

N:99

Malta

Nikolaj

A.

**Izcilā botāniķa prof. Nikolaja Malta
monogrāfija/manuskripts/par lapu
sūnu ģinti Zygodon Hook et Tayl**

D I E G A T T U N G Z Y G O D O N

H O O K . e t T A Y L .

V o n

N. M A L T A .



LU Muzejs Botanikas nod

~~1853~~ M 2253
429



HEREDIA, Bnd. 67 (1927) p. (26), Dresden.

Malta, N. Die Gattung *Zygodon* Hook. et Tayl. Eine monographische Studie. Riga 1926. (Latvijas Univers. Botan. Darza Darbi Nr. 1, 184 S., 104 Textabb.).

Bekanntlich fand *Correns* bei seinen klassischen Studien über die Brutkörper der Laubmoose, dass bei *Zygodon* sich an Hand der Brutkörper geographisch gut begrenzte Rassen unterscheiden lassen. *Malta* gelang es, die Rassenfrage des europäischen *Z. viridissimus* weiter zu klären, und dies veranlasste ihn, seine Untersuchungen allmählich auf die ganze artenreiche Gattung auszudehnen. (Vgl. seine vorläufigen Mitteilungen 7-12 in den *Acta Univ. Latviensis* V-X, 1923-24.) Trotz unerwarteter Schwierigkeiten, die durch die Unvollständigkeit des exotischen Materials bedingt waren und obgleich dem Verf. seine Studien durch die weite Entfernung von grösseren Bibliotheken und Herbarien erschwert wurden, hat er seinen Plan in wenigen Jahren durchgeführt und in der nunmehr vorliegenden umfangreichen und prächtig ausgestatteten Hauptarbeit eine vorbildliche Monographie einer artenreichen Gattung geschaffen.

Die Gattung *Zygodon* wird jetzt, wie schon in *Malta's* Bearbeitung in den *Bot. Pflanzenf.*, 2. Aufl., in 4 Sektionen geteilt: 1. *Euzygodon* mit 52 (66?) Arten (darunter der polymorphe *Z. viridissimus*, ferner *Z. conoideus* und *Z. gracilis*), 2. *Stenomitrium* (dies monotypische Gattung gleichen Namens bei *Brotherus*), 3. *Bryoides* mit 9 Arten (hierher *Z. Forsteri*) und 4. *Obtusifolia* mit 1 Art. Alle Arten werden ausführlich beschrieben und abgebildet. (Die sehr guten Textabbildungen hat *A. Skuja* gezeichnet.) *Z. viridissimus* wird (wie schon in der vorläufigen Mitteilung) aufgelöst in subsp. *euviridissimus* und subsp. *dentatus* (letztere = var. *dentatus* (*Breidl.*) *Limpr.* = fo. *australis* typ. *orientalis* *Correns* - *alpin*). Die subsp. *euviridissimus* wird weiter gespalten in var. *vulgaris* (= fo. *borealis* *Correns* - im ganzen Verbreitungsgebiet) (mit fo. *rupestris*, fo. *mediterranea*, fo. *Baumgartneri* und fo. *cuspidata* *Baumgartn.*) und var. *occidentalis* (*Correns*) *Malta* / = fo. *australis* typ. *occidentalis* *Correns* - vorwiegend atlantisch / (mit der fo. *Stirtoni*). Eine Karte gibt die Verbreitung dieser Formen in Europa. Die grössten Schwierigkeiten bereiteten naturgemäss die exotischen Arten. *Malta* hat fast alle Originale gesehen, musste aber trotzdem noch 14 *Euzygodon*-Arten als fraglich beiseite stellen. Stellenweise ist stark zusammengezogen worden, und manche Arten, wie *Z. intermedius*, *Z. Reinwardtii* und *Z. obtusifolius*, weisen stattliche Synonymlisten auf. Bei der Einreihung kritischer Arten (die unvollständig oder von zu wenig Standorten vorlagen) ist *Malta* jedoch vorsichtig gewesen und hat die Möglichkeiten einer späteren Vereinigung nur angedeutet. (Es wäre vielleicht zweckmässig, solche "faulen" Arten, die bisher in der aussereuropäischen Bryologie noch eine grosse Rolle spielen, auch äusserlich von den "guten" Arten zu unterscheiden, etwa durch einen vorgesetzten Stern, wie ich es in meiner *Renauldia* usw. - Arbeit durchgeführt habe. Sie haben natürlich mit Subspezies nichts zu tun, die man häufig ähnlich bezeichnet findet, aber besser koordiniert i n n e r h a l b der Hauptart behandeln sollte. D. Ref.). Von den Ergebnissen des allgemeinen Teils sei nur erwähnt, dass der Querschnitt der Blattrippe gute Merkmale für die Unterscheidung steriler *Zygodon*-, *Leptodontium*- und *Amphidium*-Arten liefert, die häufig miteinander verwechselt werden. In der umfangreichen Schlussliste der "Species excludendae" kommt die diagnostische Bedeutung dieser wertvollen Entdeckung deutlich zum Ausdruck.

