kritische Pflanze, deren Aufklärung bisher nicht gelungen ist.

von S. O. Lindberg hervor¹⁾, welcher das Originalexemplar im Herb. Dill. folio 155 n. 9 untersuchen konnte.

Es ist also zweifellos, daß *J. polyanthos* L. (Sp. pl. l. c.) unseren *Ch. polyanthus*²⁾ darstellt, wie auch S. O. Lindberg schon in Hepat. utveckl. p. 43 angegeben hat.

Was Raddi (Jungerm. Etrusca p. 26, Sep. Abd. p. 15) für „*Jungermannia polyanthos*“ hält, ergibt sich aus dem Exemplar des Herb. Lindenberg Nr. 4467, die ich untersucht habe; es ist eine fast zwerghafte Form von *Ch. polyanthus*, kaum größer als *Lophocolea heterophylla*, autözisch, reich fruchtend, Calyptra weit hervorragend, Lappen des Per. kurz zweizählig oder ganzrandig. Damit stimmt gut überein ein Beleg zu Weber, Prodr.: „*Jungermannia polyantha* c. fruct. — Fr. Weber, Kiliae (Herb. Lindenberg 4466)“. Ein Exemplar von Göttingen lgt. Schrader als *Ch. polyanthos* im Herb. Lindenb. 4465 ist *Ch. rivularis*!

Wulfen verstand unter *J. polyanthos*, wie seine Original-exemplare im Herb. des bot. Inst. der Universität in Wien („Aprili in lateribus viarum cavarum montis calvariae“) dartun: *Nardia crenulata*! Neuere Autoren haben zumeist damit konfundiert: *Ch. pallescens*, *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis*, jedoch die beiden ersteren meistens wenigstens als Varietät unterschieden.

Geogr. Verbreitung: Auf mäßig feuchtem Waldboden, Böschungen von Waldwegen, Felsen (liebt nicht sehr kalkreiche Substrate), seltener auf faulem Holze durch ganz Europa von Irland (Lindberg, Hep. Hib.) und Schottland (Macvicar), den Färö-Inseln (Jensen, Bryoph. of the Faeröes p. 120 bis Rußland und von Sizilien (Zodda) bis Norwegen, Finnmarken, 70° 20' (Kaalaas, Distr. Hep. in Norw. p. 195) und Spitzbergen (Vahl nach Berggren, Musci et Hep. Spetsb. p. 101). Island (Jensen in Bot. Tidsskrift 1899, p. 177). — In Mitteleuropa ist diese Art verbreitet von den Ebenen bis in die Bergregionen (in letzteren am häufigsten) und fruchtet oft reichlich. Sie dürfte keiner Spezialflora fehlen, gehört aber nicht zu den gemeinen Arten. Über die Bergregion steigt sie seltener hinauf, so in Steiermark bis 1800 m am Dieslingsee bei Turrach (nach Breidler). In Tirol sind Standorte von 2000 m angegeben, z. B. Patscherkofel, Riepenspitze (Dalla Torre et Sarnthein, Fl. v. Tirol V. p. 53, 54), Exemplare von diesen Standorten sah ich nicht. — In Frankreich: „s'élève jusqu'à la région alpine sous des formes spéciales“ (Boulay, Musc. de la Fr. II. p. 77). In Zentral-Norwegen bis 1200 m (Kaalaas l. c.). — Bosnien, Travnik (Schffn.). — Siebenbürgen (Schffn., Leberm. aus Ungarn u. Siebenb. p. 27). Für Sibirien ist diese Form nicht angegeben

¹⁾ S. O. Lindberg, Manipulus muscorum secundus (Notiser ur Sällsk. p. F. et Fl. Fennica Förh. XIII. 1874. p. 354). — Hepaticologiens utveckling fran äldsta tider till och med Linné p. 33 [1877]. — Kritisk granskning af moss. uti Dilleni Hist. Musc. p. 39 no. 9 [1883].

²⁾ Wie man aus den zitierten Stellen von Corda und L. ersieht, sollte „*Cheiloscyphos polyanthos*“ geschrieben werden; es wäre aber unpraktisch, die gegenwärtig seit Dumortier und Nees allgemein übliche Schreibweise zu ändern.

in Arnell et Lindb. Musci As. bor.; Stephani gibt aber „Asia“ in Spec. Hep. II. p. 259 an, sie ist aus dem Kaukasus nachgewiesen (Brotherus, En. musc. Kauk. p. 150). — Aus Tunis ist sie von Corbière angegeben (Bull. Soc. bot. France 1909 p. CCIL). — Nord-Amerika: „Labrador to Alaska, and south to New Jersey, Missouri and California“¹⁾ (Evans and Nichols, The Bryoph. of Conn. 1908 p. 58).

Einige interessantere Standorte.

Spitzbergen: Mell sound, Herb. Vahl (Herb. Lindenb. 4446) f. *luxurians*!

England: Cornwall, Penzance lgt. Curnow (G. et Rab., Exs. 178 p. p.)!

Schottland: Allgemein verbreitet, gemeiner in den niederen Lagen. Substrat: Schiefer, Gneis, Basalt, Granit, Sandstein und manchmal auch Kalk (vgl. Macvicar, The Distr. Hep. in Scotland in Trans. Bot. Soc. Edinb. 1910, wo man die Standorte ausführlich angegeben findet).

Süd-Tirol: Partschins b. Meran lgt. Milde!

Österr. Küstenland: Ternoraner Wald, auf Humus bei Mala Lazna, 1100 m; 9. 11. 1902 lgt. K. Loitlesberger!

Italien: Prov. Como, Valsassina, Alpe Sasso, c. 1800 m lgt. F. A. Artaria (f. *luxurians*)!

Spanien: Sierra Nevada, in rivulo pratorum Correquil de San Geronimo, 8—9000'. Aug. 1835 lgt. Willkomm (das Exemplar enthält *Ch. rivularis* und *Ch. polyanthus*, typ.)!

Galizien: Tatra, Dolina Strasyška, auf faulem Holze; 16. 8. 1879 lgt. Szyzyłowicz!

Bosnien: Travnik, lgt. E. Brandis!

Rumänien: Vale Rîa b. Sinaia, 900 m; 8. 7. 1897 lgt. Loitlesberger!

Bulgarien: Vitoša planina, Dragobosko blato, 1800 m; 19. 7. 1908 (f. *luxurians*)! — Vitoša planina, ad pedem m. supra vicum Bystrica, ca. 1000 m; 16. 7. 1908 (f. *typica*) lgt. Dr. J. Podpěra.

Griechenland: Pelion, in Bächen. 1200 m, lgt. R. Maire (ist wahrscheinlich *Ch. rivularis*).

Nord-Amerika: Nova Caesarea lgt. Asa Gray (Herb. Lindenb. 4460)! — Wet woods, Amer. sept. mis. Hooker (Herb. Lindenb. 4461)!

Formen von *Ch. polyanthus*.

1. „*J. polyanthos* fol. *emarginatis*, Hercynia“ in Herb. Lindenb. Nr. 4477 ist *Harpanthus Flotowianus*!

¹⁾ Es ist hier aber wahrscheinlich *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* mit inbegriffen, denn es heißt dort: „In swamps and streams, often submerged.“ Andererseits unterscheidet wieder Mar. A. Howe (Hep. and Anthoc. of California p. 119) *Ch. rivularis*, vereinigt aber mit *Ch. polyanthus* (p. 118) als Synonym *Ch. pallescens* und *Ch. lophocoleoides*. Tatsächlich ist die dort als *Ch. pol.* zitierte Pflanze von Big valley nach dem Ex. in meinem Herbar eine kleine aber dichtblättrige Form von *Ch. pallescens*! Die Verbreitung unserer *Chiloscyphus*-Formen in Nordamerika bleibt also so lange noch unklar, bis die amerikanischen Hepatologen endlich die Kollektivspezies „*Ch. polyanthus*“ sensu lat. aufgeben werden.

2. *Ch. polyanthus* γ. *viticuliformis* Nees, Nat. eur. Leb. II. p. 374.

Auffallend ist in der Beschreibung, daß die Amphigastrien ausdrücklich als fehlend angegeben werden.

Die als Synonym zitierte *J. viticulosa* var. β. Web. Spic. sah ich im Herb. Lindenberg in zwei Original Exemplaren unter Nr. 4415, 4416. Beide sind etwas laxe Formen von *Pedino-phyllum interruptum*! Nr. 4416 zeigt sogar ein junges Perianthium und mehrere Andröceen, so daß an der Richtigkeit meiner Bestimmung absolut nicht zu zweifeln ist. Zwei Exemplare von Swartz als *J. viticulosa* L. aus „Suecia, Dahl.“ im Herb. Lindenberg Nr. 4417, 4418, die Lindenberg von Weber erhalten hatte, sind meiner Ansicht nach eine sehr etiolierte, kleinblättrige Form von *Plagiochila asplenoides*¹⁾. — Nr. 4414 Halae Saxonum lgt. Fischer als *J. viticulosa* L. ist *Odontoschisma Sphagni*! — Nr. 4444 als „*J. viticulosa*“ sine loco, ist *Leptoscyphus anomalus*.

3. Über *Ch. polyanthus* f. *luxurians* Schffn. sehe man Krit. Bem. zu VI. Serie Hep. eur. exs. Nr. 286²⁾.

4. *Ch. polyanthus* var. nov. *heterophylloides* Schffn. Begründet ist diese neue Varietät auf das Original exemplar von *Lophocolea heterophylla* var. *paludosa* Warnst. Moosfl. v. Brandenb. I. p. 248, das ich durch die Güte des Herrn C. Warnstorff untersuchen konnte.

Es liegt hier eine analoge Form von *Ch. polyanthus* vor, wie var. *lophocoleoides* (Nees) Schffn. von *Ch. pallescens*. Die Pflanze ist bleich und bildet ziemlich dichte, von *Acrocladium cuspidatum* durchsetzte Rasen. Die Stämmchen sind ca. 2 cm lang, wenig verzweigt, die Blätter sich mit den Rändern berührend oder entfernt, klein, gegen die Spitze der Sprosse meist an Größe stark abnehmend und sehr entfernt³⁾, im Umriss fast rechteckig, an der Spitze gerundet, etwas eingedrückt oder öfters zweizählig, ein Zahn oder beide spitz⁴⁾. Zellen wie bei *Ch. polyanthus typicus* (erheblich kleiner als bei *Ch. pallescens*!), sehr durchsichtig. Amph. so breit als der Stengel oder schmaler, oft mit je einem kleinen seitlichen Zahne, ungeteilte Basis 5—6 Zellen hoch. Andröceen intercalär, genau wie bei

¹⁾ Eine ganz ähnliche Form liegt im Herb. Lindenberg 4445 aus „Island, Mörc k“ als *J. viticulosa* L.; Lindenberg schrieb dazu: „mihi tota species pro var *J. asplenoidis* habenda“.

²⁾ K. Müller (Leberm. Deut. I. p. 825) meint, daß diese Pflanze (Nr. 286) ganz mit *Ch. fragilis* übereinstimme, was meines Dafürhaltens unrichtig ist; sie stimmt mit Ausnahme des üppigeren Wuchses und der etwas größeren Zellen mit *Ch. polyanthus* überein, dessen charakteristischen Wuchs und Standort (Waldboden) sie teilt. Durch Standort, Wuchs, fleischige Stengel etc. sind davon sicher verschieden die Nr. 290 und 300, wie ein geübter Blick sofort erkennt; und keineswegs damit identisch, wie Dr. Müller meint. Dieses Argument gegen die Abtrennung von *Ch. fragilis* ist also nicht stichhaltig.

³⁾ Dies ist ein deutliches Merkmal, daß es eine etiolierte Form ist.

⁴⁾ Diese Dimorphie der Blätter veranlaßte Warnstorff diese Pflanze für eine Form der *Lophocolea heterophylla* zu halten; dieselbe Erscheinung findet sich aber auch bei *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* etc.

Ch. polyanthus, typicus und wie bei *Ch. pallescens*. Ich finde hier nur rein ♂ Sprösse und sah nie eine ♀ Inflor., was auffallend ist, da ja *Ch. polyanthus* normalerweise autözisch ist. Bei einer durch die äußeren Lebensbedingungen so stark modifizierten Form ist es aber erklärlich, daß die ♀ Inflor. unterdrückt sind¹⁾.

Von anderen Formen des *Ch. polyanthus* ist diese zu unterscheiden durch die Kleinheit und den schwächtigen Wuchs, die bleiche Farbe, die dimorphen Blätter, die sehr durchsichtigen Zellen. Von dem analogen *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* durch viel kleinere Zellen; von *L. heterophylla* f. *luxurians*, die in Größe und Blattform ähnelt, durch die viel größeren Zellen, andere Unterblätter und im fertilen Zustande durch die Gattungscharaktere.

Der Standort ist Berlin; am See „Krumme Lanke“ im Grunewald. 9. 1890 lgt. L. L o e s k e. Freund L o e s k e teilt mir näheres über den Standort brieflich mit: „Das Moos wuchs am Rande eines zurückgetretenen Sees unter Gras, etwa einen Meter vom Wasser, auf etwas feuchtem Sande. Zwischen dem vom Moose eingenommenen Uferstreifen und dem Seeufer läuft ein Fußweg, so daß die Bezeichnung var. *paludosa* etwas zu weit geht. Am Ufer ist hinter dem Moose ein Erlbruch, in dem das Moos auch vorkam oder noch vorkommt, aber in der grünen Form.“

Ich kenne diese Form noch von folgenden Standorten: S c h w e d e n; Stockholm, Brännkyrkasjön, 2. Aug. 1844 lgt. C. F. N y m a n (Herb. Mus. Pal. Vind.). Eine Pflanze, die in allen Teilen größer ist (ähnlich *Ch. pol. typic.*), aber durch Farbe, Zellnetz, die tief zweispitzigen unteren Astblätter etc. unserer sicher ganz nahe steht, besitze ich von: Berlin; an Riemeistersee, 9. 1886 lgt. P. S y d o w! Ähnlich sind auch: Spandau, Finkenkrugwald auf feuchtem, schwach humösem Sande in Waldgräben, 8. 12. 1901 lgt. L o e s k e et H. P a u l! — Grunewald b. Berlin; Erlenmoorboden bei Paulsborn, 9. 1904 lgt. L o e s k e! — Spandau; im Teufelsmoor im Stadtforst zwischen Moosen an *Carex stricta* — Bülten, 19. 10. 1890 lgt. L o e s k e. Letztere ist laxer, hat etwas größere und breitere Blätter und etwas größere Zellen.

Neuerdings erhalte ich diese Varietät in einer etwas dunkler gefärbten Form, mit chlorphyllreicheren (weniger durchsichtigen) Zellen in reichlich ♂ Exemplaren von Berlin: Brieselang-Laubwald in Wassergräben auf humösem Sand unter Erlen; 17. 3. 1901 lgt. L. L o e s k e²⁾. Am 13. Oktober 1910 sammelte der rastlose Freund L o e s k e die Pflanze am Originalstandorte und sandte sie mir in größerer Quantität lebend. Ich war sehr erstaunt, die Pflanze nun größer und üppiger zu sehen, als das Original exemplar, und zwar ganz genau wie die oben erwähnte Pflanze vom Riemeistersee lgt. P. S y d o w. Die Üppigkeit der Pflanze ist zweifellos

¹⁾ Auch bei anderen Formen von *Ch. polyanthus* kommen oft rein ♂ Pflanzen vor, wohl aber kaum rein ♀; das ♂ Geschlecht scheint bei unseren *Ch.* zäher zu sein, als das ♀ (vgl. auch L i m p r i c h t, Crfl. v. Schles. I. p. 308).

²⁾ L o e s k e macht (in lit. ad me) dazu die Bemerkung: „An Stellen, wie die beschriebene bei Berlin in Erlenbrüchen verbreitet. — Ist in der Regel bei uns bleich, wird an Seeufern aber grüner.“

auf den sehr feuchten Sommer 1910 zurückzuführen. Es geht daraus hervor, daß zweifellos auch solche etwas kräftigere und üppigere Formen zur Var. *heterophylloides* zu rechnen sind.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß in der Mark Brandenburg überhaupt nur die Var. *heterophylloides* vorkommt. Es ist augenscheinlich eine Form schwach humösen Sandbodens.

5. Var. **submersus** Loeske (*Ch. polyanthus*, fo. *submersa* Loeske, Bryolog. Beob. aus 1899 und früheren Jahren in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XLII. p. 272 [1901]). — Tab. nostra I. fig. 15—17.

Freund Loeske hatte die Freundlichkeit, ein Original-exemplar zu senden: Berlin; Schlachtensee, untergetaucht in losen Ballen unter der Oberfläche nahe dem Ufer schwimmend; 21. 7. 1899. Dieses zeigt, daß es keineswegs zu *Ch. rivularis* gehört, sondern eine hoch interessante aquatische (freischwimmende) Form von *Ch. polyanthus* ist, der tatsächlich am Ufer des Sees „in der Hauptform“ wächst¹⁾. Die Pflanze ist von den schwimmenden Formen des *Ch. rivularis* durch folgende Merkmale verschieden: Farbe licht gelblichgrün (*Ch. rivularis* fast immer viel dunkler, bis schwarzgrün), Blätter breit, oft breiter als lang (nicht oblong wie bei *Ch. rivularis*), Zellen (Fig. 17) viel größer, 32—38 μ (bei *Ch. rivularis* nur 22—23 μ). Die Amph. sind vorhanden, aber oft teilweise zerstört.

Diese Form ist theoretisch ganz außerordentlich interessant, weil sie den unumstößlichen Beweis liefert, daß *Ch. rivularis* keineswegs eine bloße Wasserform von *Ch. polyanthus* sei, wie man bis in die letzte Zeit sicher glaubte, sondern daß es eine von der gemeinsamen Stammform unserer *Chiloscyphi* abgezweigte Form ist, die schon konstante morphologische Merkmale (besonders zu erwähnen die Kleinheit der Blattzellen) erworben hat und mit vollem Rechte als „Art“ betrachtet werden muß.

6. Var. **erectus** Boulay, Fl. cr. de l'Est p. 820 aus den Vogesen habe ich nicht im Originalexemplare gesehen; es ist aber nach der Beschreibung = *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn.

7. Var. **gracilescens** Boulay, Musc. de la France II. p. 78 ist nach der Beschreibung eine reich verzweigte, kleinblättrige, in Quellen wachsende Form von *Ch. rivularis*.

II. *Chiloscyphus pallescens*.

Was wir seit Nees, Nat. d. eur. Leberm. II. p. 369 als *Ch. pallescens* verstehen, verdient kaum den Namen einer eigenen Spezies, denn schon Gottsche hat (vgl. z. B. Gott. et Rabenh. Exs. Nr. 257) nachgewiesen, daß dem von Nees als Hauptmerkmal hingestellten: „perianthium laciniis spinoso

¹⁾ Es ist wohl sicher die Var. *heterophylloides* Schffn., denn aus der Mark sah ich bisher nur diese Form, auch sind die unteren Blätter der Äste unserer var. *submersa* tief in zwei spitze Lappen geteilt, wie bei var. *heterophylloides*. Es genügt hier, auf die engen genetischen Beziehungen beider Formen hinzuweisen, ohne diese auch in der Form des Namens (etwa var. *heteroph.* f. *submersa*) auszudrücken.

dentatis“ nicht die Bedeutung zukommt, die ihm von Nees beigemessen wird, da diese Verhältnisse außerordentlich wechseln. Die weit hervorragende Calyptra ist ein Merkmal, das ebenfalls mit Vorsicht zu verwenden ist, da es nur im ganz reifen Zustande zutrifft und ebenfalls nicht ganz konstant ist. Die Infl. ist bei *Ch. pallescens* und *Ch. polyanthus* autözisch, obwohl Stephani Spec. Hep. II. p. 259 letzteren als diözisch angibt. Ich habe mich vielfach überzeugt, daß dies unrichtig ist, und schon Limpricht (Crfl. v. Schles. I. p. 308) stellt die Verhältnisse ganz richtig dar. Die bleiche Farbe und die erheblich größeren Zellen bleiben noch als einziger Unterschied gegenüber *Ch. polyanthus* übrig. Aber auch diese Merkmale sind nicht vollkommen konstant¹⁾; als Beweis dafür kann das in Nr. 287 meiner Hep. eur. exs. ausgegebene Material dienen (man vgl. die kritische Bemerkung zu dieser Nummer). Es kann also dem Geschmacke des einzelnen überlassen bleiben, ob *Ch. pallescens* als eine „kleine Spezies“ oder als Subspezies oder Varietät von *Ch. polyanthus* aufzufassen sei. Es ist auch keine geographische Rasse, denn *Ch. polyanthus* und *Ch. pallescens* finden sich oft im selben Gebiete, ja an ganz nahen Standorten (so z. B. mehrfach in Nied.-Österreich). Die Umstände, welche die Eigentümlichkeiten (besonders die erheblich größeren, durchsichtigen Zellen) von *Ch. pallescens* gegenüber *Ch. polyanthus* bedingen, sind uns nicht ganz klar; jedenfalls ist *Ch. pallescens* den luxurianten Formen nahe kommend, ohne daß man ihn direkt als solche bezeichnen könnte. Nr. 286 der Hep. eur. exs. stellt zweifellos eine luxuriante Form von *Ch. polyanthus* dar, ohne daß diese Pflanze mit *Ch. pallescens* identisch wäre. Von letzterem gibt es auch bekanntlich kleinere und recht schwache Pflanzen, teils unter den kräftigen gemischt, teils an besonderen Standorten, die gar keinen „luxurianten“ Eindruck machen.

Die neueren Autoren sind sehr unsicher in der Auffassung von *Ch. pallescens* als Art, Varietät oder Form. So erklärt z. B. K. Müller (Frib.) 1899 (Übersicht der bad. Leb. in Mitteil. d. Bad. bot. Ver.) ganz dezidiert, daß *Ch. pallescens* „nur eine Form des *Ch. pol.* ist“, hat aber später (Beih. z. Bot. Centr. 1902) seine Ansicht dahin geändert, daß man ihm wohl schwerlich den Artwert wird absprechen können²⁾.

¹⁾ Die bleiche Farbe erscheint von den lichten Standorten, wo die Pflanze meistens wächst, abzuhängen. An schattigen Standorten ist sie mehr weniger grün; so sammelte ich an schattigen Böschungen am Wege von Hallein nach Dürnberg im August 1910 für meine Hep. eur. exs. eine Pflanze, die in Farbe und Tracht ganz wie *Ch. polyanthus* aussieht, wegen der großen Zellen aber hierher gehört.

²⁾ K. Müller (Leberm. Deut. I. p. 826) ist nun wieder der Ansicht, daß *Ch. pall.* als einzige „Art“ neben *Ch. polyanthus* zu gelten habe, während er *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* nur als „Standortsformen“ von letzterem auffaßt. Ich bin durch meine hier mitgeteilten Untersuchungen zu der gegenteiligen Ansicht gelangt, daß *Ch. pallescens* die „schwächste“ der genannten Arten ist. Ich werde in einer späteren Serie der Hep. eur. exs. ein sehr schönes von mir 1910 bei Hallein gesammeltes Material vorlegen, welches meine Anschauung bestätigt.

Es ist noch zu ermitteln, welche Autoren bei *Ch. pallescens* zitiert werden müssen. Gewöhnlich wird als Klammerautor in neueren Werken zitiert: Schrader oder Ehrh. Jedenfalls ist eine *J. pallescens* zuerst in Ehrharts Exsikkatenwerke Nr. 302 ausgegeben; leider konnte ich diese Nummer nicht auf-treiben, jedoch sah ich im Herb. Lindenberg Nr. 4427 ein Exemplar: „*J. pallescens* Ehr. ab ipso!“, welches eine kleine Form von *Ch. polyanthus* ist. Eine Diagnose hat Ehrhart meines Wissens nicht publiziert; in den sieben Bänden seiner „Beiträge“ habe ich eine solche vergebens gesucht. *J. pallescens* Ehr. ist also als nomen nudum zu betrachten.

Zuerst tritt meines Wissens *J. pallescens* mit einer Diagnose auf in Hoffmann, Deut. Fl. II. 1795 p. 87. Die Diagnose ist zur Unterscheidung gegenüber *Ch. polyanthus* ungenügend und bezieht sich Hoffm. ausschließlich auf Ehrharts Exsikkat, es ist also keineswegs sicher, ob damit unser *Ch. pallescens* gemeint ist, da aber alle älteren Diagnosen der *J. pallescens* (so von Schrader, Roth, Weber et Mohr, Schwaegrichen, Weber Prodr. etc.) durchwegs so knapp sind, daß sie diese Pflanze nicht mit voller Sicherheit erkennen lassen, so müßte man wohl als Klammerautor (Hoffm.) zitieren, d. h. wenn Hoffmanns Deut. Fl. II. ein Taschenbuch auf 1795 tatsächlich 1795 erschienen ist. Nun zitiert aber Nees, Nat. eur. Leb. II. 369: „Hoffm. Fl. Germ. 1799 p. 87 Nr. 20“, was um so auffälliger ist, als Nees sonst die Jahreszahlen nie mit zitiert. Pritzel, Thes. lit. bot. gibt darüber keine Auskunft.

Nach diesem höchst zweifelhaften Stande der Dinge wird es doch vielleicht das sicherste sein, auf Schrader als Klammernautoren zu greifen, wie das auch bisher fast ausnahmslos geschehen ist. Kurz beschrieben ist *J. pallescens* in Schraders Systemat. Samml. kryptog. Gew. II. Lief. p. 7 Nr. 108 [1797]. Es ist daselbst eine Form β . *rivularis* angefügt. Aus dem gleichnamigen Exsikkat sah ich Nr. 108 mit der gedruckten Scheda: „108. *J. pallescens rivularis*.“ Tatsächlich enthält diese Nummer *Ch. rivularis* (in der Form *subteres*). Die typische Form scheint in dem Exsikkat nicht ausgegeben zu sein.

Nees setzt sich über alle Prioritätsregeln hinweg und zitiert bei *Ch. pallescens* (l. c. p. 370) einfach: N. ab E., was insofern eine logische Berechtigung hat, als hier zum ersten Male eine tadellose Beschreibung der Pflanze gegeben wird.

Hübener beschreibt in Hep. germ. p. 70 unsere Pflanze ganz leidlich und zitiert bei *J. pallescens* Ehrh. als Autor (von var. β . *rivularis* ist dabei natürlich abzusehen). Auch er sagt p. 72 ausdrücklich, daß die Figur von Dillenius (also Linnés *J. viticulosa*!) hierher gehört. Er sagt ferner (l. c. p. 72). „Bei Pollich, Weber, Spec. und fast allen früheren Autoren ist als *J. viticulosa* unsere *J. pallescens* verstanden.“

Dieses Mißverständnis geht auf Linné (Spec. pl. Ed. I. Vol. II. p. 1131 Nr. 2; Ed. II. p. 1597 Nr. 2) zurück, was auch

S. O. Lindberg (und nach ihm die meisten skand. Bryologen veranlaßt hat, unsere Pflanze als *Ch. viticulosus* (L.) Lindb. zu bezeichnen, was aber unzulässig ist, wie aus folgender Klarstellung des Sachverhaltes hervorgeht.

Linné gründet seine *J. viticulosa* auf folgende zwei Zitate: 1. Mich., Gen. 8 t. 5 f. 4, und 2. Dill. musc. 484 t. 69 f. 7. Das Zitat Dill. bezieht sich zweifellos auf *Ch. pallescens*, wie S. O. Lindberg nach den Original Exemplaren im Herb. Dillenii nachgewiesen hat¹⁾. Jedoch das Zitat Micheli bezieht sich sicher auf *Saccocyna viticulosa* und ebenso gehört die Diagnose Linnés („*J. frondibus simpliciter pinnatis foliolis [= foliis] subulatis*“) sicher nicht zu *Ch. pallescens*, sondern Linné macht aus den foliis „*ex rotundate acuminatis*“ (folia „*subulata*“). *J. viticulosa* L. (excl. synonym. Dill.) ist also *Saccocyna viticulosa* und keineswegs *Ch. pallescens*. (Man vgl. auch Evans, Notes on New England Hep. III. p. 53—55 in *Rhodora* 1905.)

Von den bisher unterschiedenen Formen von *Ch. pallescens* ist die seit Schrader auch noch von neueren Autoren hierher gezogene var. *rivularis* als eigene Art aufzufassen: *Ch. rivularis* (siehe bei diesem).

Nees unterscheidet von *Ch. pallescens* (Nat. eur. Leb. II. p. 370) eine Form β . *uliginosus*. Ein Original exemplar habe ich leider nicht erlangen können, doch ist es nach der Beschreibung kaum zweifelhaft, daß damit *Ch. fragilis* (Roth) Schffn. gemeint ist.

Die von Nees l. c. unterschiedenen Formen: α^* Calyptra perianthio haud longiore und α^{**} Calyptra perianthium superante sind, wie schon Gottsche (siehe oben) gezeigt hat, belanglos.

Materialien zur geographischen Verbreitung.

Ch. pallescens wächst, wie es scheint, ausschließlich auf kalkhaltigem Boden und auf faulem Holze; er ist weiter verbreitet und häufiger als *Ch. polyanthus*.

Island: Herb. Lindb. 4445 ist *Plagiochila asplenioides*, 4447 halte ich für eine Form von *Ch. fragilis* (siehe dort).

Norwegen: wie *Ch. pol.* (nach Kalaas, De distr. Hep. p. 197).

Schwedisch-Lappland: Sarekgebiet, in Skandinavien die Birkenregion nicht überschreitend (Arnell und Jensen, Moose des Sarekgeb. p. 87).

Finnland: Lojo, Kyrkoherds udden. 20. 7. 1877 lgt. S. O. Lindberg (als *Ch. pol.*)!

Färö-Inseln (Jensen, Bryoph. p. 126): Ich besitze eine Pflanze von Ins. Strömö, Kalbak botten; 18. 7. 1895 lgt. H. G. Simons als *Ch. pall.* von Hj. Möller bestimmt, die aber eine Form von *Ch. rivularis* ist!

England: Ein Standort in Merionethshire (Pearson, Hep. of brit. Isl. p. 258).

¹⁾ Vgl. S. O. Lindberg, Manipulus muscor. I. p. 354. — Kritisk granskning of Mossorna uti Dillenii Historia Muscorum. (1883). p. 39 Nr. 7. — Hepaticologiens utveckling fran äldsta Tider till och med Linné. (1877). p. 33 und p. 43. — Musci scand. (1879). p. 4 Nr. 69.

Schottland: Häufig, aber weniger allgemein verbreitet als *Ch. pol.*, aber stellenweise reichlicher als letzterer; herrscht in Shetland und den hohen Lagen vor, in Mid Perth bis 2800' (nach Macvicar, The Distrib. of Hep. in Scotland in Trans. Soc. bot. Edinb. 1910 — daselbst die einzelnen Standorte).

Pyrenäen: Zona montosa (Spruce, Hep. Pyren. p. 210).

Schweiz: Dôl, Pitons de Salève (Bernet, Cat. p. 91). — Jura (Meylan in Rev. bryol. 1902 p. 125). — St. Bernhard und andere alpine Standorte (Massal. et Carestia).

Italien: Turin, Valsesia, Lombardei, Mailand, Bergamo, Toscana, Sardinien (Massal. Repert. p. 34). — Ins. Elba (Béguinet in N. G. bot. It. 1903).

Tirol: Bei Hall, Gnadenwald, Kalk 800 m und Volderthal, 1200 m (Schiffner)! — Erlenauen zw. Egerdach und Hall lgt. A. Kerner. — Arzleralpe, 1580 m (A. Kerner)!

Steiermark: Mehrfach! Am Schöckel bis 1400 m (Breidler).

Nied.-Österr.: Bei Seitenstetten mehrfach, c. fr. lgt. H. Freih. v. Handel-Mazzetti! — Helenenthal b. Baden, lgt. Baumgartner! — Waldegg, Eschenweg; Hagenbachgraben; bei Altenberg (Herb. Heeg)! — Aspanger Klause (Schffn. Hep. eur. exs. 287)!

Ober-Österr.: Längs des Moosbaches b. Gmunden, cfr. lgt. Loitlesberger!

Salzburg: Kapuzinerberg b. Salzburg cfr. lgt. Bartsch!

Böhmen: Riesengeb. Bei Pelsdorf, ca. 520 m auf Permsandstein (lgt. v. Cyper)!

Bayern: Fichtelgebirge b. Bischofsgrün (lgt. Mönkemeyer)! — Bei Regensburg, Hohengebraching, 400 m auf faulem Holze (lgt. Familler)!

Sachsen: Mehltheuer b. Plauen, an Grabenrändern (lgt. E. Stolle)!

Baden: Hillental, am Hirschsprunge, auf faulem Holze (lgt. C. Müller)!

Ungarn: Zentral-Karpathen, cfr. lgt. Kalchbrenner (G. et Rab. Exs. 192)!

Galizien: Tatra, Zakopane, 830 m, 1. 8. 1882 lgt. Szyzylowicz! — An feuchten Sandsteinfelsen in den Beskiden lgt. Rehmann in Herb. Juratzka!

Rumänische Karpathen: Predal, 1200 m, 6. 8. 1897 lgt. Loitlesberger!

Kroatien: Velebit, in rupestr. umbrosis inter Sugarska Doliba et Brusane, 1000 m; 13. 7. 1907 lgt. A. v. Degen!

Kaukasus, westl. (Brotherus, En. musc. Kauk. 150).

Sachalin (Arnell u. Lindb., Musci As. bor. I. 24).

Nord-Amerika: „Ontario to British Columbia, south to New England, New York, and Indiana¹⁾ (Evans u. Nichols, The Bryoph of Conn. 1908 p. 59). — Pennsylvania, Herb. Nees (im Herb. Lindenb. 4439 cfr. jun.!). On wet logs beside a

¹⁾ Dabei ist aber *Ch. adscendens* Sull. mit inbegriffen.

stream, Big Valley Mts. Modoc Co., California lgnt. M. S. Baker et F. P. Nutting! (vide M. A. Howe, The Hep. and Anthoc. of California p. 119). — Siehe auch Evans, Notes on New England Hep. III. p. 54, wo allerdings *Ch. adscendens* mit inbegriffen ist.

III. *Chiloscyphus lophocoleoides* Nees.

Nat. eur. Leb. II. p. 365.

Schon Nees hat auf die große Ähnlichkeit dieser Pflanze mit *Ch. pallescens* hingewiesen und bei genauer Durchsicht seiner Beschreibung findet man tatsächlich außer der Größe und habituellen Unterschieden kein wesentliches Unterscheidungsmerkmal. Die Stelle: „Zuweilen treiben sie auch mehrere lange, viel dünnere, äußerst zarte und weitläufiger beblätterte Äste“ läßt auf eine mehr weniger etiolierte Form schließen.

Das Herb. Lindenbergl enthält zwei Nummern von *Ch. lophocoleoides*, die ich sorgfältig untersucht habe. Davon ist nur Nr. 4406 (aus München) ein von Nees herrührendes Original-exemplar. Dieses bestätigt die obige Vermutung. Es ist eine extrem etiolierte Form von *Ch. pallescens*. Die Stengel werden bis 23 mm lang, sind sehr dünn und zart, an den stärksten berühren sich die Blätter und sind die Stengel mit den Blättern etwa 3 mm breit, bei den schwächsten Sprossen sind die Blätter entfernt und die Stengel nur 0,9—1 mm breit. Schon diese äußerst wechselnde Beschaffenheit der sehr schlaffen und laxen Stengel deutet auf eine etiolierte Pflanze hin. Die Stengelblätter sind gegen die Basis und an den meist etiolierten Stengeln hier und da zweispitzig mit abgerundeten oder selbst spitzen Lappen. Im Zellnetz ist gar kein Unterschied gegenüber *Ch. pallescens*. Die Amph. erreichen bisweilen die Breite des Stengels, sind tief geteilt mit zwei oft gegeneinander neigenden lang haarartig zugespitzten Lappen, meistens ohne Seitenzahn. Merkwürdig ist es, daß eine so stark etiolierte Pflanze fruchtet. Der Fruchttast ist hier auch etwas verlängert, das Involucrum ebenso wie bei *Ch. pallescens* sehr unregelmäßig. Das ziemlich große Perianth ist weniger tief geteilt, hat drei etwas zusammenneigende Lappen, wodurch es fast birnförmig erscheint (ob immer?; ist meiner Ansicht nach keineswegs ein wichtiges Merkmal), die Lappen sind grob gezähnt (jeder zweispitzig, bisweilen noch mit einem oder zwei seitlichen Zähnen). Die Kalyptra ist in der Jugend (nur solche habe ich gesehen!) im Perianth tief verborgen (auch diese ist kein stichhaltiger Unterschied).

Stephani führt *Ch. lophocoleoides* in Spec. Hep. III. p. 260 als eigene Spezies an, jedoch kann ich aus seiner Diagnose verglichen mit der von *Ch. pallescens* l. c. p. 258 absolut keinen irgendwie nennenswerten Unterschied herausfinden. Limpricht (Krfl. v. Schles. I. p. 308) betont hingegen ausdrücklich, daß die von ihm untersuchten schlesischen Exemplare „mit *Ch. pallescens* übereinstimmen“.