Arbeiten wie die vorliegende sind unbedingt als die wertvollsten Bereicherungen der aussereuropäischen Bryologie anzusehen. In polymorphen Gattungen ist die Artenzahl bereits derartig angewachsen (z.B. *Bryum* über 1000), dass kaum noch eine Bestimmung möglich ist, jedenfalls ist in solchen Gattungen die Beschreibung der zu bestimmenden Probe als nov. sp. witaus bequemer und auch stillschweigend beinahe Gewohnheit geworden. Die Probe erhält dann ausserdem noch den gehobenen Wert eines Originals, die Konfusion wird aber immer grösser.

H. R e i m e r s, Berlin-Dahlem.

N. Malta. Die Gattung Zygodon Hook. et. Tayl. Eine monographische Studie. Latvijas Universitātes Botaniska Darza Darbi Nr. 1, in-8, 185p., 104 fig., 1 Pl., Riga 12 octobre 1926.

L'auteur après avoir travaillé en 1921 au Muséum de Berlin où il s'est surtout occupé d'Orthotricacées, a fini par se spécialiser dans l'étude du genre Zygodon. Voulant épuiser le sujet relativement aux types européens il a été amené à prolonger ses recherches par l'examen des espèces exotiques. Des matériaux considérables ont été mis à sa disposition tant par les botanistes que par les grands établissements scientifiques, de sorte qu'il a pu acquérir une nette conception de la valeur des types des auteurs et de la complexité des formes. Pour déblayer le terrain il a publié des notes préparatoires, dans lesquelles il a signalé les faits acquis, et qui ont été hautement appréciées des bryologues. Certains chapitres de l'oeuvre définitive, offerte aujourd'hui au public, mériteraient à eux seuls de faire l'objet d'une analyse détaillée. Ceci nous entraînerait trop loin et dépasserait le cadre d'un simple compte-rendu, aussi nous bornerons-nous à une brève énumération avec résumé sommaire:

Dans les " Considérations générales " (pp. 6 à 10) M.N. Malta arrive à conclure que presque toujours les caractères offerts par le gamétophyte sont suffisants pour différencier les espèces. Ainsi il n'a pas vu deux espèces dont les gamétophytes seraient identiques et qui se distingueraient par leurs sporophytes. La conclusion s'impose donc: quand deux espèces seulement connues à l'état stérile, sont identiques au point de vue végétatif, il y a lieu de les réunir en une seule.

" Morphologie du genre " (pp. 10 à 20); considérations sur les formes des feuilles l'anatomie de la nervure, les organes de reproduction, les types d'inflorescences, les caractères du sporogone.

" Reproduction asexuée " (pp. 20-24); Propagules et feuilles-boutures. Protonéma secondaire.

" Caractères du genre et division en sections " (pp. 25-26).

Historique (p. 27). - Affinités (pp. 28-29). - Distribution géographique (pp. 30-31).

Enfin (pp. 31-179), définition des sections et description des espèces. C'est de beaucoup la partie la plus importante, celle qui fait de l'ouvrage une oeuvre fondamentale au point de vue systématique. Chaque espèce fait l'objet d'une étude détaillée et est copieusement illustrée. Les dessins dus à la plume de H. Skuja, font honneur à leur auteur et complètent très heureusement les descriptions. On notera la création de quelques espèces, mais surtout de notables réductions. Celles-ci mettent en relief une réflexion faite par M. Malta au début de son étude, à savoir: qu'une synonymie abondante indique d'abord une large dispersion de l'espèce et ensuite un certain polymorphisme.

Il est très souhaitable de voir les bryologues se consacrer à la rédaction de travaux monographiques. Certains genres sont si touffus que la besogne ne manque pas! La belle étude de M. N. Malta, mérite d'être donnée comme modèle à tous ceux que pareille entreprise n'effrayera pas.

R. Potier de la Varde.

V O R W O R T .