Die zweite Nummer des Herb. Lindenberg ist 4407: an Bäumen im Pinzgau, Sauter — und damit übereinstimmend: „Morsche Baumstöcke bei Mittersill; Sauter (im Herb. Juratzka). Ferner liegt im Herb. Juratzka noch die Pflanze: Pr. Blankenburg Hercyniae, Hampe¹⁾. — Alle diese Pflanzen gehören zweifellos ebenfalls zu *Ch. pallescens*, es sind auch kleinblättrige, laxe Formen, bei denen aber das Etiolement nicht so weit geht als bei dem Original exemplar.

Das Erbar. Crittogam. Ital. gibt unter 418 *Ch. lophocoleoides* von faulem Holze bei Bozen (Tirol) lgt. Hausmann 1860 aus, welcher mit den Pflanzen des Herb. Lindemb. gut übereinstimmt. Die Blätter sind kleiner und schmaler, als bei typ. *Ch. pallescens*, das Per. ziemlich groß, glockenförmig, minder tief geteilt, mit gezähnten Lappen, die Kalyptra (ganz reif!) ist stets eingeschlossen, Fruchtklappen heller gefärbt auf der Innenfläche ohne vollständige Halbringfasern²⁾. Ich sah diese Form ferner noch: Salzburg, Kuhberg bei Gniggl; 30. 3. 1858 lgt. Bartsch (von Breidler als *Ch. pol.* var. *pallescens* bestimmt).

Wenn man diese soeben charakterisierte Form besonders markieren will, so ist dies vielleicht besser als: *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* (Nees) Bernet³⁾, wodurch die sehr nahen Beziehungen beider ausgedrückt sind. Sicher ist auch *Ch. adscendens* sehr nahe stehend der in Rede stehenden, Holz bewohnenden Form, hat aber kleinere Zellen, noch größeres Perianth und daher noch mehr eingesenkte Kalyptra. (Über *Ch. adscendens* vgl. man weiter unten.) Ich habe erstlich geglaubt, daß alle faules Holz bewohnenden Formen des *Ch. pallescens* in den Begriff der Var. *lophocoleoides* fallen; das ist aber nicht richtig, denn ich sah mehrfach typischen *Ch. pallescens* (mit sehr großen Zellen, weit vorragender Kalyptra und besser entwickelten Halbringfasern), auch von faulem Holze (z. B. N.-Österr. an der Trefling bei Seitenstetten lgt. Freih. v. Handel-Mazzetti).

Was K. Müller (Zusammenst. d. Leb. aus dem Reichsl. Elsaß-Lothr. im Bot. Cent. 1899 u. a.) für „*Ch. polyanthus* var. *lophocoleoides*“ hält, ist ganz sicher nicht unsere, stets Holz bewohnende Pflanze, denn er gibt sie aus Hochmooren von Wassergraben, überrieselten Steinen etc. an⁴⁾.

¹⁾ Alle diese Standorte werden auch von Stephani l. c. angeführt.

²⁾ Diese Pflanze stimmt also in vielen wesentlichen Punkten mit *Ch. adscendens* überein; wenn wir sie damit vereinigen wollten, so müßten wir *Ch. adscendens* ein ganz anderes Verbreitungsgebiet zuerkennen, auch ist eine solche Vereinigung wegen der großen Blattzellen bei unserer Pflanze nicht angängig.

³⁾ Bernet, Catal. d. Hep. S. O. de la Suisse. p. 91. — Belegsexemplare, welche dartun würden, ob Bernet tatsächlich unsere Form gemeint hat, sind mir nicht zugänglich gewesen.

⁴⁾ K. Müller unterscheidet meistens nur *Ch. polyanthus* und macht dazu einschränkende Bemerkungen, wie: „nicht selten in der Form *rivularis* auftretend“ etc. Die Angaben Müllers müßten also alle nach den Exemplaren seines Herbars nochmals gesichtet werden; für eine monographische Arbeit auf phylogenetischer Grundlage sind sie leider unverwertbar.

IV. *Chiloscyphus adscendens* (Hook. et Wils.) Sull.

= *Jungermannia adscendens* Hook. et Wils. in Drummond, Musci Amer. Nr. 165. — *Ch. adscendens* Sull., Musci Alleghan. p. 58 Nr. 247. Diese nordamerikanische Pflanze ist kritisch. Während ihn der beste Kenner der nordamerikanischen Lebermoose als Synonym zu *Ch. pallescens* stellt (E v a n s, Notes on New England Hepat. III. p. 54 in Rhodora 1905 und A. W. E v a n s et N i c h o l s, The Bryoph. of Connecticut 1908 in Bull. XI. Conn. geol. and nat. history survey p. 58), wird die Pflanze von anderen als eigene Art behandelt, z. B. U n d e r w o o d, Descr. Catal. of N.-Am. Hep. in Bull. Illinois State Labor. II. 1884 p. 87. — M a c o u n, Catal. of Canadian Plants, Part VII. 1902 p. 26. — S t e p h a n i, Spec. Hep. III. p. 260.

Ich besitze drei Exemplare dieser Pflanze, die ich untersuchte, und zwar: A u s t i n, Hep. Boreali-Amer. Nr. 70. — U n d e r w o o d and C o o k, Hep. Amer. Nr. 125. — Ohio, leg. S u l l i v a n t 1845 mis H. W. P e a r s o n¹⁾.

Nach U n d e r w o o d l. c. würde der Hauptunterschied von *Ch. adscendens* gegenüber *Ch. pallescens* und *polyanthus* sein, daß die Amph. vierteilig, bei den anderen bifid sind. Das ist aber unrichtig, denn bei den letzteren sind ebenso oft zwei seitliche Zähne vorhanden, wie es bei *Ch. adscendens* gewöhnlich, aber nicht immer vorkommt. Nach S t e p h a n i l. c. p. 258 sind auch bei *Ch. pallescens* die Amph. „rarius utrinque unidentata“, was ganz richtig ist; sonst zeigt die Diagnose von *Ch. adscendens* bei S t e p h a n i noch folgende auffallende Stellen: „Per. pro planta maxima oblongo-obconica in ramo brevissimo vel longiore terminalia“. Die Größe des Per. ist tatsächlich auffallend; es ist etwas aufgeblasen, die drei Lappen neigen zusammen oder sind nach außen geneigt und scharf dornig gezähnt (wie bei *Ch. pallescens*). Die bisweilen vorkommende Verlängerung des Fruchtestes habe ich auch bei *Ch. pallescens* ausnahmsweise gefunden (Exemplare von Seitenstetten in N.-Österr. in meinem Herbar; bei *Ch. adscendens* finde ich sie an den mir vorliegenden Exemplaren nirgends, es ist also sicher nur eine Ausnahme), womit auch S t e p h a n i s Angabe zusammenhängt; „Folia floralia intima vulgo parva et rudimentaria, alia magna caulinis simillima.“ Die Beschreibung der Andröcien bei S t e p h a n i: „in ramulis gracillimis cauligenis, bracteis parvis remotiusculis 5 jugis optime saccatis lobulo antico obtuso“ kann sich unmöglich auf den normalen Fall beziehen, denn ich finde die Andröcien genau wie bei *Ch. pallescens* und *Ch. polyanthus* interkalar an ganz kräftigen sonst normalen Stämmchen und Hauptästen und sie unterscheiden sich auch sonst in nichts von denen der beiden genannten Arten²⁾.

¹⁾ Ist wahrscheinlich ein Original Exemplar von *Ch. labiatus* Tayl.

²⁾ K. M ü l l e r (Leberm. Deut. I. p. 819) meint, daß *Ch. adscendens* den Übergang vermittele zwischen den von mir getrennten Gattungen *Chiloscyphus* und *Heteroscyphus* Schffn. (in Österr. bot. Zeit. 1910. Nr. 5), indem hier interkalare und ährenförmige Andröcien vorkommen sollen. Das reiche, von mir untersuchte

Im Habitus, Farbe, Vorkommen auf faulem Holze, gezähnten Perianthlappen etc. gleicht *Ch. adscendens* ganz und gar den kleineren Formen von *Ch. pallescens*; ich kann aber beide Pflanzen nicht für identisch erklären, denn die Zellen sind bei ersterem kleiner und ganz ähnlich wie bei *Ch. polyanthus* (auch von Stephani in der Größe als gleich angegeben), ferner kenne ich keine europäische Form von *Ch. pallescens* mit so großem, aufgeblasenkelchförmigem Perianth, in dem die Kalyptra stets eingeschlossen bleibt.

Ich möchte *Ch. adscendens* als „kleine Art“ dem *Ch. pallescens* an die Seite stellen, sie steht aber dem *Ch. polyanthus typicus* näher als dem *Ch. pallescens*.

Mit *Ch. adscendens* identisch ist *Ch. polyanthus* var. *grandicalyx* Arn. et Lindb., Musci Asiae borealis I. p. 24 (in Kongl. Sv. Vet. Akadem. Handlingar. Band 23 Nr. 5), aus Sibirien. Die Beschreibung paßt wörtlich auf *Ch. adscendens*. Durch die Güte meines sehr geschätzten Freundes Dr. H. W. Arnell konnte ich zwei reich fruchtende Originalexemplare (Sibirien, Jenisei, Antsiferowa 59° 10' — 26. 6. 1876 und Sibirien, Jeniseisk 58° 20' — 21. 6. 1876 lgt. Arnell) untersuchen. Der Vergleich gab eine vollkommene Übereinstimmung beider Pflanzen im Habitus, Zellnetz!¹⁾, Form und Zähnung des Perianths etc., so daß an ihrer Identität nicht zu zweifeln ist. *Ch. adscendens* ist also auch als Bürger der borealen Zone der alten Welt nachgewiesen und könnte auch noch im nördlichen Rußland oder Lappland auf europäischem Boden gefunden werden. — Ich besitze eine Pflanze als „*Ch. polyanthus* aus Norwegen; Smaalenenes Amt, Onsö, Ale. 9. 4. 1903 lgt. E. Ryan“, welche möglicherweise hierher gehört; sie stimmt in Habitus, Farbe etc. gut überein, hat etwas verlängerte Fruchstäbe und sehr gut entwickelte Perianthien, die aber nicht so groß und aufgeblasen sind, wie bei der amerikanischen und sibirischen Pflanze, jedoch sind auch hier die Lappen scharf gezähnt und die Kalyptra tritt nie über das Perianth hervor. Die meisten dieser Eigenschaften würden auch auf *Ch. pallescens* deuten, mit der aber unsere Pflanze schon wegen der viel kleineren Zellen nicht vereinigt werden kann.

Oben bei *Ch. lophocoleoides* habe ich einer Pflanze von Bozen in Südtirol (Erbario cryptog. Ital. Nr. 418) erwähnt, die wahrscheinlich zu *Ch. adscendens* gehört (siehe oben).

Identisch ist mit *Ch. adscendens* wohl sicher *Ch. labiatus* Tayl. New Hepaticae in Lond. Jour. of Bot. V. p. 284 (1846); Syn. Hep. p. 709. Ich sah ein Originalexemplar des letzteren im

Material zeigte keine Spur der letzteren und ist *Ch. adscendens* ein zweifelloser *Chiloscyphus*. *Ch. adscendens* steht auch in allen anderen Beziehungen dem *Ch. pallescens* so außerordentlich nahe, daß es a priori kaum glaublich erscheint, daß sie sich in einem so durchgreifenden Merkmale unterscheiden sollten.

¹⁾ Die Zellgröße wechselt bei *Ch. adscendens* in bescheidenen Grenzen, aber für ein geübtes Auge immerhin ohne Messung wahrnehmbar; dasselbe ist auch bei *Ch. pol.* var. *grandicalyx* der Fall. Bei beiden sind die Zellen kleiner, als dies gewöhnlich bei *Ch. pallescens* der Fall ist, wodurch sie sich den *Ch. polyanthus* mehr annähern als diesem.

Herb. Lindenberg Nr. 4452, dasselbe ist ein steriles, sehr elendes Fragment auf faulem Holze, die Blattform und blasse Farbe stimmen überein, die Zellen sind ein wenig kleiner. Das gleiche gilt von Nr. 4451 (Columbus, Ohio, Sullivan t).

Über die Verbreitung dieser Form in Nord-Amerika kann ich keine bestimmten Angaben machen¹⁾, da sie Evans mit *Ch. pallescens* konfundiert; Austin und Underwood geben sie an als „rather common“.

V. *Chiloscyphus fragilis* (Roth) Schffn.

Tab. I fig. 7—11.

Ich fühle mich veranlaßt, hier eine seit einem Jahrhundert verkannte und verschollene Art wieder aufzunehmen und will zunächst die charakteristischen Merkmale dieser Pflanze klarstellen²⁾.

Ch. fragilis ist eine aquatische oder subaquatische Pflanze, die stets in stehenden moorigen Wässern wächst (während *Ch. rivularis* in reinem, meistens rasch fließendem Quellwasser vorkommt). Sie ist durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Pfl. sehr groß, dunkelgrün bis gelbgrün. Stengel dick, fleischig (doppelt so dick als bei *Ch. rivularis*). Blätter sehr groß, über 2 mm (die größten der einheimischen Arten), rundlich quadratisch, meistens ebenso breit als lang. Zellen (Fig. 7/8) sehr groß (meistens größer als bei *Ch. pallescens*, submarg. 35—40 μ), chlorophyllreich. Amphigastrien bis über die Mitte zweiteilig mit zwei seitlichen Zähnen (Fig. 10). Die Fruktifikation von *Ch. fragilis* habe ich von der typischen Form selbst nicht gesehen. Interessant ist diesbezüglich die Bemerkung zu Gott. et Rabenh., Exs. 596, wo mitgeteilt wird, daß auch diese Pflanze autözisch ist und daß die Perianthien nicht von denen des *Ch. polyanthus*, wie sie bei Nr. 257 abgebildet sind, abweichen. Leider ist über das Verhalten der Kalyptra und des Sporogons nichts angegeben. Über die Fruktifikation der Var. *subterrestris*, die meiner Ansicht nach hierher gehört, habe ich in Krit. Bemerk. zu Nr. 290 meiner Hep. eur. exs. berichtet, was ich dort nachzulesen bitte (vgl. auch Tab. II. fig. 20, 21). Es ist nur noch nachzutragen, daß die Innenschichte der Sporogonklappen hier gut entwickelte Halbringfasern besitzt, die allerdings in der Mitte ihres Verlaufes schwächer werden oder daselbst oft ganz unterbrochen sind. Eine ganz damit übereinstimmende Pflanze mit reifen Sporogonen besitze ich aus Frankreich: Dans les ruisseaux des près à Combres (Eure et Loir) 16. 4. 1892 lgt. J. Douin³⁾ und vom selben

¹⁾ Aus Indiana und Ohio habe ich die Pflanze selbst gesehen, Angaben finde ich noch aus: Conn., R. J., Mass., Canada, Vancouver Isl., Rocky Mountains, Alleghany Mount.

²⁾ Von *J. fragilis* Roth habe ich zwei Original Exemplare untersucht: Herb. Lindenberg Nr. 4422 und 4410.

³⁾ Douin führt diese Pflanze als *Ch. polyanthus* var. *rivularis* an (Musc. d'Eure et Loir. 1906. p. 255).

Standorte c. anther. et archeg. 1. 11. 1891. Die erstere entwickelt wie 290 Hep. eur. exs., aber reichlicher, klein beblätterte Sprosse, an denen die Fruchttäste stehen. Die Perianthien sind hier sehr klein, sehr tief geteilt, das eine Blättchen oft ganz isoliert, die Lappen zweispitzig, die Spitzen oft wieder (seichter) zweizählig oder mit wenigen akzessorischen Zähnen. Die Kalyptra überragt um das doppelte bis dreifache das Perianth. Die Sporogonklappen zeigen in einigen der untersuchten Fälle auf der Innenfläche Halbringfasern, die freilich meistens in der Mitte unterbrochen sind, in anderen Fällen sind aber dieselben ganz unentwickelt und gewähren die Klappen ein ganz anderes Bild. Man sieht also, daß auf diese Verhältnisse in unserem Falle nicht zu viel Gewicht gelegt werden darf. Das Material vom 7. 11. zeigt die kleinblättrigen Sprosse nicht, Antheridien und Archegonien sind hier gut entwickelt. Man sieht also, daß die Befruchtung im Herbste erfolgt und die Früchte im April reif sind. Jedenfalls ist auch diese Art autözisch, jedoch wird das ♀ Geschlecht, wie bei den anderen subaquatischen *Chiloscyphen* leichter unterdrückt und die Pflanze ist dann scheinbar ♂¹⁾. Das Original Exemplar der *J. fragilis* (im Herb. Lindenberg 4410) zeigte solche rein ♂ Sprosse. Die Dorsalläppchen, welche je ein Antheridium bergen, sind sehr ungleich, am freien Rande nur ausgeschweift oder mit 2—3 (öfters krallenförmigen) Zähnen versehen (Fig. 9).

Zwischen dieser und anderen Arten von *Chiloscyphus* habe ich keine Übergänge gesehen. Von allen ist sie durch die hervorgehobenen Merkmale stets leicht zu unterscheiden; besonders von dem immer wieder damit konfundierten *Ch. rivularis* unterscheidet sie sich stets auf den ersten Blick schon durch die großen Blätter und die fast doppelt so großen Zellen (bei *Ch. rivularis* etwa 22—24 μ)²⁾.

Der erste Botaniker, welcher erkannt zu haben scheint, daß unter den aquatischen *Chiloscyphus*-Formen zwei verschiedene Pflanzen vorkommen, scheint Roth gewesen zu sein, denn er beschrieb in Fl. germ. III. 1. p. 370 [1800] *J. fragilis* und läßt daneben l. c. p. 394 *J. pallescens rivularis* Schrad. gelten, weist aber allerdings auf sehr nahe Beziehungen beider hin. Die folgenden Autoren (W e b e r M o h r, Taschenb. 1807 p. 404; M a r t i u s, Fl. cr. Erl. 1817 p. 132; N e e s, Nat. eur. Leb. II. p. 347; H ü b e n e r, Hep. germ. 1834 p. 70³⁾) konfundieren aber beide Formen. Nur F u n c k, Krypt. Gew. d. Fichtelgeb. II. Ausg. 1806 hält beide scharf getrennt (Nr. 239 *J. fragilis*, 371 *J. pallescens*, β . *rivularis*) und gibt für erstere als Standort an: „In Gräben auf sumpfigen Wiesen“, für letztere: „In Gebirgsbächen auf Steinen.“

1) Vgl. darüber auch bei *Ch. polyanthus* var. *heterophylloides*.

2) Über die gegenteilige Ansicht von Dr. K. Müller vgl. Fußnote zu *Ch. polyanthus* f. *luxurians* p. 79.

3) H ü b e n e r stellt in Hep. Germ. p. 71 *J. fragilis* Roth als Synonym zu *J. pallescens* in H ü b e n e r und G e n t h, Deutschl. Leberm. Nr. 59 ist aber eine „*J. polyanthos* L. var. *fragilis* Hüben.“ ausgegeben, die tatsächlich dem *Ch. fragilis* (Roth) Schiffn. entspricht.

— Schleicher Exs. C. II. 55: „*Jungermannia fragilis* Roth. Ubique in udis“ gehört nicht hierher, sondern ist *Ch. rivularis*, typisch!

Merkwürdigerweise haben aber alle neueren Autoren die beiden Spezies wieder zusammengeworfen.

Erst ich selbst habe erkannt, daß unter dem *Ch. polyanthus* var. *rivularis* der neueren Autoren verschiedenartiges vereinigt ist und ich hielt die kleinzellige Form für die Wasserform von *Ch. polyanthus*, die großzelligen Formen aber für Wasserformen von *Ch. pallescens* und als solche sind sie von mir vielfach in den Herbarien bestimmt¹⁾. Außerdem unterschied ich eine besondere Wuchsförm, die ich wegen der großen Zellen nicht mit var. *rivularis* vereinigen konnte als *Ch. polyanthus* var. *erectus* (sie gehört auch in den Formenkreis von *Ch. fragilis*).

Auch C. Warnstorff hat unabhängig von mir erkannt, daß unter *Ch. polyanthus* var. *rivularis* verschiedene Formen verborgen sind. Er sagt in Moosfl. Prov. Brandenb. I. p. 252: „Mit Unrecht werden häufig zu Var. *rivularis* völlig untergetauchte sterile Wasserformen gerechnet, welche aber nur durch verlängerte Stengel, laxere Beblätterung, sowie durch meist fehlende Unterblätter und Rhizoiden vom Typus trockenerer Standorte abweichen.“ Daß unter diesen und besonders unter der daselbst kurz erwähnten var. *inundatus* unser *Ch. fragilis* gemeint ist, scheint mir nicht zweifelhaft.

J. fluviatilis Sw.²⁾, welche Nees l. c. p. 374 ebenfalls als Synonym zu *Ch. pol. β. rivularis* stellt, ist nach den beiden Original-exemplaren im Herb. Lindlenb. Nr. 4423, 4424 ebenfalls dieselbe Pflanze, wie *J. fragilis* Roth.

J. aquatica Schrank, Baiersche Flora II. [1789] p. 496 wird von Nees (l. c. III. p. 374) als Synonym bei *Ch. polyanthus β. rivularis* zitiert. Sie ist nach der Beschreibung vollkommen unklar; zitiert wird dazu Dill. Hist. Musc. tab. 69 f. 8. Letztere ist nach S. O. Lindberg, welcher das Original exemplar von Dillenius gesehen hat³⁾: „*J. riparia* var. *β. attenuata* Lindb.“ — Man vgl. über *J. aquatica* Schrank auch M. A. Howe, Hepat. and Anthoc. of California p. 120; nach ihm ist sie vielleicht *Aplozia cordifolia*. Sicher ist, daß *J. aquatica* Schrank weder mit *Ch. fragilis*, noch mit *Ch. rivularis* identisch ist. Der Name, welcher vor beiden die Priorität hätte, kommt also nicht in Betracht.

Standorte von *Ch. fragilis* (gewöhnliche Form).

Wächst in stehenden, moorigen Gewässern, Waldtümpeln, Waldgräben etc. ganz oder teilweise submers. — Ein genaues Bild der Verbreitung läßt sich gegenwärtig noch nicht geben,

¹⁾ In der Beschreibung von *Ch. pol. β. rivularis* von Nees l. c. p. 379 heißt es: „Hier kommen Formen vor, welche allerdings mit *J. asplenoides* zu vergleichen sind.“ Es ist zweifellos, daß sich dies auf unsere Pflanze bezieht, und nicht auf *Ch. rivularis*. Nees hat beide sicher zusammengeworfen.

²⁾ *J. fluviatilis* Sw. in Thunb. Catal. Mus. Upsal. (nomen solum!).

³⁾ Vgl. Lindberg, Manip. Muscor. secundus p. 354.

doch ergibt sich schon einiges aus folgenden Standorten, von denen ich diese Pflanze selbst bestimmt habe.

Island: lgt. Mörck in Herb. Lindenb. 4447 als *Ch. pallescens*, ist eine eigentümliche sterile Form mit vielen etiolierten Ästen, Zellen groß; ich halte sie für hierher gehörig!

Schweden: Skåne, Höör; 23. April 1893 lgt. Hjalmar Möller! — Skåne Skärali, Juni 1866 lgt. Nordstedt!

Lapponia Imandrae: in alpp. Umptek; 16. 7. 1892 lgt. A. Osw. Kihlman!

Dänemark: In rivulo parvo insulae Livö lgt. Th. Jensen (G. et Rab. Exs. 285)!

Taunus: in fossis pratorum (Hübener et Genth, Exs. 59)!

Harz: Gr. Mönchstal bei Claustal lgt. Jahns! — Hercynia, lgt. Hampe (Herb. Lindenb. 4474)! — Braunlage, Oberharz. Im Walde an der Chaussee gegen Elend, in einer seichten ruhigen Ausbuchtung des Bremkebaches in aufrechten Watten submers (Spitzen etwas über Wasser), 600 m; 18. 7. 1901 (Loeske! als „*Ch. pol.* oder als Wasserform zu *Ch. rivularis* zu ziehen?“)!

Thüringer Wald: Schmücke, Graben; 1. 8. 1903 lgt. O. Jaap!

Sachsen: Bei Plauen i. V., Mittweida etc. lgt. E. Stolle! — Bei Pausa i. V. lgt. E. Stolle (nähert sich der f. *laxa*, *parvifolia*)! — Bad Elster, Schönberg, Fröbersgrün, Mühltröff etc. lgt. E. Stolle! — Zittau, bei Ebersbach, April 1842 lgt. Willkomm!

Bayern: Regensburg, zwischen Sphagnen in der Klammer, lgt. Familler! — Fichtelgeb., Luisenburg, lgt. Mönkemeyer! — Mittelfranken, Gsteinach bei Feucht; mooriger Waldgraben, lgt. Kaulfuss! — Fichtelgeb. lgt. Funck! Familler et Mönkemeyer (Schffn., Hep. eur. exs. 289 a, b)!

Böhmen: B. Leipa, Wiesengraben bei Schworg. lgt. Schiffner. — Eisenstein, Einöd, Waldgraben, lgt. P. Hora! — Eisenstein, Drahbergwald, ca. 800 m, 1897 lgt. E. Bauer! — Erzgeb., Silbersgrün, ca. 650 m lgt. E. Bauer! — Friedrichsberg bei Zwickau lgt. A. Schmidt (Schffn., Hep. eur. exs. 288)!

Nied.-Österreich: In einem Wassertroge auf dem Saurücken des Wechsels; 1. 9. 1866, lgt. J. Juratzka!

Ob.-Österreich: In einem kleinen Teiche bei Kremsmünster; 13. 9. 1860 lgt. Juratzka!

Steiermark: Feuchte Felsen um den Dieslingsee am Eisenhut; 8. 1865 (lgt. Reichardt)! — Neuhaus bei Cilli lgt. Reichardt, Unger! (Reichardt hat aber vom selben Standorte als *Ch. pol.* auch *Pedinophyllum* ausgegeben!) — Neuhaus bei Cilli, in kleinen Waldbächen um Weitenstein; 31. 5. 1860 lgt. H. W. Reichardt als *Ch. polyanthus*¹⁾ (H. Mus. Pal. Vind.)!

¹⁾ Bei Neuhaus, in der Paak kommt auch *Ch. rivularis*! vor: lgt. Unger (Herb. Mus. Pal. Vind.). Eine andere Pflanze als *Ch. pol.* von Neuhaus auf beschatteten Steinen an Waldbächen. 12. Aug. 1859 lgt. H. W. Reichardt ist *Pedinophyllum interruptum*! (Herb. Mus. Pal. Vind.).

Tirol: Ötztal, Niederthei bei Umhausen, 1500 m; 23. 4. 1899 lgt. F. Stolz!

Mähren: Ursprung eines Waldbächleins bei Ihlafka n. Potechatek lgt. A. Pokorny!

Beskiden, in Bächen lgt. Rehm ann in Herb. Juratzka als *Ch. pallescens*!

Galizien: Krakau; Czerna lgt. A. Rehm ann als *Ch. pallens*. (Herb. Mus. Pal. Vind.)! — In Bächen der Beskiden 1864 lgt. A. Rehm ann als *Ch. pallescens* (Herb. Juratzka)!

Bukowina: in monte Runc pr. Dorna-Watra; 7. 8. 1889 lgt. Jg. Dörfler!

Nord-Amerika: Pennsylvania, Bardwell, Wyoming County, in uliginosis silvaticis, 600 m lgt. W. C. Barbour (Krypt. exs. Mus. Palat. Vindob. 476 c)¹⁾.

Formen von *Ch. fragilis*.

1. Von der Hauptform läßt sich eine habituell sehr auffallende f. **laxa, parvifolia** unterscheiden, mit kleinen, entfernt stehenden Blättern, die ganz den Eindruck einer etiolierten Form macht (Form lichtarmer Lokalitäten). Ich kenne diese Form von folgenden Standorten:

Suecia, Jönköping; 22. 5. 1885 lgt. H. W. Arnell!

Sachsen: In einem Wassertümpel frei schwimmend in der Aue bei Mittweida; 28. 2. 1905 lgt. E. Stolle!

2. Var. **erectus** Schffn. (= *Ch. polyanthus* var. *erectus* Schffn.), Nachweis einiger für die böhmische Flora neuer Bryophyten in Lotos 1900, p. 332.

Meistens gelbgrün, in ziemlich dichten, aufrechten Rasen am Grunde von Moortümpeln mit klarem Wasser. Ich zweifle nach der Beschreibung nicht, daß *Ch. polyanthus* var. *erectus* Boulay, Fl. crypt. de l'Est p. 820 identisch ist mit unserer gleichnamigen Varietät.

Davon läßt sich eine f. *minor* Schffn. unterscheiden. — Subterrestrisch auf quelligen Wiesen, blaß gelbgrün, in aufrechten Rasen wachsend, Blätter viel kleiner. Man vergleiche über diese Formen die Kritischen Bemerkungen zu Nr. 300 meiner Hepat. eur. exs., wo schon erwähnt wird, daß die f. *minor* wohl der Var. *subterrestris* näher steht.

Standorte von Var. *erectus*:

Schweden: Medelpad, Torp. 24. 7. 1890 lgt. H. W. Arnell!

England: Westmoreland (P. Dreese n)! Siehe Gott u. Rab. 596. „Bildet dichtgedrängte, aufrechte, inselförmige Rasen in tiefen Moortümpeln auf hohen kahlen Bergeshöhen“ (einzelne Pfl. sollen hier bis 1 $\frac{1}{2}$ ' lang werden).

Schottland: Stirling, Juli 1878 lgt. A. Croall!

Sachsen: Plauen, Fröbersgrün etc. mehrfach, lgt. E. Stolle!

¹⁾ Diese Pflanze hat erheblich kleinere Zellen und ist deshalb vielleicht besser zu var. *Sullivantii* zu stellen. Die Amph. sind aber schwach entwickelt und die Zellwände kaum verdickt.

Böhmen: Riesengebirge, sehr reichlich am Grunde der Quelltümpel der Aupa auf dem Koppenplane gemeinsam mit *Marsupella sphacelata*, 1410 m; Schiffner!

Ungarn: Hohe Tatra, Weißwassertal, 1213 m lgt. Györfy det. Schffn.!

Steiermark: Am Fuße des Bachergebirges b. Marburg; 11. 4. 1876 lgt. J. Breidler!

Kärnten: Gnadental bei Döllach, c. 1600 m; 6. 8. 1881 lgt. J. Breidler¹⁾!

Schweiz: Kant. Bern, in einem Graben am Waldsaume ob Schlötteren, 1060 m; 8. 9. 1906 lgt. P. Culmann!

Var. *erectus* f. *minor* sah ich von folgenden Standorten:

Fennia bor. Pudasjaroi, 6. 1883 lgt. V. F. Brotherus!

Lapponia pitensis: In fonte ad Arwidsjaur lgt. S. O. Lindberg (G. et Rab. Exs. 257)!

Lapponia Imandrae, ad lacum Umpjawr ad ostium rivuli Kietkuaj.; 9. 8. 1892 lgt. A. Osw. Kihlman!

Fichtelgeb.: In einem Sumpfe des Waldsteingebirges; Juli 1902 lgt. Mönkemeyer!

Sachsen: Bad Elster lgt. Stolle!

Böhmen: Gottesgab lgt. E. Bauer! — Erzgebirge: Roßbach lgt. E. Stolle! — Pleßberg b. Abertham lgt. A. Schmiedl! — Riesengebirge: Am Quellbache der Aupa, 1420 m lgt. Schiffner! — Isergebirge: Große Iserwiese, lgt. Schiffner!

3. Var. **subterrestris** Schffn. Kritische Bemerkungen zu Hep. eur. exs. Nr. 290 in Lotos Bd. 58, 1910.

Am angeführten Orte habe ich mich über diese Form geäußert und bitte darüber dort nachzuschlagen. Auf ihre nahen Beziehungen zu Var. *erectus* f. *minor* ist dort hingewiesen, doch ist dazu zu bemerken, daß letztere eine Form stets nasser Sumpfwiesen, var. *subterrestris* aber eine Form periodisch eintrocknender Standorte ist; sie sind also auch oekologisch verschieden²⁾.

Standort: Bayern; Oberpfalz in einem Graben am Waldrande bei Maxhütte, 350 m lgt. J. F. Familler (Hep. eur. exs. Nr. 290 und Fl. exs. Bavar. 106)! — Frankreich: In Wiesenbächlein zu Combres; Eure et Loir cfr. 16. 4. 1892 lgt. J. Douin!

4. Var. nov. **Sullivantii** Schffn. (Tab. I. fig. 12—14).

Quoad habitum et magnitudinem formis magnis *Ch. fragilis* nostratis aequalis. Caulis succulentus, parum radiculosus, folia densa magna late ovato-rectangularia, valde convexa vel canaliculato convoluta, amph. pro more magna, recurvo-squarrosa (Fig. 13), apice breviter bifida, marginibus ciliis 2—3 ornatis in aliis speciminibus (lgt. Farlow) caule angustiora ciliis apicalibus

¹⁾ Diese Pflanze ist scheinbar diözisch, ich finde nur prachtvoll entwickelte ♂, aber keine ♀. Das ♂ Geschlecht ist resistenter gegen äußere Bedingungen.

²⁾ Über die Fruktifikation dieser Form siehe oben und Fig. 20, 21.

longissimis porrectis, margine integerrimis. Cellulae fol. parvae ca. 30 μ , parietibus circacircum paullum incrassatis, marginales oblatae (Fig. 14).

Hab. „Ad rivulorum montanorum saxa“ — Sullivan, Musci Alleghanienses Nr. 248 als „*Ch. polyanthus* var.“ — Magnolia, Mass. Juli 1903 lgt. W. G. Farlow.

Eine höchst eigentümliche Form, die habituell an die großen Formen der *Ch. fragilis* erinnert, aber durch die geringe Zellgröße und die anderen hervorgehobenen Merkmale so abweicht, so daß ich nicht sicher bin, ob diese Pflanze zu *Ch. fragilis* zu stellen ist, oder eine eigene Spezies (*Ch. Sullivantii*) darstellt. Die amerikanischen Bryologen, denen größeres Material zur Verfügung steht, werden dies leicht aufklären können. Unter den europäischen *Chiloscyphus*-Formen kenne ich keine, die mit dieser vollkommen übereinstimmt.

5. Var. nov. **calcareus** Schffn. — Quoad magnitudinem, habitum, foliorumque formam aequalis formis mediocribus vel minoribus *Ch. fragilis*, differt autem colore obscuro, cellulis conspicue majoribus, chlorophyllo opacis.

Frankreich: Pringy (Haute-Savoie) lgt. P u g e t (H u s n o t, Hep. Gall. exs. Nr. 11 a).

Österr. Küstenland: Trstenik bei Grahovo¹⁾ in der Quelle; 13. 5. 1887 lgt. J. S a f e r im Herb. d. bot. Inst. d. Univ. Wien! — Monfalcone, Quellen des Sokavac-Fl.; Lago di pietra rossa, 3 m; IV. 1899 lgt. K. L o i t l e s b e r g e r! — Duino bei Triest; Mai 1860 und 1862 lgt. F r. U n g e r (dieselbe Form, wie die von Monfalcone)!

Eine sehr interessante Parallelforn des *Ch. fragilis* zu der gleichnamigen Var. des *Ch. rivularis*, die im selben Gebiete vorkommt (H u s n o t, Hep. Gall. Exs. Nr. 11!). Unsere Pflanze ist zweifellos in einem an Kalk und Eisenocherreichen Stagnum gewachsen, denn Kalk und Ocher verunreinigen die Pflanzen der ausgegebenen Rasen. Sehr interessant ist die Tatsache, daß diese Kalkform viel größere Zellen hat, als die gewöhnlichen Formen aus kalkfreiem Wasser, worin sie sich genau gleich verhält, wie die Parallelforn von *Ch. rivularis*, die auch durch die sehr großen Zellen ausgezeichnet ist. Hält man dazu die Verhältnisse bei dem kalkliebenden *Ch. pallescens* und *Ch. polyanthus*, so scheint es ziemlich sicher, daß bei *Chiloscyphus* der Kalkgehalt des Substrates und Vergrößerung der Zellen im direkten Zusammenhange stehen. Möglicherweise wird sich diese Form, wenn wir ihre Lebensbedingungen und ihre Verbreitung genau kennen werden, als eigene „kleine Art“ differenzieren lassen. Sie bedarf noch sehr des Studiums an den natürlichen Standorten.

¹⁾ Es gibt gleichnamige Orte in: Krain, Küstenland, Bosnien, Montenegro, Dalmatien! Wie ich während der Drucklegung erfahre, liegt dieser Standort im Küstenlande.

VI. *Chiloscyphus rivularis* (Schrad) Loeske.

(Tab. I. fig. 1—6.)

Es ist ein großes Verdienst von Warnstorff, daß er (unabhängig von mir) ganz entschieden darauf hinwies, daß unter der var. *rivularis* verschiedene Arten stecken¹⁾.

Daraufhin tat L. Loeske den glücklichen Griff, *Ch. rivularis* als eigene Spezies aufzustellen (zweiter Nachtrag zur „Moosflora des Harzes“ in Abh. d. bot. Ver. der Prov. Brandenb. XLVI, 1904 p. 172—174) und hat dadurch eine gründlichere Erkenntnis unserer *Chiloscyphi* angebahnt²⁾.