Als sich im Sommer 1921 mir die Gelegenheit bot im Herbarium des Botanischen Museums Dahlem zu arbeiten, wandte ich mich den Orthotrichaceen zu, welche mich seit längerer Zeit interessierten. Die Durchsicht des Materials der Familie wurde mit den Zygodon-Fascikeln begonnen. Die ausgiebige vegetative Vermehrung mit Brutkörpern in der Gattung Zygodon, das Vorhandensein mehrerer Brutkörperformen und die daran sich anschliessende Frage über die Benutzung der Brutkörpermerkmale für die Systematik der Arten und der Gattung verursachten es, dass ich mich bei Zygodon länger aufhielt als das anfangs vorgesehen war. Zuerst beschränkte ich mich auf die europäischen Arten der Gattung. Da die europäischen Arten von Zygodon aber 3 verschiedene Typen enthalten (man denke nur an *Z. viridissimus*, *Z. gracilis* und *Z. Forsteri*), war es notwendig, um den verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen denselben nachzukommen, eine Übersicht der exotischen Arten der Gattung zu gewinnen. Im Zusammenhange damit tauchte der Gedanke auf die Arbeit bis zu dem Umfange einer Bearbeitung der ganzen Gattung auszudehnen. Die Verwirklichung dieses Unternehmens in Form der vorliegenden Abhandlung konnte nur dadurch zustande kommen, dass zahlreiche Herren Kollegen und Institutsdirektionen mir die weitgehendste Hilfe erwiesen. Die Direktion des Botanischen Gartens und Museums zu Dahlem stellte mir in entgegenkommendster Weise das gesamte Zygodon-Material des Herbars, darunter zahlreiche Originale aus dem Herbar Carl Müller-Halle, zur Verfügung. Ebenso überliessen mir Prof. Dr. V. F. Brotherus - Helsingfors und Lektor Dr. Hj. Möller - Stockholm auf längere Zeit das ganze Zygodon-Material ihrer sehr reichhaltigen Herbare. Durch Zusendung von Material unterstützten mich ferner die Herren: Dr. A. Amann - Lausanne, H. Andres - Bonn, J. Baumgartner - Wien, Prof. Dr. A. Bottini - Pisa, Dr. P. Culmann - Paris, G. Dismier - St. Maur, H. N. Dixon - Northampton, Prof. Dr. Max ^{Prof. Dr. Th. Herpog - München} Fleischer - Berlin, Prof. Dr. J. Gyorrffy - Szeged, Lektor Dr. E. Jäderholm - Norrköpping, C. Jensen - Kopenhagen, Ch. Meylan - St. Croix, W. Mönkemeyer - Leipzig, W. E. Nicholson - Lewes, Rev. P. G. M. Rhodes - Birmingham, J. Thériot - Fontaine, Dr. R. Timm - Hamburg ^{R. S. Williams - New York} und Frau Ljubitzkaja - Savicz in Leningrad (Petersburg), Ausser den Genannten, denen ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank ausspreche, schulde ich noch Dank für Ueberlassen von Material den Direktionen des Botanischen Museums in Kristiania, des Naturhistorischen Museums in Wien, des Royal Botanical Garden

zu Kew, des Botanical Garden zu New-York, des Rijks Herbarium in Leiden, des Staatsherbariums in München und des Naturhistoriska Riksmuseum in Stockholm. Herr Curt Schuster, Bibliothekar am Botanischen Museum Dahlem, und die Direktion des Royal Botanical Garden zu Kew hatten die Freundlichkeit für mich Abschriften und Photographien von Zeichnungen zu besorgen. Herr Prof. Dr. V.F. Brotherus hat mich in freundlichster Weise durch Bestimmungen und Literaturhinweise unterstützt und von Geheimrat Prof. Dr. Carl Correns erhielt ich wertvolle Hinweise in der Frage der vegetativen Vermehrung mit Brutkörpern. Den letztgenannten Herren und Institutsvorständen spreche ich ebenfalls meinen herzlichen Dank aus.

Aus Rücksichten praktischer Natur erwies es sich als zweckmässig noch vor dem endgültigen Abschluss der Arbeit einige Teilpublikationen vorzunehmen. Diese sind in den Acta Univers. Latviensis in den Jahren 1921 - 1924 (siehe das Literaturverzeichnis) veröffentlicht worden. In der vorliegenden zusammenfassenden Publikation sind zahlreiche Ergänzungen und auch einige Berichtigungen zu den schon früher veröffentlichten Abteilungen enthalten, so dass stets ~~und~~ die vorliegende Publikation zu berücksichtigen ist. Die Übersicht der Gattung in Engler - Prantl, Pflanzenfamilien ed. 2. musste leider zu einer Zeit geliefert werden, als die Artumgrenzungen noch nicht ausgeführt waren. Daher unterscheiden sich die Artumfänge in der vorliegenden Publikation und der genannten Übersicht sehr erheblich, und nur die Sektionen und deren Haupteinteilungen sind in beiden Stellen dieselben geblieben.

Die Diagnosen der vorliegenden Bearbeitung sind kurz gefasst. Sollten einige Mängel dadurch entstanden sein, so glaube ich, dass sie durch die erhebliche Anzahl der Zeichnungen aufgehoben sein dürften. So konnten einige Grössenangaben wie z.B. die die Grösse des Blattes und der Kapsel betreffend, in den Beschreibungen aus dem Grunde wegbleiben, weil sie aus den Zeichnungen entnommen werden können. Betreffend der Grössenangaben der Laminazellen und der Sporen muss folgendes betont werden. Wo nichts Näheres gesagt ist, bezieht die angegebene Grösse der Laminazellen auch bei verdickt wandigen Zellen sich nicht auf das Lumen, sondern auf die Zellen selbst. Gemessen wurde der Abstand der Mittellamellen der gegenüberliegenden Zellwände. Bei einer geeigneten Einstellung des Mikroskopes sind die primären Zellwände meist gut zu sehen. Die so ermittelten Zellgrössen erwiesen sich als bedeutend konstanter als die Lumengrössen, welche von dem oft stark schwankendem Verdickungsgrad der Zell-

wände abhängig sind.

Was die Grösseangaben der Sporen betrifft, so ist zu bemerken dass die Sporen stets in Glycerin gemessen worden sind.

Die Figuren sind ausser wenigen Habitusbildern, mit dem Zeichenapparat bei den angegebenen Vergrösserungen gezeichnet. Sämtliche Figuren zeichnete Herr' Heinrich Skuja, Hilfsassistent am Botanischen Laboratorium. Ihm gebührt mein wärmster Dank für die Bereitwilligkeit, mit welcher er die mühsame Arbeit übernommen und zu Ende geführt hat.

Während der Durchsicht des Herbarmaterials der Gattung habe ich eine recht bedeutende Anzahl von Scheden- resp. Herbararten angetroffen. Einem jeden Bryologen, der sich mit den Exoten beschäftigt, drängt sich unwillkürlich die Frage über die Rechte der Schedenarten resp. ihrer Autoren auf. Unter anderen haben sich Lorentz 1) und Paris 2) ausführlicher zu dieser Frage geäußert. Ich habe dem Standpunkte der genannten Autoren beizupflichten versucht indem ich möglichst die Rechte der Autoren der Scheden-Arten respektierte. Im Zusammenhange damit haben mit wenigen Ausnahmen die Schedenarten in der Bearbeitung ihren Namen beibehalten.

1) Lorentz, P.G. Über Synonymenunfug und Autoritätspiraterie. Botanische Zeitung XXIV p.189 (1866).

2) Paris , des "Nomina nuda". Revue bryologique XXXVIII p. 84 (1911).

4

ALLGEMEINE BEMERKUNGEN.

Vergleicht man der Menge nach das Herbar-Material, welches von einer Blütenpflanzen- und einer gleichverbreiteten Bryophyten-Gruppe in den Sammlungen vorliegt, so wird der Vergleich fast stets für die Bryophyten ungünstig ausfallen. Der Bryologe, resp. überhaupt der eine Kryptogamengruppe bearbeitender Botaniker, ist bekanntlich in dieser Hinsicht stets in schlechterer Lage als der Blütenpflanzenforscher.

Was die europäischen Arten anbetrifft, so war das von der Gattung Zygodon vorliegende Material, ungeachtet der relativen Seltenheit der betreffenden Arten, für eine monographische Bearbeitung im Rahmen der Linnéschen Arten genügend. Für die spezielle Systematik des Formenkreises des *Z. viridissimus* wäre dagegen grösseres Material sehr erwünscht gewesen.

Bei den Exoten lagen die Verhältnisse wesentlich anders. Hier war das vorhandene Material, wie das aus dem weiteren zu ersehen ist, bei den meisten Arten sehr dürftig.

Der gegenwärtige Zustand der Systematik der exotischen Moose ist besonders was die Artumgrenzungen anbetrifft wiederholt als ein noch recht ungeklärter empfunden worden. Wiederholt ist von den Autoren auf die Notwendigkeit monographischer Bearbeitungen hingewiesen worden und Fleischer (1900 - 1902) bezeichnet sie in den "Einleitenden Bemerkungen" sogar als die "grosse und zugleich wichtigste Zukunftsaufgabe der systematischen Bryologie."