Früher wurde unsere Pflanze ganz allgemein als die Wasserform von *Ch. polyanthus* oder von *Ch. pallescens* aufgefaßt und damit zumeist auch *Ch. fragilis* konfundiert, was unsere Erkenntnis der einheimischen *Chiloscyphi* bis auf die jüngste Zeit getrübt hat.

Das Originalexemplar von Schrader, Syst. Samml. crypt. Gew. Nr. 108³⁾ sah ich im Herb. Mus. Pal. Vind.; es trägt die Scheda: „*J. pallescens rivularis*“. Es ist sicher die Pflanze, welche Loeske l. c. als eigene Spezies: *Ch. rivularis* beschreibt, zu welcher also als Autoren zu zitieren sind: (Schrad.) Loeske. Das Originalexemplar Schraders stellt die von mir als Var. *subteres* bezeichnete Form dar (vgl. Tab. nostra I, Fig. 6), bei welcher die Zellen ein wenig größer sind. „*J. pallescens* Ehr. β . *rivularis* Schrad. Samml. a Trenckio“ im Herb. Lindenb. 4428 ist wohl sicher auch ein Originalexemplar von Schrader. Es ist *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske.

Über die Merkmale von *Ch. rivularis* will ich nur kurz folgendes resümieren: Es ist typisch eine sterile aquatische Pflanze, welche in reinem Quellwasser wächst (meist in rasch fließenden Gebirgsbächen, seltener in reinen Quelltümpeln unter triefenden Sandsteinfelsen oder in Brunnen). Die Verzweigung ist meist reichlich, oft etwas sparrig, die Farbe meistens dunkel, die Blätter klein (Fig. 1), fast rechteckig, länger als breit, nicht sehr dicht, die Zellen sind klein (Fig. 2, 3, 4) (submarg. 22—23 μ , die kleinsten bei unseren *Chiloscyphus*-Formen) bei den selteneren subterrestren Formen sind die Zellen etwas größer

¹⁾ Vgl. oben bei *Ch. fragilis*.

²⁾ Herr Loeske sandte mir zum Belege dessen, was er unter *Ch. rivularis* versteht, ein Original von: „Kiefenbachtal im Harz, im Bachbette an überfluteten, zur Sommerszeit (sehr trockener Sommer!) aber über dem Wasser gelegenen Granitblöcken; 22. Juli 1904 lgt. L. Loeske“. Es ist eine subterrestre, z. T. etwas ausgebleichte, ziemlich dichtblättrige Form, die beweist, daß ich mit Loeske in der Auffassung von *Ch. rivularis* in Übereinstimmung bin.

³⁾ Das ziemlich spärliche Material ist stark eingetrocknet und wenn man die Zellen nicht durch Hilfe von Milchsäure etc. gut aufweicht, so kann man sich in ihrer Größe leicht täuschen und sie für größer halten. Trotzdem muß hier konstatiert werden, daß bei diesem Schraderschen Originalexemplar die Zellen tatsächlich etwas größer sind, als das bei *Ch. rivularis* der Fall zu sein pflegt. Sie sind aber immer noch beträchtlich kleiner als bei *Ch. fragilis*; eine gewisse Variationsweite muß man der Natur auch in diesen scheinbar so konstanten Merkmalen zubilligen.

und die Blätter dichter. Die Fruktifikation kommt nur bei den subterrestren Formen vor und ist sehr selten. Ich benütze diese Gelegenheit, um einiges über die bisher unbekannte Fruktifikation mitzuteilen, die ich an von mir auf Steinen des Baches im Höllengrunde bei Leipa (Böhmen) gesammelten, reich fruchtenden Exemplaren der f. *subterrestris* beobachtet habe. Die Pflanze ist autözisch! Andröc. wie bei *Ch. pol.* Fruchttast etwas verlängert, Perianth tief dreispaltig, die Lappen fast immer stumpf abgerundet oder quergestutzt bis kurz und stumpflich zweizählig, sehr selten spitz gezähnt. Kalyptra lange im Perianth verborgen, bei der Fruchtreife (nach Streckung der Seta) aber lang, bis zu $\frac{2}{3}$ der Länge, hervorragend. Seta 15—18 mm, Kapsel verhältnismäßig klein. Sporen ziemlich glatt, 18 μ , Elateren stumpflich mit zwei bis in die Spitzen fortgeführten Spiren. — Etwas verschieden verhält sich eine Pflanze aus Schweden, Södertelje, April 1904 lgt. J. P e r s s o n. Das Perianth (Tab. II. Fig. 18, 19) ist bis zur Mitte in 3 (—4) nach oben verschmälerte Lappen geteilt, die an der Spitze durch eine schmale aber stumpfe Bucht in je zwei (selten drei) schmal-lanzettliche (aber nicht dornige, sondern fast stumpfliche) Lämpchen geteilt sind. Die reife Kalyptra ragt auch hier sehr weit vor über das Perianth. Es zeigt sich hier wieder, daß bei unseren *Chiloscyphus*-Formen kein so großes Gewicht auf die Zähnung der Perianthlappen zu legen ist, wie das früher geschah, sonst müßte man die beiden genannten Pflanzen trennen, während sie sich sonst als sicher derselben Form angehörig erweisen.

Ich selbst habe das Verhältnis von *Ch. rivularis* zu *Ch. polyanthus* an drei Orten in der Natur studiert und möchte meine Beobachtungen hier kurz mitteilen. 1. Im Höllengrunde bei B. Leipa in Nordböhmen (Fig. 1—3), den ich Jahrzehnte hindurch genau untersucht habe, ist *Ch. rivularis* in großer Masse vorhanden, besonders in den klaren Quelltümpeln am Fuße der triefenden Sandsteinwände, hier also nicht in rasch fließendem, sondern ganz unbewegtem, jedoch ganz reinem, vollkommen kalkfreiem Wasser, was beachtenswert ist¹⁾! *Ch. polyanthus* habe ich dort nie gesehen. Einmal fand ich (Sept. 1884) auf sehr nassen Steinen am Bache des Höllengrundes eine reich fruchtende *Chiloscyphus*-Form, die durch die zumeist kleineren, dunkelbraungrünen Blätter, die ausgebreitet sind und auch sonst im Habitus ganz mit *Ch. rivularis* übereinkommt, dessen sub-

¹⁾ Dieser Befund allein schon beweist einwandfrei, daß die Ansichten von Dr. K. Müller (l. c. p. 824) über die Formbildung bei *Chiloscyphus* unrichtig sein müssen. Er hat richtig erkannt, daß bei Formen aus Sümpfen und Stagnen die Blattzellen groß (*Ch. fragilis*), bei solchen, die in Gebirgsbächen wachsen, aber klein sind (*Ch. rivularis*). Seine biologische Erklärung ist mechanisch: „Biologisch ist das leicht verständlich, denn ein Blatt mit engmaschigem Zellnetz kann der Gewalt des Wassers eher widerstehen, als ein solches mit weitmaschigem Zellnetz.“ Es braucht nicht erwähnt zu werden, daß dieser Satz in dieser allgemeinen Fassung an und für sich nicht gültig sein kann, sondern nur unter der ausdrücklichen Voraussetzung, daß in beiden Fällen Dicke und Konsistenz der Zellwände als gleich angenommen wird, denn große derbwandige Zellen sind doch sicher

terrestre (subaquatische) Form hier sicher vorliegt, die bisher noch nicht bekannt war.* Es muß ausdrücklich erwähnt werden, daß bei dieser subterrestren Form die Blattzellen ein wenig größer sind, als bei den untergetauchten Wasserformen desselben Standortes, aber immer noch erheblich kleiner als bei *Ch. fragilis* und *Ch. polyanthus*, von denen sie auch habituell verschieden ist.

2. In den Waldbächen im sog. Mittelgebirge (Schiefer) am rechten Ufer des Inn bei Hall, Volders etc.; in Tirol z. B. im Knappenbache, im Poltenbache etc. ist *Ch. rivularis* sehr häufig. Die untergetauchte Form ist nicht schwarzgrün, sondern dunkelgrün bis olivgrün. An den Ufern und über das Wasser hervorragenden Felsblöcken beobachtete ich eine Pflanze, die sicher die forma *subterrestris* davon ist; diese ist von gleicher Farbe und hat bisweilen flach ausgebreitete, bisweilen aber aufstrebende Blätter, so daß die Pflanze einen ganz anderen Habitus bekommt und dann bis auf die mehr grüne Farbe ganz an Schraders Originalexemplare (Syst. Samml. Nr. 108) erinnert¹⁾. Die subterrestre Form hat ein wenig größere Zellen. Im selben Gebiete fand ich nie echten *Ch. polyanthus*, aber auf etwas kalkhaltigen Wiesen am Inn unterhalb Taschenlehen *Ch. pallescens*. Letztere Art ist häufig auf der linken Seite des Inn an kalkreichen Bächen im Gnadenwalde. Diese Befunde und Beobachtungen an anderen Standorten scheinen darauf hinzudeuten, daß die genannten *Chiloscyphus*-Formen in folgendem Verhältnisse stehen könnten: *Ch. polyanthus* wäre die Form von kalkarmem Waldboden oder Humus, *Ch. rivularis* wäre die aquatische Form klaren kalkfreien Quellwassers, *Ch. pallescens* wäre die Landform kalkreicher Substrate, *Ch. fragilis* die aquatische Form stehender mooriger Gewässer (Gräben und Tümpel); aber selbst da sich die Richtigkeit dieser Vermutung nachweisen läßt, ist immer noch kein Grund vorhanden, diese Formen als Varietäten einer Spezies zu betrachten, sondern man kann sie auch dann noch als „kleine Arten“ auffassen, wie ich das hier tue, denn wenn wir auch hier ausnahmsweise wissen, welche äußere Bedingungen die morphologischen Unterschiede bedingt haben, so steht es mir doch nach meinen Erfahrungen fest, daß diese Merkmale bereits so konstant geworden sind, daß ein unmittelbares Übergehen der Arten bei veränderten äußeren Bedingungen

gegen mechanische Einflüsse widerstandsfähiger, als kleine zartwandige. — Daß bei *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* aber mechanische Einflüsse bei der Ausbildung kleiner oder großer Zellen überhaupt nicht maßgebend sein können, beweisen u. a. ganz klar die in ganz unbewegten Quellwassertümpeln wachsenden reichen Massen von *Ch. rivularis*, der sich weder in der Zellgröße, noch in der Blattgröße, Blattform und Habitus von dem *Ch. rivularis* der raschen Gebirgsbäche unterscheidet und mit *Ch. fragilis* gar keine Ähnlichkeit hat. — Ich glaube, daß die auf die Zellgröße einflußreichen Faktoren sind: einerseits die niedere Temperatur und Reinheit des Quellwassers, andererseits die oft beträchtlich warme Temperatur und der reiche Gehalt an Humusstoffen und Torfsäuren beim Sumpfwasser.

¹⁾ Vgl. auch das später über var. *subteres* Gesagte.

nicht mehr möglich ist. Der Fall liegt hier augenscheinlich so, daß nicht etwa z. B. *Ch. fragilis* in einem moorigen Waldgraben aus *Ch. polyanthus* direkt entstanden ist, wie eine subterrestre Form aus einer aquatischen durch Austrocknen des Standortes, sondern, wo nicht die betreffenden Verhältnisse vorhanden sind, dort kann die entsprechende „Spezies“ sich eben nicht ansiedeln und weiter vegetieren, da sie schon hochgradig an ihre Verhältnisse angepaßt ist.

3. Besonders interessant war ein Standort an einer quelligen schattigen Stelle an der Straße zum Steindelhammer bei Hohenfurth in Südböhmen (Granit), den ich am 27. 9. 1902 kennen lernte. Hier fand ich auf einer eng begrenzten Stelle, und z. T. gemischt im selben Rasen eine kleinblättrige, kleinzellige dunkelgrüne Pflanze, die v o l l k o m m e n dem *Ch. rivularis* entspricht und eine etwas hellere, großzellige und großblättrige, die sehr gut dem *Ch. polyanthus* f. *luxurians* (Hep. eur. exs. Nr. 286) entspricht; diese letztere besitzt ♂ und ♀ (ist autözisch), die Perianthlappen sind kaum gezähnt. Ich glaubte zuerst hier den sicheren Beweis in Händen zu haben, daß *Ch. rivularis* nur eine Form von *Ch. polyanthus* sei; bei genauem Studium des reichlich aufgenommenen Materiales zeigte sich aber, daß der Befund gerade für die spezifische Verschiedenheit beider spricht, denn ich konnte k e i n e Übergänge finden, auch dort nicht, wo beide gemischt wachsen und daß beide gemeinsam unter gleichen Umständen vorkommen, scheint mir dafür zu sprechen, daß die Merkmale beider doch schon ziemlich stabil geworden sind¹⁾.

Verbreitung von *Ch. rivularis*.

Da *Ch. rivularis* in Mitteleuropa zu den allgemein verbreiteten Lebermoosen gehört, so nehme ich hier nur solche Standorte auf, welche wegen ihrer exzentrischen Lage oder der Höhe von allgemeinerem Interesse sein können. Es sei nur noch bemerkt, daß *Ch. rivularis* gemeiniglich kalkfreie Substrate liebt, Ausnahmen sind aber bekannt²⁾.

¹⁾ Alle drei hier mitgeteilten sorgfältigen Beobachtungen in der Natur stehen im direkten Widerspruch mit der Angabe von Dr. K. Müller (l. c. p. 825): „Sobald *Ch. rivularis* aus dem fließenden Wasser herauswächst und sich auf Stellen ausdehnt, die nur selten vom Wasser überspült werden, geht der charakteristische Habitus und das kleinmaschige Zellnetz verloren. Wir haben dann *Ch. polyanthus* vor uns.“ Letzteres ist nun eben nicht der Fall, sondern wir haben dann die subterrestre Form von *Ch. rivularis* vor uns, die morphologisch und habituell von *Ch. polyanthus* von einem in der Gattung versierten Beobachter sofort und leicht unterschieden werden kann. — Damit sich jedermann selbst von der Richtigkeit obiger Angaben überzeugen kann, habe ich im Sommer 1911 an dem genannten Standort: Knappenbach bei Hall in Tirol ein reichliches Material der submersen Form und der terrestren Form von *Ch. rivularis* gesammelt, um es in einer späteren Serie der Hep. eur. exs. vorzulegen.

²⁾ Auf Kalk ist mir *Ch. rivularis* u. a. von folgenden Standorten bekannt: Salzburg, Untersberg niedere Region; 7. Sept. 1903 Schiffner! — N.-Öst. St. Egid am Traisen (Kerner, Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 742!). — Vgl. auch var. *calcareus*!

Norwegen bis Finnmarken, 70° n. Br. (nach Kaalaas, De distr. Hep. in Norv. p. 198).

Schweden: Skane, Skärali lgt. Nordstedt!

Färö-Inseln (Jensen, p. 126).

Britische Inseln: gemein (fide Pearson, Hep. of Brit. Isl. 258). — **Irland:** (vgl. Lindberg, Hep. in Hib. lectae 505).

— **Schottland:** Von elf Standorten (nach Macvicar, The distr. of Hep. in Scotl. 1910).

England: Cornwall, Penzance lgt. W. Curnow (G. et Rab., Exs. 178, enthält außerdem auch noch *Ch. polyanthus*)!

Schweiz: Valais, Salvan lgt. Bernet!

Riesengebirge: Bis aufs Hochgebirge (nach Limpricht).

Steiermark: Von 200—1500 m allgemein, höchste Standorte: Schwarzsee bei Turrach, 1850 m, Kaltenbachalm in der Sölk, 2000 m (Breidler).

Tirol: Unter der Zirsalpe, 1400 m (nach Dalla Torre et Sarnthein).

Dalmatien: Krupa Ursprung (comm. Brusina; 2. 1867 (Herb. Juratzka)!

Bulgarien: Vitoša planina, Dragalevsko blato, im tauenden Schnee, 1800 m; 19. 7. 1908 lgt. J. Podpera!

Italien: Como leg. *Artaria*! — Lago Maggiore, Bergamo, Bormio (nach Massal. Repert. 34). — Prov. Mailand, Trucazzano bei Cassano d'Adda lgt. *Artaria*!

Spanien: Asturien, Sierra de la Peral. 15. Juni 1835 Durieu, Pl. select. Nr. 75)! und Herb. Reichenbach! — Pyren. in fontibus profundis, Adour lgt. R. Spruce!

Sibirien: Samojeden-Halbinsel (nach Arnell et Lindb. Musci Asiae bor. I. p. 24).

Nord-Amerika: Die Verbreitung daselbst ist noch nicht vollkommen geklärt, da Evans und Nichols u. a. unsere Pflanze nicht von *Ch. polyanthus* trennen; daß sie in Nord-Amerika vorkommt, ist sicher. Ich sah sie aus Pennsylvania lgt. Mühlberg (Herb. Lindenb. 4462)! — In Underwood, Hep. of Nord-Amerika p. 87 wird sie angegeben ohne besondere Standorte. Ferner liegen Angaben vor von Kanada, Attu Island in der Behring-Straße, Alaska (Macoun, Evans).

Formen von *Ch. rivularis*.

1. Forma *subterrestris*.

Ähnelt in der gelbgrünen Farbe, der weniger reichen, wenig spreizenden Verzweigung, den größeren, sehr breiten Blättern, die sich berühren oder etwas decken, äußerlich entfernt dem typischen *Ch. polyanthus*, aber die sehr kleinen Zellen (die allerdings bisweilen ein wenig größer sind als bei den gewöhnlichen Wasserformen), lassen diese Pflanze sofort als zu *Ch. rivularis* gehörig erkennen. Sie wächst auch meistens am Ufer von Bächen oder auf nassen Felsen in und an Bächen, in denen submers die gewöhnlichen Wasserformen des *Ch. rivularis*

reichlich wachsen¹⁾. Andröcien sind bei den subterrestren Formen sehr oft zu finden, die Fruchstäbe aber öfters verkümmert, weswegen man diese Pflanzen für diözisch halten könnte, was aber nicht der Fall ist²⁾.

Diese Form ist fast überall verhältnismäßig selten (vgl. auch oben über die Fruktifikation). Es ist also sicher, daß sich *Ch. rivularis* fast ausschließlich vegetativ vermehrt. In manchen Gegenden aber, wie bei Hall in Tirol (Poltenbach, Knappenbach etc.), fand ich sie viel reichlicher als die submerse Form.

2. *Ch. polyanthus* var. *gracilescens* Boulay, Musc. de la France II. p. 78 gehört zu *Ch. rivularis* (siehe bei *Ch. polyanthus*).