Während der vorliegenden Bearbeitung musste ich einsehen, dass leider auch der Monograph bei den Exoten vieles als vorläufig ungeklärt dahinzustellen gezwungen ist. Es schien sogar zuweilen, dass der Einwand monographische Bearbeitungen exotischer Kryptogamengruppen seien noch verfrüht, nicht ohne weiteres zurückzuweisen ist. Dieser Gedanke drängte sich besonders auf, als hauptsächlich wegen des spärlichen Materials man bei mehreren Arten nacheinander, betreffend der Umgrenzung resp. Unterscheidung derselben, zu keinem befriedigenden Resultate kommen konnte. Es ist aber klar, dass eine Bearbeitung auch auf Grund des eben vorhandenen unvollständigen Materials gerade für fernere Untersuchungen von sehr grossem Werte sein kann. Der Autor sollte nur vermeiden auf Grund des unvollständigen Materials Behauptungen aufzustellen, die der Menge des Tatsachenmaterials nicht entsprechen und sollte ungezwungen auf Fragen hinweisen, welche er zu lösen nicht im Stande gewesen ist. Die letzteren Fragen sind für die fernere Untersuchungen, sogar für das Sammeln von weiterem Material der Gruppe, von

5

grösster Wichtigkeit. Aus diesen Rücksichten habe ich die einmal begonnene Bearbeitung der Exoten der Gattung zu Ende ^{zu} führen versucht, obgleich gerade was die Menge und Qualität des vorhandenen Materials anbetrifft die Verhältnisse bei Zygodon sehr ungünstig waren. Sind doch die zu dieser Gattung angehörigen Moose gewöhnlich nicht auffallend und werden daher leicht übersehen und überhaupt nicht aufgenommen. Werden die Pflanzen aber gesammelt, so sind es infolge der meist nicht ausgedehnten Rassen nur kleine und oft winzige Pröbchen, welche zur Verteilung gelangen. Im Zusammenhange damit steht der besonders schlechte Zustand des Sporophytenmaterials. Gutes, vollständiges Sporophyten-Material liegt nur bei kaum 30 Arten vor. Zieht man dazu noch in Betracht, dass etwa 15 Arten nur steril bekannt ist, so erscheint das oben erwähnte Auftreten von Bedenken inbezug auf die volle Zweckmässigkeit einer Bearbeitung bei den gegenwärtigen Verhältnissen als durchaus berechtigt.

Die vorliegende Arbeit basiert sich ausschliesslich auf Original-exemplare. Da die Diagnosen einiger älterer Autoren sehr kurz und oft fehlerhaft sind und Zeichnungen zumeist fehlen, kann man ohne das Original untersucht zu haben sich von der Art überhaupt keine befriedigende Vorstellung machen. Gewiss können auch Originale ihre Hilfe versagen, wie das bei Moosen überhaupt schon vielfach vorgekommen ist und auch bei Zygodon einige Male zutraf. Ein Original stellte ein Gemisch zweier resp. mehrerer Arten dar, oder es war in demselben wohl eine einzige aber in verschiedenen Sammlungen andere Art enthalten. Die sonst so angenehme leichte Teilbarkeit der Moosexemplare trägt dazu bei dass ausgiebig geteilt wird, und dass dabei die bei einer Teilung von Mischrasen entstandenen Exemplare ihrem Inhalte nach differenziert erscheinen. Ist aus der Diagnose nicht zu ersehen, welche Art der Autor beim Beschreiben gemeint hat, so bestehen in den obigen Fällen bei der Klärung der Art die grössten Schwierigkeiten. Ein solcher Fall ist weiter ausführlicher bei *Z. corralensis* behandelt.

Da der Sporophyt oft fehlt oder in unreifem oder altem Zustande sich vorfindet, ist es verständlich, dass trotz der möglichsten Berücksichtigung der Sporophytenmerkmale, den Gametophytenmerkmalen bei der Bearbeitung die Hauptrolle zufallen musste. Demnach sind z.B. Pflanzen, bei denen der Sporophyt fehlte, und die in ihren Gametophytenmerkmalen übereinstimmten, als zu einer Art angehörig betrachtet worden. Es besteht wohl die Möglichkeit, dass sie in ihren Sporophytenmerkmalen Unterschiede zeigen könnten, es hat sich aber während der Bearbeitung ges-

zeigt, dass fast ausschliesslich alle Arten auch durch Gametophytenmerkmale gekennzeichnet sind. Ich kenne z.B. keine zwei Arten der Gattung, die in ihren Gametophytenmerkmalen ganz übereinstimmen und nur nach den Sporophytenmerkmalen zu unterscheiden wären. Aber nicht nur aus praktischen Rücksichten ist der Gametophyt vorangestellt worden. Es hat sich gezeigt, dass die Einteilung der Gattung nach den Gametophytenmerkmalen eine natürlichere Gruppierung gibt, als eine Einteilung nach den Sporophytenmerkmalen z.B. dem Peristombau.