3. Var. n. *subteres* Schffn. — Differt a typo colore nigricante, statura robustiore, ramiificatione minus squarrosa, magis fasciculata, foliis densis, majoribus, a d s c e n d e n t i b u s (haud omnino explanatis), ramis igitur subteretibus, cellulis quam in typo majoribus, minoribus autem quam in *Ch. polyantho* et *Ch. pallescente*. In rasch fließenden, sehr kalten Gebirgswässern (submers), auf kalkfreiem Substrat (ob immer?).

Diese Form ist schon habituell für einen geübten Blick von allen Wasserformen sofort unterscheidbar und war ihre Aufstellung als besondere Varietät eine Notwendigkeit, da sonst für Anfänger und minder sorgfältige Beobachter wegen der intermediären Zellgröße die Unterscheidung von *Ch. rivularis* und *Ch. polyanthus* zu sehr erschwert wäre. *Ch. fragilis* hat ein anderes Vorkommen (in wärmeren, sumpfigen, oft stagnierenden Wässern), ist viel größer, die Blätter sind lax (meistens sich nicht berührend), flach ausgebreitet und viel größer, die Farbe ist meistens heller; bei *Ch. fragilis* sind die Zellen auch viel größer.

Ich halte diese Var. *subteres* vom phylogenetischen Standpunkte keineswegs für eine Zwischenform zwischen *Ch. rivularis* und *Ch. polyanthus*, sondern sie gehört meiner Überzeugung nach sicher zu *Ch. rivularis*, von welcher Spezies sie eine Form darstellt, die wahrscheinlich durch die Beschaffenheit des Standortes (sehr kaltes, fließendes Wasser? Urgestein?) mit bedingt ist. Übergänge zu der gewöhnlichen Form von *Ch. rivularis* kommen sicher vor. Sie geht in die f. *subterrestris* an wenig überfluteten Steinen über³⁾. Diese subterrestrischen Formen unterscheiden sich von unserer Varietät morphologisch nur sehr wenig, indem sie meistens auch dieselbe aufstrebende Blattrichtung und größere Zellen⁴⁾ haben; jedoch unterscheiden sich diese subterrestren Formen mit aufsteigenden Blättern unter anderem durch die Lebensweise außer Wasser und durch die heller grüne (nicht schwärzliche) Farbe.

¹⁾ *Ch. polyanthus* hat auch anderes Vorkommen, auf Waldboden und an Wegböschungen, in Wäldern (nicht stein- oder felsbewohnend).

²⁾ Solche scheinbar ♂ Exemplare der var. *subterrestris* sah ich aus N.-Österr. Feuchte Felswände der Aspanger Klause. 7. Okt. 1883 lgt. Dr. H. W. Reichardt!

³⁾ So z. B. an dem oben genauer beschriebenen Standorte am Knappenbache und Poltenbache in Nordtirol.

⁴⁾ Beide Merkmale scheinen in Korrelation zu stehen, denn ich fand sie bei var. *subteres* und bei den subterrestren Formen immer vereint.

Standorte von Var. subteres.

Norwegen: Dovre lgt. Hübener (als *Ch. pol.* var. *rivularis*, nähert sich unserer Form)!

Sachsen: Plauen, im Bache bei Gößnitz; 13. 8. 1904 lgt. E. Stolle!

Bayern (Fichtelgeb.): Auf Granitblöcken im Goldbache bei Ebnath, 540 m lgt. A. Schwab (Fl. exs. Bavar. Nr. 109)!

Nieder-Österreich: Bei Kirchberg am Wechsel; 8. 8. 1889 lgt. Heeg!

Ober-Österreich: Im Lichtenbache zu Schwarzenberg lgt. Poetsch (Gott. et Rabenh. Exs. 319)!

Salzburg: An Alpenbächen Pinzgaus, 4—5000' lgt. Dr. Sauter (G. et Rab. Exs. 118; nicht alle Exemplare von Nr. 118 enthalten var. *subteres*, einige auch die gewöhnliche Form)!

Steiermark: Schladnitzgraben bei Leoben; 2. 7. 1869 lgt. J. Breidler! — Lainsachgraben bei St. Michael ob Leoben, 8—900 m; 28. 5. 1877 lgt. J. Breidler!

Tirol: In einem Wiesenbache zwischen Birgitz und Axams b. Innsbruck, 850 m, Diluvium, 14. 9. 1902 lgt. H. Freih. v. Handel-Mazzetti! — Am Poltenbache und Knappenbache bei Hall, Schiffner (reichlich mit der gewöhnlichen Form und f. *subterrestris*)!

Vorarlberg: Im stagnierenden Wasser bei der Bregenzer Ache bei Bezau, ca. 650 m lgt. Loitlesberger (in Kerner, Exs. 476 a)!

Bulgarien: Vitoša planina, Černý vrch, 2200 m; 15. 7. 1908 lgt. P. Podpěra!

Spanien: Sierra Nevada; 1844 lgt. Willkomm! — Sierra Nevada in rivulo pratorum Correquil de San Geronimo, 8—9000'; Aug. 1835 lgt. Willkomm!

Nord-Amerika: Near Sisson, Siskiyou Co., California, July 1894 lgt. M. A. Howe!

4. Var. nov. **calcareus** Schffn. Synon. *Ch. polyanthus* f. *minor* Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 11. Der f. *subterrestris* im Habitus, nicht squarröser Verzweigung und dichter Beblätterung ähnlich. Zellen größer, als bei den gewöhnlichen Wasserformen. Amph. meistens gut entwickelt. Fruchttast etwas verlängert, Perichätialblätter ziemlich groß und gut entwickelt, Per. sehr groß, dreilippig, die Lappen nicht dornig gezähnt, Kalyptra nicht hervorragend. Ist autözisch.

Auf feuchtem Kalkboden mit *Lophozia turbinata*. **Istrien**, bei Decani, c. per et ♂, II. 1902 lgt. K. Loitlesberger.

— **Istrien:** Risano, vom selben Standorte wie *L. turbinata*, Hep. eur. exs. Nr. 164; Febr. 1903 lgt. K. Loitlesberger.

Frankreich: Sur les pierres dans les ruisseaux, Pringy (Haute-Savoie) lgt. Puget in Husnot, Hep. Gall. Nr. 11.

Diese Form ist durch die hervorgehobenen Merkmale und durch ihr Vorkommen sehr ausgezeichnet, aber leider noch von

zu wenigen Standorten bekannt, um darüber ein definitives Urteil zu haben. Vielleicht gehört sie besser in den Formenkreis des *Ch. polyanthus*. Eine andere kalkliebende Pflanze meines Herbars, die habituell und im Zellnetz sehr gut mit unserer übereinstimmt, ist: „Sur les pierres calcaires dans un ruisseau au sommet les Voirons 4000', Haute Savoie; 5. 6. 1881 lgt. Dr. H. B e r n e t.“ Diese hat aber ein kleines, schwach entwickeltes Per. und eine über die Hälfte hervorragende Kalyptra. Ich möchte sie daher zu *Ch. rivularis* f. *subterrestris* stellen. Man vergleiche auch das bei *Ch. fragilis* var. *calcareus* Gesagte. Letzterer ist eine Parallelform zu unserer und scheint auch so ziemlich dieselbe Verbreitung zu haben.

VII. *Chiloscyphus Nordstedtii* Schffn. n. sp.

(Tab. II. Fig. 22—29.)

Submersus, obscure olivaceo-viridis laxe caespitans, quoad magnitudinem valde varians, plantae nempe majores ad 3 cm longae et cum foliis ca. 3 mm latae, minores dimidio angustiores; parce ramosus, ramis divaricato- vel imo rectangulariter patentibus, foliatione versus apices caulium ramorumque saepe sensim minor et laxior (quo planta aspectum etiolatum praebet). Folia explanata, infima minora, semper fere apice bifida, lobis \pm acutis, folia media majora marginibus sese tegentia, late lingulata vel late ovata, saepius supra convexa, margine ventrali optime recurvo, dorsali subdecurrente. Cellulae hexagonae tenues, pellucidae, maximae inter congeneres, apicales (submarginales) ca. 43 μ , medianae ca. 50 μ , basales 70 \times 40 μ (Fig. 24—26). — Amphigastria caule vix latiora saepe parva, profunde bifida, laciniis setaceo acuminatis, dentibus lateralibus saepe obviis. — Androecia ut in congeneribus, folia perigonalia caulinis magnitudine formaque aequalia, dorso lobulo saccato varie ciliato et lobato aucto (Fig. 27). Infl. est autoica, sed obliteratione sexus σ saepius dioica (apogyna) videtur. Ramulus σ brevis (Fig. 28, 29), folia invol. bijuga, apice bifida cum amphigastrio una latere connata, amph. involucrale oblongo-ovatum ad $\frac{1}{3}$ bifidum laciniis acutis angustis, perianthium magnum, calyciforme subtriquetrum, ore aperto ad $\frac{1}{3}$ longitudinis fissum in tres lobos 2—3 dentatos, dorso anguste alatum (an semper?). Kalyptra et sporogonium ignotum.

Succia: Ad radices arborum in lacu parvo „Sjöbacksjö“ paroeciae Sandhem in Vestrogothia. Alt. ca. 1 m s. m. 19. 8. 1902 legit Prof. Dr. O. Nordstedt. — Provenit una cum *Calypogeia submersa* (Arnell). — Exsicc. Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 293.

Die hier beschriebene Pflanze scheint zu irgend einer anderen *Chiloscyphus*-Form in ähnlichem Verhältnis zu stehen, wie *Lophocolea alata* Mitt. zu *L. cuspidata* (Nees) Limpr., es geht uns aber hier wie bei *Calypogeia submersa*, die gemeinsam mit ihr vorkommt. Auch von dieser können wir die Abhängigkeit von einer anderen Form vermuten, aber bevor wir in diesen phylogenetischen Dingen

klar sehen, bleibt uns nichts anderes übrig, als solche Formen als eigene Spezies zu behandeln. Die oft scheinbar zweihäusige Inflor. würde ich nicht so hoch bewerten, da ich bei den anderen europäischen Arten, die durchwegs autözisch sind, eine starke Neigung gefunden habe, bei anormalen Lebensverhältnissen ♀ Äste nicht zu entwickeln (vgl. auch *Ch. polyanthus* var. *heterophylloides* Schffn.); ich möchte diese Erscheinung als „Apogynie“ bezeichnen¹⁾. An den Pflanzen, wo ich ♀ Äste sah, fand ich stets auch Andröceen, so daß auch diese Art typisch autözisch ist; ich sah sogar den Fall, daß der ♀ Ast von einem ♂ Hauptspresse entspringt und daß das Blatt in dessen Winkel er entsteht, ein Perigonialblatt ist.

Ich muß hier noch besonders auf einige Eigentümlichkeiten unserer Pflanze hinweisen. Die Blattzellen sind die größten unter allen europäischen *Chyloscyphus*-Formen und sind selbst erheblich größer als bei *Ch. pallescens*. Damit im Gegensatze steht der dünne Stengel, der im Querschnitte ganz an *Ch. rivularis* erinnert, ja noch kleinere Zellen besitzt als letzterer. Habituell und in Größe und Form der Blätter etc. gleicht sie aber am meisten gerade der kleinzelligsten, nämlich *Ch. rivularis*. Sie trägt alle Merkmale einer untergetauchten Wasserpflanze, aber es tritt dazu auch noch ein Merkmal, das auf gleichzeitiges Etiolement hindeutet, nämlich das Kleinerwerden der Blätter gegen die verlängerten Sproßspitzen. Überhaupt zeigt die Pflanze ein auffallendes Schwanken der Größe aller Teile und auch in der Blattform. Im selben Rasen sind Pflanzen gemischt, die so verschieden in der Größe und im Habitus sind, daß man sie vorerst nicht als derselben Spezies angehörig betrachten möchte, wenn nicht alle Zwischenformen vorhanden wären. An manchen Pflanzen stehen die Blätter dicht, sind rundlich eiförmig und an der Basis etwas verengt, der Ventralrand ist stark zurückgebogen; bei anderen stehen die Blätter entfernter, sind zungenförmig und an der Basis breiter als in der Mitte, indem auch die Ventralbasis etwas am Stengel nach aufwärts läuft²⁾. Zweispitzige Blätter kommen sehr oft vor, besonders gegen die Basis der Stengel und der Äste.

Zwischen unserer Pflanze und *Ch. fragilis* ist zwar die Differenz der Zellgröße geringer als zwischen ihr und *Ch. rivularis*, aber der Habitus ist ganz anders, bei *Ch. fragilis* sind die Blätter viel größer und breiter und mehr rund; die Stengel sind viel dicker und auf dem Querschnitte die Zellen viel größer (fast doppelt so groß) als bei *Ch. Nordstedtii*.

Ich sah im Herb. Lindenberg Nr. 4481 eine Pflanze mit der Bezeichnung: West coast of Nord-Amerika mis. H o o k e r , welche wegen der sehr großen Zellen ausschließlich nur mit *Ch.*

¹⁾ Der gegenteilige Fall (Unterdrückung der Andröcien) wäre also als „Apandrie“ zu bezeichnen. Beide sind ihrer Entstehungsweise nach Erscheinungsformen der Autöcie, obwohl sie im einzelnen Falle von Diöcie äußerlich nicht unterschieden sind, ebenso wie die von mir schon öfters erwähnte Pseudodiöcie (Zerfall autöischer Sproßsysteme in rein ♀ und rein ♂ Sprosse).

²⁾ Wasserformen von *Nardia crenulata* zeigen ähnliches.

Nordstedtii zu vergleichen ist; auch in Habitus, Größe und Blattform stimmt sie gut überein. Sie ist auch autözisch, das Perianth ist aber tiefer geteilt, die Lappen sind 2—3 spitzig, die Zähne aber minder spitz als bei *Ch. Nordstedtii*, die Kalyptra ragt sehr weit hervor, das Sporogon zeigt auf der Innenfläche der Klappen keine vollständigen Halbringfasern, die Sporen messen nur 15 μ , die Elateren sind 9 μ dick, die zwei Spiren dünner und laxer gewunden als bei *Ch. polyanthus* und reichen bis in die etwas weniger verdünnten Spitzen.

Leider liegen uns von *Ch. Nordstedtii* bisher keine reifen Sporogone vor, sollten aber diese mit denen der amerikanischen Pflanze übereinstimmen, so würde ich letztere ohne Bedenken mit *Ch. Nordstedtii* identifizieren. Im anderen Falle wäre es aber vielleicht nötig, die amerikanische Pflanze als eigene Art hinzustellen (*Ch. Hookeri*), die allerdings mit *Ch. Nordstedtii* nahe verwandt wäre. Mit einer anderen europäischen Art wüßte ich sie nicht zu vereinigen.

VIII. *Heteroscyphus denticulatus* (Mitt.) Schffn.

Synon.: *Ch. denticulatus* Mitten in Godman, Nat. hist. of the Azores 1870, p. 320, u. 18.

Schiffner, Ein Beitrag z. Flora v. Madeira, Teneriffa und Gran Canaria (Österr. bot. Zeit. 1901 Nr. 4. S. A. p. 5).

Schiffner, Neue Materialien zur Kenntnis der Bryoph. der atlantischen Inseln (Hedw. 1902 p. 275).

Exsicc.: J. Bornmüller, Flora exs. Maderensis 1900, Nr. 159 (determ. Schiffner), J. Bornmüller, Plantae exs. Canarienses 1901, Nr. 1750 b (determ. Schiffner).

Diese höchst interessante Pflanze gehört, obwohl sie bisher nur steril bekannt ist, ganz sicher der Gattung *Heteroscyphus* an, denn sie ist mit *H. argutus* (Nees) Schffn. (= *Ch. argutus* Nees) so nahe verwandt, daß sie Stephani in Spec. Hep. III. p. 215 einfach als Synonym zu letzterem stellt¹⁾. Diesen Vorgang möchte ich aber aus zwei Gründen nicht befürworten und vorläufig noch die Pflanzen unter verschiedenen Namen trennen. Erstens kennen wir *H. denticulatus* bisher nur steril und die Entdeckung der Geschlechtssprosse kann noch Überraschungen bringen; zweitens ist *H. argutus* eine östliche Pflanze (trop. Asien, Australien, Pacific-Inseln) und weder aus Amerika, noch aus Afrika bekannt. Sollte sich später doch die Identität beider erweisen, so bliebe doch das isolierte Vorkommen auf den atlantischen Inseln eine höchst merkwürdige pflanzengeographische Tatsache ohne Analogie, für die sich nur schwer eine plausible Erklärung wird finden lassen. Zugunsten der Auffassung Stephani muß ich gestehen, daß ich in den vegetativen Organen von *H. denticulatus* und *H. argutus* keinen irgendwie nennenswerten Unter-

¹⁾ Merkwürdigerweise werden aber bei den Standorten die atlantischen Inseln nicht erwähnt!

schied entdecken kann, denn von gemeinlich etwas schmäleren Blättern bei ersterem und spärlicher Zähnung muß man absehen im Hinblick auf den Umstand, daß *H. argutus* eine in ihren Gebieten sehr häufige und sehr variable Pflanze ist.

H. denticulatus ist die einzige Art der umfangreichen Gattung *Heteroscyphus*, welche auch auf europäischem Boden (Madeira) vorkommt; sie war lange nur von Madeira bekannt, ich selbst habe sie später für die Canaren (Teneriffa) nachgewiesen.

Standorte: Madeira; legit Johnson determ. Mitten (Originalexemplar). — Madeira; Nordküste, bei Boaventura, 1000 m, gemeinsam mit *Soccogyna viticulosa* und *Pterygophyllum lucens*; 23. 7. 1900 legit J. Bornmüller! — Teneriffa: Vueltas de Taganana, in humidiusculis umbrosis ad truncos Lauri; ca. 600 m (cum *Lejeunea flava* et *Leycobryo canariensi*); 29. 5. 1901 legit J. Bornmüller!

Allgemeine Resultate der Untersuchungen über die europäischen (nordamer. und nordasiat.) *Chiloscyphus*-Formen.

Das wichtigste **allgemeine Resultat** meiner Untersuchungen ist der Nachweis, daß hier eine Pflanzengruppe vorliegt, bei welcher sich die formbildenden Elemente der äußeren Lebensbedingungen sicher erkennen lassen und wir uns ein ganz klares Bild machen können, durch welche Anpassungen die morphologischen Eigentümlichkeiten veranlaßt worden sind. Das Substrat ist von wesentlichem Einflusse. Kalkreiches Substrat bedingt eine Vergrößerung der Blattzellen: *Ch. pallescens*, eine dem *Ch. polyanthus* sehr nahestehende Form ist eine typische Kalkpflanze und ist durch die sehr großen Zellen ausgezeichnet. Auch die wenigen, auf und in kalkhaltigem Substrat vorkommenden Formen von *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* (var. *calcareus*) haben größere Zellen als die gewöhnlichen Formen kalkfreier Substrate.

Die aquatische Lebensweise bewirkt, wie bei den meisten anderen Lebermoosen Sterilität. Von solchen typisch aquatischen Arten (*Ch. rivularis*, *Ch. fragilis*) fruchten nur die subterrestrischen Formen und auch diese nicht immer, weil die Antheridien standhafter sind als die Archegonien. Man findet daher bei solchen subaquatischen und subterrestren Formen sehr oft rein ♂ Pflanzen, aber nie rein ♀¹⁾, es tritt also durch Einfluß übermäßiger Feuchtigkeit zunächst Apogynie, nie aber Apandrie ein.

Es ist sehr interessant, daß die morphologischen Veränderungen, welche durch aquatische Lebensweise bedingt sind, sehr verschiedene, ja gerade entgegengesetzte sein

¹⁾ Ich habe in dieser Arbeit zuerst den Beweis geliefert, daß alle hier in Frage kommenden Pflanzen normalerweise autözisch sind (in Übereinstimmung damit K. Müller l. c.).

können, je nach der Beschaffenheit des Wassers. Reines, kaltes Quellwasser bewirkt Kleinheit der Blätter und der Blattzellen (*Ch. rivularis*). Dabei ist es gleichgültig, ob es rasch fließende Quellen und Bäche oder stehende Quelltümpel unter tiefenden Felsen, Brunnen oder dgl. sind. In stagnierendem Moorwasser (Moortümpel, Waldtümpel, Gräben etc.) wachsen Pflanzen mit sehr großen Blättern und sehr großen Blattzellen (*Ch. fragilis*). Man könnte meinen, daß die Wärme dabei eine wesentliche Rolle spiele, indem Quellwasser kalt ist, Moortümpel, Gräben etc. aber im Sommer lauwarm werden. Das scheint mir aber nicht der Fall zu sein, denn eine entschieden zu *Ch. fragilis* gehörige Form (Var. *erectus*) fand ich in den sehr kalten Moortümpeln, woraus die Aupa entspringt auf dem Kamme des Riesengebirges (1410 m). Wenn solche Wasserformen zur subterrestrischen Lebensweise übergehen, so verhalten sie sich ebenfalls umgekehrt: bei *Ch. rivularis* erhalten die subterrestren Formen etwas größere (und dichter stehende) Blätter und etwas größere Zellen, bei *Ch. fragilis* verkleinern sich die Blätter und bisweilen auch etwas die Zellen. Man könnte nun denken, daß so Übergänge zwischen *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* entstehen und daß beide Reihen etwa in *Ch. polyanthus* als Ausgangspunkt zusammenlaufen. Das ist aber, soweit ich sehe, sicher nicht der Fall, denn die Differenzen sind immer noch so groß, daß ein geübter Blick bei sorgfältigem Vergleiche sie sofort wahrnimmt und ich bin bei den vielen von mir untersuchten Pflanzen nie in Verlegenheit gekommen, ob sie zu *Ch. rivularis* oder *Ch. fragilis* gehören. Daß *Ch. polyanthus* mit *Ch. rivularis* nichts zu tun hat und nicht etwa die Landform von letzterem sei, glaube ich im Texte sicher erwiesen zu haben. Aber *Ch. polyanthus* ist auch nicht als bloße Landform von *Ch. fragilis* zu betrachten, denn die hygrophile Form (f. *luxurians* Schffn. Hep. eur. exs. Nr. 286) ist von der subterrestren Form des *Ch. fragilis* (l. c. Nr. 290) morphologisch sehr verschieden, wie schon ein flüchtiger Vergleich zeigt.

Die Lebensweise auf faulem Holze (faule Stöcke, Ronnen) scheint die Formen von *Chiloscyphus* morphologisch kaum zu beeinflussen. Ich kenne von solchem Substrat: *Ch. polyanthus*, *Ch. pallescens typicus*, *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* und *Ch. adscendens*. Darunter sind groß- und kleinzellige Formen und einige kommen in ganz gleicher Weise auch auf ganz anderen Substraten vor¹⁾. Über die mögliche Entstehungsweise von *Ch. Nordstedtii*, eine kleinblättrige und überaus großzellige Form, die an Baumwurzeln in einem kleinen See Schwedens gefunden

¹⁾ Auch andere Lebermoose kommen in nicht unterscheidbaren Formen zugleich auf faulem Holze und auf Felsen resp. auf Erdboden vor, z. B.: *Sphenobolus exsectus* und *exsectiformis*, *Sph. Michauxii*, *Leptoscyphus Taylori*, *Lophocolea heterophylla*, *Cephalozia reclusa*, *C. multiflora*, *Calypogeia Trichomanis* und var. *Neesiana*, *Harpanthus scutatus*, *Geocalyx graveolens*, *Aplozia lanceolata*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Odontoschisma denudatum*, *Scapania convexa*, *Riccardia pinguis*, *Bazzania trilobata*, *Lepidozia reptans* etc. Noch größer ist die Zahl derer, die in gleichen Formen auf Baumrinden und auf Gestein vorkommen.

wurde, erlaube ich mir kein Urteil, da ich die Pflanze am natürlichen Standorte nicht beobachten konnte. Sie steht aber wohl sicher zu irgend einer anderen Art in ähnlichem Verhältnis, wie *Lophocolea alata* Mitt. zu *L. cuspidata*.

Wenn wir in dieser Formengruppe die formbildenden äußeren Faktoren mit großer Sicherheit beurteilen können, so will dies aber keineswegs besagen, daß bei Änderung der Bedingungen in einer der angegebenen Richtung die betreffende Form entstehen würde. Ich muß mir vorstellen, daß zwar durch solche Anpassungen einst die uns heute vorliegenden Formen wahrscheinlich aus einer gemeinsamen Stammform hervorgegangen sind, daß sie aber in ihren Merkmalen heute schon so konstant geworden sind, daß sich nicht mehr ohne weiteres eine in die andere umwandeln kann, sondern daß wir heute darum eine Form mit bestimmten morphologischen Merkmalen mit einem Standorte von bestimmter Beschaffenheit verknüpft sehen, weil sie an diese Verhältnisse soweit angepaßt ist, daß sie unter anderen Verhältnissen eben sich nicht selbsthaft machen kann. Gestützt wird diese Anschauung dadurch, daß sich den einzelnen Hauptformen („Spezies“) ihre besonderen Formen angliedern oder mit anderen Worten, daß jede ihren eigenen Formenkreis besitzt. So bilden z. B. die aquatischen *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* subterrestre Formen und calcicole Formen, die voneinander morphologisch sehr verschieden sind, was nicht möglich wäre, wenn sie nur Standortsformen einer gemeinsamen Landform wären. Ferner erinnere ich an *Ch. adscendens* und *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides*, die unter ganz gleichen Bedingungen wachsen, aber sicher verschieden sind, indem erstere eine kleinzellige, letztere eine großzellige Form ist. Endlich muß ich noch ausdrücklich betonen, daß ich, so sehr ich auch meinen Blick in diesen Formen geübt und geschärft habe, niemals sichere allmähliche Übergänge zwischen zwei Arten feststellen konnte¹⁾.

Es ergibt sich daraus, daß wir es hier mit „Arten“ und nicht etwa mit Formen einer Spezies zu tun haben, d. h. wenn wir den Begriff „Art“ im entwicklungsgeschichtlichen Sinne auffassen.

Spezielle Resultate (Systematisches und Kritisches).

Ch. polyanthus (L.) Corda.

J. polyanthos L. sp. pl. ist sicher die Pflanze, die wir gegenwärtig als *Ch. polyanthus* (sensu str.) bezeichnen. — Auszuschließen sind von älteren Synonymen: Schrader (= *Ch. rivularis*) — Wulfen (= *Nardia crenulata*).

Ch. polyanthus wächst auf kalkfreien oder wenig kalkhaltigen Substraten und selten auf faulem Holze.

¹⁾ Vielleicht ist anzunehmen *Ch. pallescens*, den ich überhaupt für die „schwächste“ der unterschiedenen Arten halte (im Gegensatz zu K. Müller; dessen Ansichten über die *Chiloscyphus*-Formen und deren Entstehungsursachen von den meinen wesentlich abweichen. Man vgl. die Fußnoten im Text).

Ch. polyanthus ist verbreitet in Europa von Spitzbergen und nördl. Norwegen (70° 20') bis zu Sierra Nevada und Sizilien, auch noch aus Nord-Afrika (Tunis) bekannt; östl. Rumänien; Kaukasus (aus Nord-Asien nicht angegeben). In Nord-Amerika wie es scheint, nicht häufig.

Lophocolea heterophylla var. *paludosa* Warnst. ist eine Varietät von *Ch. polyanthus* (Var. n. *heterophylloides* Schffn.).

Ch. polyanthus var. *submersus* Loeske ist eine interessante, schwimmende Wasserform, die sicher zu *Ch. polyanthus* gehört und klar beweist, daß *Ch. rivularis* keineswegs nur die Wasserform von *Ch. polyanthus*, sondern eine selbständige Art ist.

Ch. polyanthus γ . *viticuliformis* Nees ist ganz zu streichen; die Original Exemplare sind *Pedinophyllum interruptum*, *Plagiochila asplenioides*, *Odontoschisma Sphagni* und *Leptoscyphus anomalus*.

Ch. pallescens (Schrad.) Dum. ist die schwächste der als Arten unterschiedenen Formen und hat wohl nur den Rang einer Subsp. oder Var. von *Ch. polyanthus*.

Als Klammerautor kommen in Betracht: Ehrh., Hoffm. und Schrad., letzterer scheint noch am sichersten zu sein.

Der Name *Ch. viticulosus* (L.) Lindb. ist für *Ch. pallescens* nicht anwendbar, weil *J. viticulosa* L. (excl. syn. Dill.) sich auf *Saccogyna viticulosa* bezieht.

Die Synonyme älterer Autoren, für die keine Belegexemplare existieren, sind ganz unsicher (Hoffmann, Roth, Web. et Mohr, Weber Prod., Schwaeagr.). — Sicher sind Hübener, Hep. Germ. und Nees, Nat. eur. Leb. beide excl. nonn. syn.

Ch. pallescens wächst auf kalkreichen Substraten und auf faulem Holze.

Ch. pallescens ist verbreitet vom arktischen Europa, Schwedisch Lappland durch ganz Europa und die britischen Inseln, südwärts bis Oberitalien, Sardinien, Pyrenäen, Kroatien, Rumänien. Östl. im Kaukasus, und Sachalin. In Nord-Amerika südlich bis Kalifornien.

Ch. lophocolcoides Nees ist nach den Original Exemplaren eine faules Holz bewohnende Form von *Ch. pallescens*, also: *Ch. pallescens* var. *lophocolcoides* (Nees) Bernet. Aber nicht alle faules Holz bewohnenden Formen von *Ch. pallescens* gehören zu dieser Varietät.

Ch. adscendens (Hook. et Wils.) Sull. ist eine eigene („kleine“) Art, die *Ch. pallescens* durch Vorkommen auf faulem Holze, Farbe und Habitus ähnelt, in den kleinen Zellen aber *Ch. polyanthus* nahe kommt. Von beiden ist sie durch das Perianth etc. verschieden.

Mit *Ch. adscendens* ist nach den Original Exemplaren identisch: *Ch. polyanthus* var. *grandicalyx* Arnell et Lindb. und höchst wahrscheinlich *Ch. labiatus* Tayl. (die Original Exemplare sind sehr dürftig!).

Verbreitung von *Ch. adscendens*: Nord-Amerika, nördl. Sibirien und wahrscheinlich Norwegen (Smaalenes Amt, Onsö) und Südtirol (Bozen).

J. fragilis Roth ist eine über 100 Jahre lang verkannte gute Art: *Ch. fragilis* (Roth) Schffn.

Als Synonym gehört dazu auch *J. fluviatilis* Sw. ms. — *J. aquatica* Schrank [1789] ist aber überhaupt kein *Chiloscyphus* (*Aplozia riparia*) und kommt der Name, der die Priorität hätte, also nicht in Betracht. *Ch. fragilis* ist eine aquatische Pflanze warmer stehender mooriger Gewässer. Sie ist in Mittel- und Nord-europa weit verbreitet, kommt auch in Nord-Amerika vor.

Formen von *Ch. fragilis* sind: 1. f. *laxa*, *parvifolia* (etiolierte? Wuchsform). — 2. Var. *erectus* Schffn. mit einer f. *minor* Schffn. — 3. Var. *subterrestris* Schffn. — 4. Var. n. *Sullivantii* Schffn., eine Form Nord-Amerikas, die vielleicht eine eigene Spezies ist. — 5. Var. n. *calcareus* Schffn. eine nur von wenigen Standorten bekannte interessante Parallelf orm zu *Ch. rivularis* var. *calcareus*.

Ch. rivularis (Schrad.) Loeske, wurde von allen Autoren nur als Wasserform (Varietät oder Form) von *Ch. polyanthus* aufgefaßt und damit auch meistens andere aquatische Formen (bes. *Ch. fragilis*) konfundiert. Loeske faßte diese Form mit Recht als Art auf, was durch meine im Text mitgeteilten Beobachtungen bestätigt wird. Sie ist durch ihr Vorkommen in reinem, kalten Quellwasser, die kleinen Blätter und sehr kleinen Zellen von allen anderen ausgezeichnet. Auf Kalk ist sie selten. Es ist wohl die häufigste europäische Art und ist vom 70° n. Br. (Finnmarken) durch Europa bis in die Sierra Nevada verbreitet. In den Alpen bis 2000 m aufsteigend. Kommt auch in Sibirien und Nord-Amerika vor.

Formen von *Ch. rivularis*: 1. f. *subterrestris*; 2. Var. n. *subteres* Schffn. eigentümliche Wuchsform mit aufsteigenden Blättern und etwas größeren Zellen; 3. Var. nov. *calcareus* Schffn. eine von wenigen Orten bekannte Form mit größeren Zellen.

Ch. Nordstedtii Schffn. ist eine sehr eigentümliche, kleinblättrige Wasserform mit verhältnismäßig riesig großen Zellen. Sie steht wahrscheinlich zu irgend einer anderen *Chiloscyphus*-Art in ähnlichen Beziehungen, wie *Lophocolea alata* Mitt. zu *L. cuspidata*. — Sie ist bisher nur aus einem See in Schweden bekannt und wahrscheinlich kommt sie auch in Nord-Amerika vor. *Ch. Nordstedtii* ist, wie auch andere autözische *Chiloscyphi*, öfters durch Fehlschlagen des ♀ Geschlechtes („Apogynie“) scheinbar diöcisch. Dieser Fall ist mit „Pseudodiöcie“ nicht identisch. Den gegenteiligen Fall von Apogynie, nämlich scheinbare Diöcie durch Fehlschlagen des ♂ Geschlechtes, nenne ich Apandrie.

Ch. denticulatus Mitt. gehört der Gattung *Heterocyphus* an, also: *Heterosc. denticulatus* (Mitt.) Schffn. Er steht dem tropischen *H. argutus* (Nees) Schffn. sehr nahe und ist möglicherweise dazu gehörig.

Anhang.

Revision der Exsikkaten.

Austin, Hep. Boreali-Amer.

Nr. 67, 68. *Chiloscyphus polyanthus*
(inclus. var. *rivularis*).Nr. 69. *Ch. pallescens*.„ 70. *Ch. adscendens*.

} Nicht gesehen!

Das Exemplar meines Herbars enthält zwei Pflanzen: 1. eine holzbewohnende, die leider spärlich und steril ist; es dürfte immerhin *Ch. adscendens* sein; 2. eine dunklere, mit *Pellia* etc. vermischte, welche sicher zu *Ch. rivularis* gehört!

Bauer, Bryotheca bohemica.

Nr. 187. Als *Ch. polyanthus* var. *rivularis* Nees.„ 293. Als *Ch. polyanthus* n. var. *erectus* n. f. *minor* Schffn.Ist *Ch. rivularis*!Ist *Ch. fragilis* var. *erectus* f. *minor*.

Bornmüller, Flora exs. Maderensis 1900.

Nr. 159. Als *Ch. denticulatus* Mitt.

Bornmüller, Plantae exs. Canarienses 1901.

Nr. 1750 b. Als *Ch. denticulatus*.Ist *H. denticulatus* (Mitt.) Schffn.!Ist *H. denticulatus*!

Carrington et Pearson, Hepat. Britannicae exsiccatae I. Fasc.

Nr. 70. Als *Ch. polyanthos* var. *pallescens*.Ist *Ch. polyanthus*, *typicus*, laxere Form!¹⁾

Durieu, Plantae selectae Hispano-Lusit. Sect. I. Asturicae. Anno 1835 collectae.

Nr. 75. Als *J. polyanthos* β . *rivularis*.Ist *Ch. rivularis*!

Erbario Crittogamico Italiano Ser. I.

Nr. 418. Als *Ch. lophocoleoides* Nees.Ist *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* (Nees) Schffn. — cfr. ! [Vielleicht besser zu *Ch. adscendens* (Hook. et Wils.) Sull. zu stellen.]

Flora exs. Bavarica: Bryophyta.

Nr. 106. Als *Ch. pallescens* (Schrad.) Dum. und Ergänzung zu 106.Ist *Ch. fragilis* var. *subterrestris* Schffn.Anm.: Unter 106 findet sich in meinem Exemplar ein Rasen von hellerer Farbe, der mit *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn. f. *minor* Schffn. übereinstimmt.¹⁾ Schon wegen der dunkleren Farbe und kleineren Zellen nicht zu *Ch. pallescens* zu stellen; das Per. entspricht ganz den Abbildungen bei Gott. et Rabh. Exs. Nr. 257, die reife Calyptra ragt sehr weit hervor.