Die wichtigste Rolle spielen in dieser Bearbeitung die Blattmerkmale: hauptsächlich die Blattform, der Blattrand und das Zellnetz. Gewöhnlich leisteten die Brutkörpermerkmale gute Dienste. Sie versagten nur in wenigen Fällen.

Wie fast in jeder systematischen Arbeit war auch in dieser Bearbeitung die schwierigste Aufgabe die Ausführung der Artumgrenzungen. Sie ist nur zum Teil befriedigend gelöst worden. Das ist bei den jetzigen Verhältnissen auch ganz natürlich, denn solange auch der Monograph genötigt ist Diagnosen nach Pflanzen von einem Standort, einem Rasen oder nach einem oder wenigen Individuen anzufertigen, müssen die Artumgrenzungen einen vorläufigen Charakter tragen.

Russow ¹⁾ sagt in einer These seiner Magisterdissertation: "Species-Consumenten schaden mehr als Species-Produzenten". Man kann sich diesem Gedanken insofern anschliessen, als man sich sagt, dass mehr geschadet wird, wenn heterogene Dinge zusammengeworfen werden, als wenn auch nur geringe Merkmalsunterschiede dadurch literarisch fixiert werden, dass die betreffenden Formen in den Artenrang erhoben werden. Während der Bearbeitung habe ich nach Möglichkeit darauf geachtet, die Vereinigung verwandschaftlich fernstehender Formen zu vermeiden. Andererseits waren aber doch Zusammenziehungen notwendig und die Synonymenregister mehrerer Arten sind recht lang ausgefallen. Die grosse Zahl der Synonyme einer Art ist in erster Linie der Ausdruck einer weiten Verbreitung der Art und in zweiter der Ausdruck eines Polymorphismus derselben, welcher gewöhnlich in Abhängigkeit von der Verbreitung steht. Dass sehr viele Arten nur aus geographischen Rücksichten geschaffen worden sind, ist ja gut bekannt. Es hat sich auch bei *Zygodon* gezeigt, dass die Zahl der Synonyme einiger Arten ungefähr der Zahl der Staaten (!) in dem betreffenden Weltteile entspricht. Fleischer (1900 - 1902) lässt daher

1) Russow, E., Beiträge zur Kenntnis der Torfmoose. Dorpat 1865.

in "Einleitende Bemerkungen" in der Zukunft ohne phytogeographische Vorurteile ausgeführte Bearbeitungen als wünschenswert erscheinen. Da die geographische Verbreitung der Art aber eines der wichtigsten Charakterisierungsmittel bleibt, wird man geographische Motive nie ganz ausschalten können. Man wird nämlich zwei Pflanzen, die in mehreren Merkmalen übereinstimmen, besonders sorgfältig auf noch möglich vorhandene Merkmalsunterschiede prüfen, wenn die Pflanzen aus weit entfernten Gebieten herkommen. Desgleichen wird man sich zum Zusammenziehen zweier Arten aus einem Gebiete viel leichter entschliessen, als in dem Falle wenn die Arten aus geographisch fern liegenden Gebieten bekannt sind. Auch in dieser Bearbeitung sind die geographischen Motive insofern berücksichtigt worden, als auch kleineren Merkmalsunterschieden, wenn diese konstant an Pflanzen eines grösseren Materials in einem bestimmten Gebiete auftraten eine grössere Beachtung zugefallen ist. Falls man die sehr weite Verbreitung einiger Arten wie *Z. obtusifolius*, *Z. Reinwardti* u.a. als einer Art bezweifeln möchte, so sei darauf hingewiesen, dass die Moose im allgemeinen viel mehr weitverbreitete Arten als die Phanerogamen und auch die Pteridophyten aufweisen. Man vergleiche nur bei Brotherus (1924) die Verbreitung einer ganzen Anzahl europäischen Moose, wie: *Dicranella heteromalla*, *Distichium capillaceum*, *Trichostomum cylindricum*, *Selaginia glaucescens*, *Campylopus introflexus*, *Didymodon rubellus*, *Leptobryum piriforme*, *Webera nutans* und *cruda*, *Bryum bimum*, *Br. caespiticium* u. vieler anderer. Da von den europäischen Arten reichliches Material vorliegt und uns bei diesen Arten die Variationsbreite der Merkmale gut bekannt ist, geben wir bei ihnen leichter eine grössere Verbreitung zu als bei den Exoten, wo uns die Variationsbreite der Merkmale aus einem Gebiete oft nicht bekannt ist und wir geneigt sind in den bei Exemplaren aus verschiedenen Gebieten gefundenen Merkmalsunterschiede eine spezifische Verschiedenheit zu sehen.