- Nr. 107. Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. fragilis* var. *subterrestris* Schffn. (Die Pflanze ist stark etioliert; das Material ist nicht tadellos.)
- „ 108 a. Als *Ch. polyanthus* var. *erectus* Schffn. Ist eine etwas größere Form von *Ch. fragilis* var. *erectus* f. *minor* Schffn.
- „ 108 b. Als *Ch. polyanthus* var. *undulatus*. Ist *Ch. fragilis* (Roth) Schffn. (typisch!).
- „ 109. Als *Ch. polyanthus* var. *rivularis*. Ist *Ch. fragilis* (typisch!).
- „ 605. Als *Ch. polyanthus* var. *inundatus*. Ist *Ch. rivularis* var. *subteres* Schffn.
- Funck**, Cryptogam. Gew. des Fichtelgeb.
 Nr. 239. Als *J. fragilis* Roth. Ist *Ch. fragilis* (Roth) Schffn.!
- „ 371. Als *J. pallescens* β. *rivularis*. Ist *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske!
- Gottsche et Rabenhorst**, Hep. eur. exs.
 Nr. 10. Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. pallescens* cfr.!
- „ 77. Als *Ch. pallescens* α. *communis*. Ist *Ch. polyanthus* f. *luxurians* Schffn.¹⁾
- „ 118. Als *Ch. polyanthus* b. *rivularis*. Ist *Ch. rivularis* (z. T. var. *subteres* Schffn.²⁾!
- „ 178. Als *Ch. polyanthus*. Enthält zwei Pflanzen (ob in allen ausgegebenen Exemplaren?): die größere ist *Ch. polyanthus*, die kleinere *Ch. rivularis*!
- „ 178 b. Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. rivularis*!
- „ 192. Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. pallescens*!
- „ 257. Als *Ch. polyanthus* β. *rivularis*. Ist *Ch. fragilis* var. *erectus*, f. *minor*.
- „ 285. Als *Ch. polyanthus* β. *rivularis*. Drei untersuchte Exemplare dieser Nummer sind alle *Ch. fragilis*³⁾.
- „ 319. Als *Ch. polyanthus* β. *rivularis*. Ist *Ch. rivularis* var. *subteres* Schffn. (oder dieser Var. sich nähernd).
- „ 596. Als *Ch. polyanthus* β. *rivularis*. Ist *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn.
- Hübener et Genth**, Deutschl. Lebermoose in getrockneten Exemplaren.
 Nr. 58. Als *J. polyanthos*. Enthält zwei Rasen: der obere fruchtende ist (wegen der sehr großen Zellen) wohl *Ch. pallescens*, der untere sterile ist *Ch. rivularis*!
- „ 59. *J. polyanthos* var. *fragilis* Hüb. Ist *Ch. fragilis*!
- „ 60. *J. polyanthos* var. *rivularis* Ist *Ch. rivularis*!
 Lindenb.

¹⁾ In dem Exemplar im Herb. des bot. Inst. der Univ. Wien liegt unter 77 eine Form von *Scapania undulata*!

²⁾ Die Nr. 118 meines Handexemplars ist typischer *Ch. rivularis*, die im Herb. des Wiener Hofmuseums aber var. *subteres*.

³⁾ Der Index zu dem Exsikkat gibt bei Nr. 285 als Standort an: Jütland, Jensen und O.-Österr., Poetsch. Tatsächlich sind die drei untersuchten Exemplare dieser Nummer im Aussehen und Art der Präparierung sehr verschieden; alle gehören aber sicher zu *Ch. fragilis*. Die Notiz über den Sporogonbau kann sich nicht auf die ausgegebene Pflanze beziehen, da sie ganz steril ist.

Husnot: Hepaticae Galliae.

- Nr. 10. Als *Ch. pallescens* N. ab E. Ist *Ch. pallescens*!
 „ 11. Als *Ch. polyanthus* f. *minor*. Ist *Ch. rivularis* var. *calcareus* Schffn.
 „ 11 a. Als *Ch. polyanthus* f. *major*. Ist *Ch. fragilis* var. *calcareus* Schffn.!
 „ 12. Als *Ch. polyanthus* var. *rivularis*. Enthält in meinem Handexemplar zwei Pflanzen: links *Ch. rivularis*!, rechts eine etwas größere, großzellige, die wohl sicher zu *Ch. fragilis* gehört!

Jack, Leiner u. Stitzenberger, Kryptogamen Badens.

- Nr. 66. Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. pallescens* cfr.!
 „ 947. *Ch. polyanthus* β. *rivularis*. Ist *Ch. rivularis*!

Kerner, Fl. exsicc. Austro-Hungarica.

- Nr. 742. Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. rivularis* (groß- und dichtblättrige Form; auf Kalk)!

Kryptog. exsicc. (Hofmuseum Wien).

- Nr. 775. Als *Harpanthus Flotowianus*. Beigemischt ist *Ch. fragilis* var. *erectus* f. *minor* (= Bauer, Bryoth. boh. Nr. 293).

- „ 476 a. *Ch. polyanthus* var. *rivularis*. Ist *Ch. rivularis* var. *subteres* Schffn.!

- „ 476 b. *Ch. polyanthus* var. *rivularis*. Ist eine großblättrige Form von *Ch. rivularis* mit dichten, an der Basis etwas hohlen Blättern und daher von eigentümlichem Habitus.

- „ 476 c. *Ch. polyanthus* var. *rivularis*. Ist *Ch. fragilis*!

Mougeot, Nestler et Schimper, Stirpes krypt. Vogeso-Rhenanae.

- Nr. 436. Als *Ch. polyanthus* var. a *terrestris* und var. b. *aquatica*. Habe ich nicht gesehen! Nach K. Müller Revision der Hep. in Moug. Nestler etc. (in Mem. de l'Herb. Boiss. 1900 Nr. 6 p. 6) ersieht man, daß die Herausgeber *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* als identisch aufgefaßt haben. „Ausgegeben ist die gewöhnliche Form und noch die im Wasser wachsende, beide steril“ (K. Müll. l. c.).

Schiffner, Hep. eur. exs.

- Nr. 286. *Ch. polyanthus* (L.) Corda f. *luxurians* Schffn.
 „ 287. *Ch. viticulosus* (L.) Lindb., cfr.
 „ 288. *Ch. fragilis* (Roth) Schffn.
 „ 289. *Ch. fragilis*.
 „ 290. *Ch. fragilis* var. n. *subterrestris* Schffn.
 „ 291. *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske.
 „ 292. *Ch. rivularis*.
 „ 293. *Ch. Nordstedtii* Schffn. n. sp.

- Nr. 300. *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn.
f. *minor* Schffn.
- Schleicher**, Als *J. pallescens* b. *rivularis*. Ist *Ch. rivularis*¹⁾!
- Schleicher**, Exs. C. II. 55 „*J. fragilis*
Ubique in udis“ (gedruckte Scheda). Ist *Ch. rivularis*!
- Schleicher**, Als *J. polyanthus* (Herb. Ist *Ch. polyanthus*!
L i n d e n b. Nr. 4484). (Zellen etwas größer, Per. mit scharf
zweispitzigen Lappen, Kal. nicht
weit hervortretend.)
- Schleicher**, Als *J. polyanthus* b. *aquatica*. Ist *Ch. rivularis*! vidi in Herb.
Lindenb. Nr. 4479.
- Schrader**, Syst. Samml. cr. Gew.
Nr. 108. Als *J. pallescens rivularis*. Ist *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske!
var. *subteres* Schffn.! (Exemplar
in Herb. Mus. Pal. Vind.)
- Spruce**, Hepaticae Pyrenaicae, quas in
Pyrenaeis centralibus occidentalibus-
que, necnon in Agro Syrtico, A. D.
1845—1846 decerpsit Richard Spruce.
Londini 1847²⁾.
- Nr. 51. Als *Ch. polyanthus* β. *rivularis*. Ist *Ch. rivularis*!
- Sullivant**, Musci Alleghanienses:
Nr. 248. Als *Ch. polyanthus* var.? Ist *Ch. fragilis* var. nov. *Sulli-*
vantii Schffn.!
- Underwood et Cook**, Hepat. Amer.
Nr. 92. *Ch. polyanthus rivularis*. Ist eine etwas abweichende Form
von *Ch. rivularis*³⁾!
- „ 125. *Ch. ascendens* Hook. et Wils. Ist *Ch. adscendens*!
- Unio itiniraria** H. de Klinggräff VII. 1864.
Nr. 144(8). Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. polyanthus*! typisch.
- Wartmann et Schenck**, Schweizer Kryptog.
(exs.).
- Nr. 481. *Ch. polyanthus*. Nicht gesehen!
- Willkomm**. Iter hisp. secundum.
Nr. 593. Als *Ch. polyanthus*. Ist *Ch. rivularis*!

¹⁾ In einzelnen Exemplaren (z. B. in dem, welches im Herb. L i n d e n b e r g Nr. 4448 aufbewahrt wird) ist aber neben *Ch. rivularis* ein Rasen von *Aplozia riparia* var. *rivularis* Bern.!

²⁾ Der volle Titel findet sich angegeben in Spruce, On the Musci and Hepat. of the Pyrenees p. 128. Das Exsikkat selbst hat geschriebene Scheden, die nur Nummer, Namen und Fundort enthalten.

³⁾ Vgl. auch darüber: Marshall A. Howe, The Hepat. and Anthoc. of California in Mem. Torrey Bot. Club VII. p. 119.

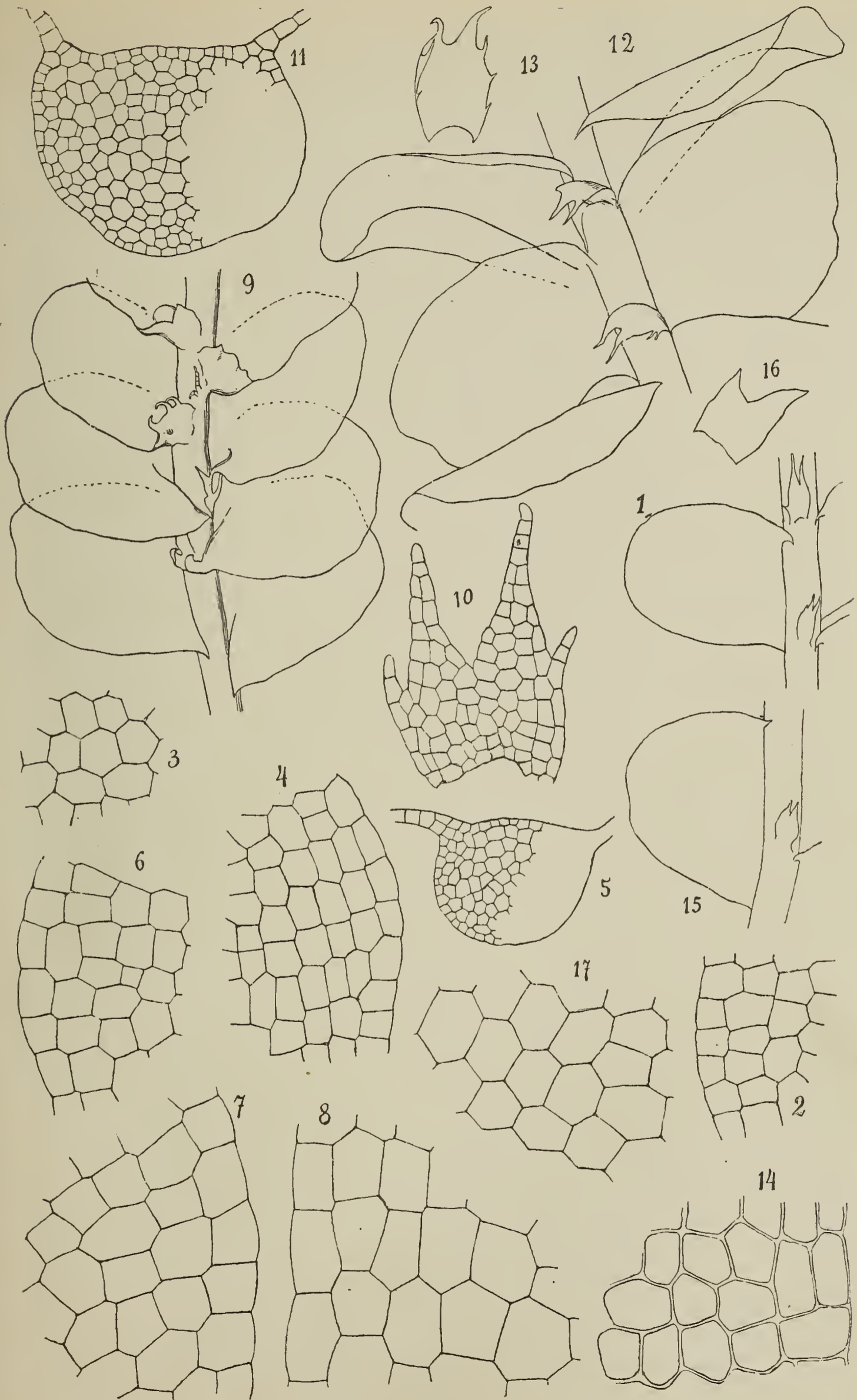
Erklärung der Tafeln.

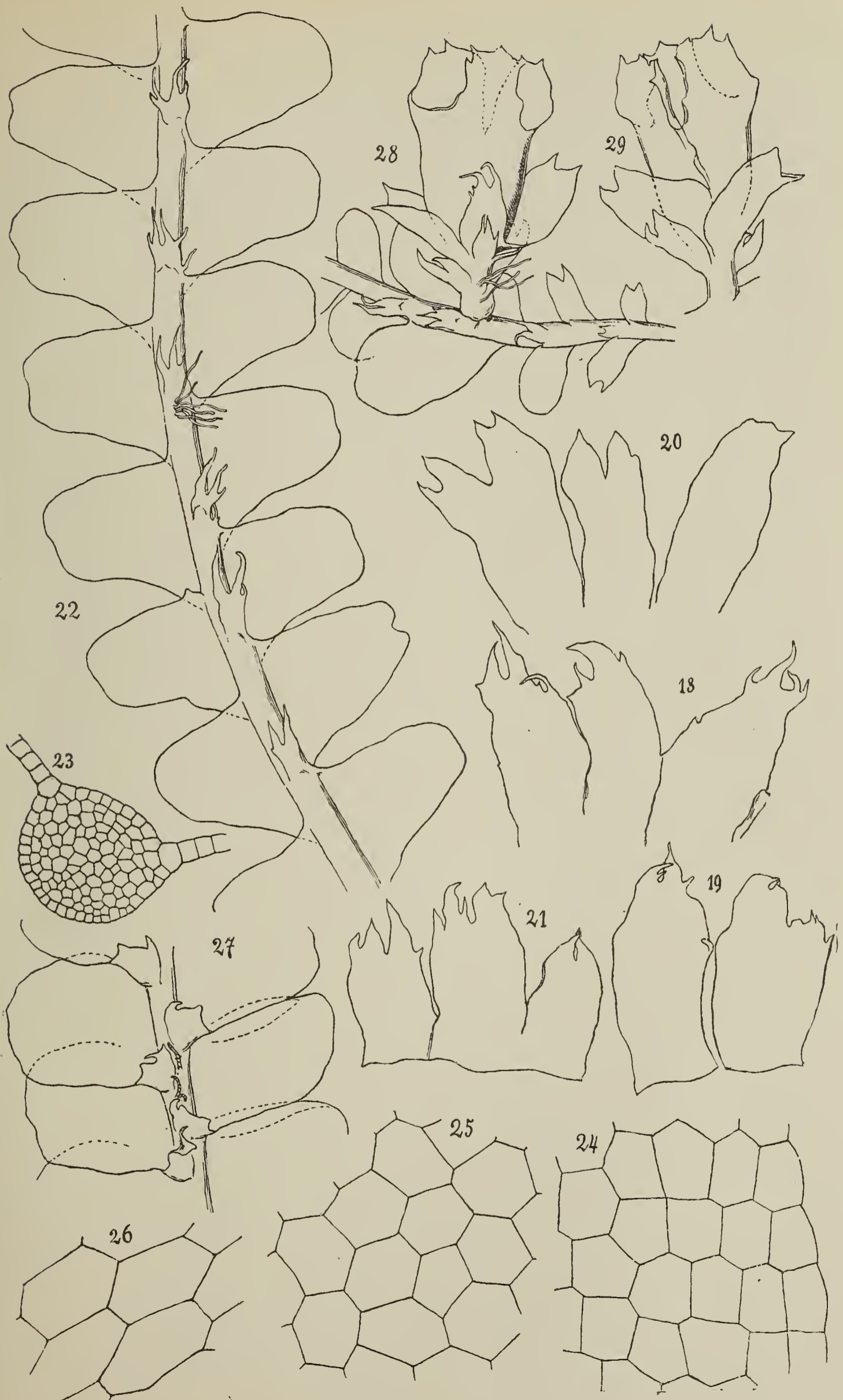
T a f e l I.

- Fig. 1—3. *Chiloscyphus rivularis* (Böhmen, Quellwassertümpel im Höllengrunde bei B.-Leipa). — 1. Blatt und Amph. Verg. 13:1. — 2. Zellen der Blattspitze. Verg. 210:1. — 3. Zellen der Blattmitte. Verg. 210:1.
- Fig. 4, 5. *Ch. rivularis* (Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 292). — 4. Zellen der Blattspitze. Verg. 210:1. — 5. Querschnitt des Stengels. Verg. 60:1.
- Fig. 6. Originalexemplar der *Jungermannia pallescens, rivularis* Schrader, Exs. Nr. 108. Zellen der Blattspitze. Verg. 210:1.
- Fig. 7—10. Originalexemplar der *J. fragilis* Roth (Herb. Lindenberg Nr. 4410). 7., 8. Zellen der Blattspitze. Verg. 210:1. — 9. Dorsalseite eines ♂ Sprosses. Verg. 15:1. — 10. Amphigastrium. Verg. 60:1.
- Fig. 11. *Ch. fragilis* (Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 288) Stengelquerschnitt. Verg. 60:1.
- Fig. 12—14. *Ch. fragilis* var. *Sullivantii* Schffn. (S u l l i v. Musci Allegh. Nr. 248). 12. Stück des Stengels, ventral. Verg. 15:1. — 13. Amphigastrium. Verg. 15:1. — 14. Zellen der Blattspitze. Verg. 210:1.
- Fig. 15—17. *Ch. polyanthus* var. *submersus* Loeske (Originalexemplar). — 15. Blatt und Amphigastrium. Verg. 13:1. — 16. Unterstes Blatt eines Astes. Verg. 13:1. — 17. Zellen der Blattmitte. Verg. 200:1.

T a f e l II.

- Fig. 18, 19. Zwei Perianthien (ausgebreitet) von *Ch. rivularis* var. *subterrestris* (Schweden, Södertelje lgt. J. P e r s s o n). Verg. 13:1.
- Fig. 20, 21. Zwei Perianthien von *Ch. fragilis* var. *subterrestris* (legit J. D o u i n). Verg. 13:1.
- Fig. 22—29. *Ch. Nordstedtii* Schffn. n. sp. — 22. Steriler Stengel, ventral. Verg. 15:1. — 23. Stengelquerschnitt. Verg. 60:1. — 24, 25, 26. Blattzellen der Spitze, der Mitte und der Basis. Verg. 210:1. — 27. kräftiger ♂ Sproß, dorsal. Verg. 15:1. — 28, 29. ♀ Sproß mit Perianth von der Ventral- und Dorsalseite. Verg. 15:1.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [BH_29_2](#)

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

Artikel/Article: [Kritik der europäischen Formen der Gattung Chiloscypus auf phylogenetischer Grundlage. 74-116](#)