Es kann noch hinzugefügt werden, dass ich bei der vorliegenden, als der ersten Bearbeitung der Gattung, die wesentlichste Aufgabe in der Umgrenzung der Linne'schen Arten gesehen habe. Für die Unterscheidung von Unterarten, geographischen Rassen, Kleinarten etc. ist das vorliegende Material fast stets zu gering. Es hat sich in der Gattung gezeigt, dass wenn eine polymorphe Art vorliegt, die in den Formenkreis der Art angehört, meist als selbständige Arten beschriebenen Formen, fast stets ungenügend und zumeist ganz willkürlich charakterisiert sind.

DIE MORPHOLOGIE DER GATTUNG.

Die zur Gattung Zygodon angehörigen Moose sind Rinden- und Felsenbewohner. *Z. viridissimus* ist in England und Deutschland auch auf Dünen- sand angetroffen worden.

Die Wuchsform.

ist bei vielen Arten nicht genau bekannt, weil diesbezügliche Angaben der Sammler meist fehlen und man nicht imstande ist nach den Herbarexemplaren was Sicheres über die Form und die Art der Verbände auszusagen. Die \pm lockeren Rasen sind wohl die häufigsten. So dichte Rasen, wie wir sie z.B. bei *Z. Forsteri* kennen, sind in der Gattung jedenfalls nicht verbreitet. Die Farbe der gewöhnlich matten und weichen Rasen ist meist unrein- oder gelblich-grün, seltener rein-grün oder rötlich-braun. Die rötlich-braune Färbung kommt mit wenigen Ausnahmen durch die starke Verfilzung der Stämme mit rotbraunem, glattem oder papillösen Rhizoidenfilz zustande und ist besonders bei einigen andinen Arten wie *Z. pichinchensis*, *Z. squarrosus*, *Z. nivalis*, *Z. Goudoti* schön ausgeprägt.

Der Stamm.

Die Wuchsrichtung des Stammes ist aufrecht oder aufsteigend. Einen deutlich kriechenden Stamm besitzt *Z. pentastichus* (Mont.) C.Müll. Die Verzweigung ist bei ♀ Pflanzen meist dichasial, bei ♂ Pflanzen meist sympodial. Büschelige Verzweigung kommt ebenfalls vor, z.B. bei *Z. gracillimus* Broth., ist aber seltener. Der Querschnitt des Stammes ist 3 - 5 kantig. Bei \pm scharf 5 kantigem Stamme tritt eine fünfzeilige Blattanordnung zutage. Diese ist in der Sektion Stenomitrium sehr ausgesprochen, sie war aber weniger deutlich ausgeprägt auch bei Arten anderen Sektionen mehrfach zu beobachten. Die Blattstellung habe ich nicht untersucht, nach Ruhland / Musci in Engler-Prantl, Pflanzenfam. ed. 2 Bnd. 10 p. 27 (1924) / gehört *Zygodon* zu den Gattungen mit der Blattstellung 2/5. Das würde mit der beobachteten 5 zeiligen Blattanordnung im Einklange stehen. Brutkörper (siehe Vegetative Vermehrung) sind in der Gattung stets Stammbürtig.

Die Blätter

sind gewöhnlich trocken leicht gedreht bis gekräuselt und feucht zurückgebogen. Stark kraus sind in trockenem Zustande die Blätter lang- und schmalblättriger Arten. Die gewöhnlichste Blattform ist das gekielte oder flache lanzettliche Blatt. Es ist verständlich, dass infolge der erheblichen Artenanzahl, das lanzettliche Blatt in verschiedener Ausbildung vom schmal- bis zum fast ei-lanzettlichen Blatt vorkommt. Von den anderen Blattformen seien genannt das spatelförmige bei *Z. Forsteri* und das längliche bei *Z. Menziesii*. Stumpfe an der Spitze abgerundete Blätter besitzt *Z. obtusifolius* Hook. Der Blattgrund kann \pm tief herablaufen. Gewöhnlich ist das Blatt ganzrandig, doch sind auch an der Spitze gezähnte Blätter nicht selten. Sie kommen bei *Z. Reinwardti*, *Z. gracilis*, *Z. dentatus* u.a. Arten vor. Tief herab gesägte Blätter besitzt *Z. runcinatus* aus Süd-Afrika.

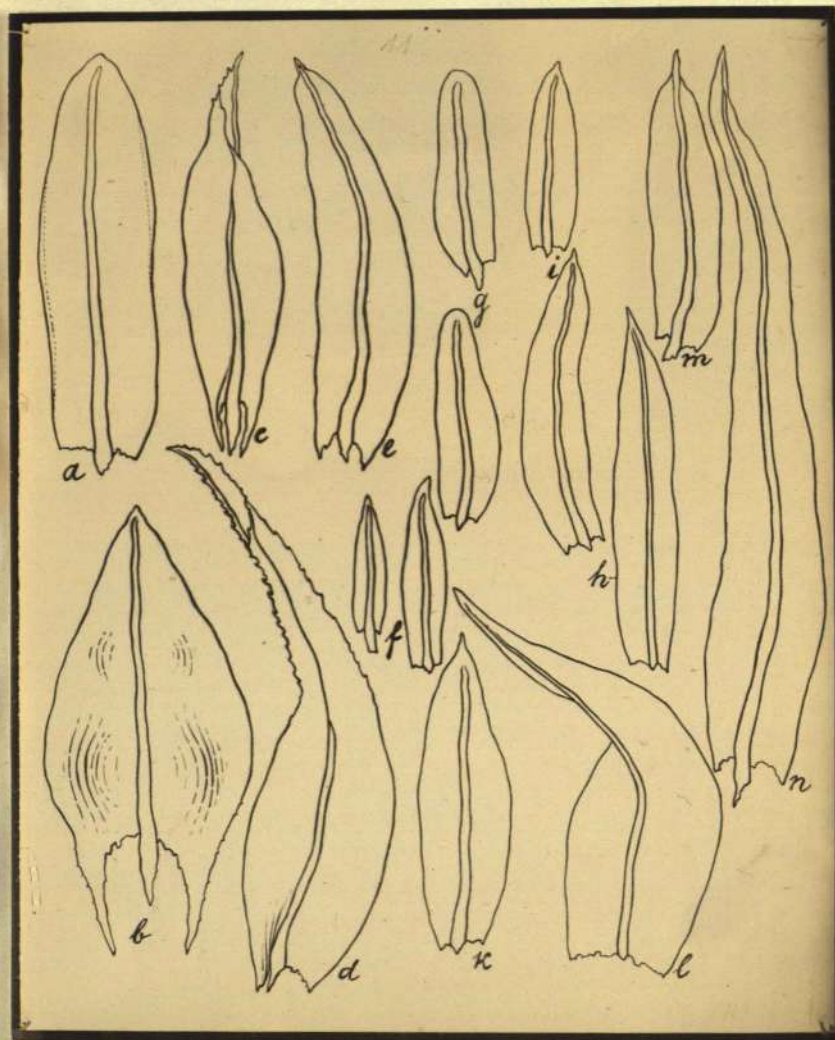


Fig. 1. Blattformen der Gattung Zygodon.

- a - *Z. Menziesii*; b - *Z. squarrosus*; c - *Z. Reinwardti*;
- d - *Z. runcinatus*; e - *Z. pilosulus*; f - *Z. gracillimus* Broth.;
- g - *Z. obtusifolius*; h - *Z. viridissimus*; i - *Z. intermedius*;
- l - *Z. pentastichus* m - *Z. viridissimus* Stirtoni; n - *Z. erosus*. Vergr. 30.

Der Blattrand ist meist flach, umgebogene Blattränder sind in der Sektion Bryoides, besonders bei *Z. Menziesii*, vorhanden. Die Blattrippe endet meist vor oder in der Spitze. Deutlich austretende Blattrippen sind selten. Die forma Stirtoni von *Z. viridissimus* und einige Arten der Sektion Bryoides besitzen solche. Glashaare fehlen in der Gattung gänzlich, wenn man von den hyalinen Blattspitzen des hochandinen *Z. pichinchensis* absieht die durch die Einwirkung des Hochgebirgsklima entstanden sein können. Der

Querschnitt der Blattrippe zeigt meist ventrale (basale) Deuter, selte-
 ner ist die Blattrippe von homogenem Bau. Die Deuter sind in einer oder
 in zwei Reihen angelegt. Die Sect. Brvodes, hat eine Reihe ventralen
 Deuter, die Sect. Euzygdon eine oder zwei Reihen. In der Sekt. Obtusifo-
lii ist Rippe von fast homogenem Bau (Fig. 2 1, a)

Der Bau der Blattrippe erlaubt sterile Zygodon-Pflanzen leicht von
 Leptodontium, Amphidium und Anoectangium zu unterscheiden. Leptodontium
 und Amphidium besitzen mediane Deuter, wodurch sie sich von Zygodon mit
 basalen Deutern leicht unterscheiden.

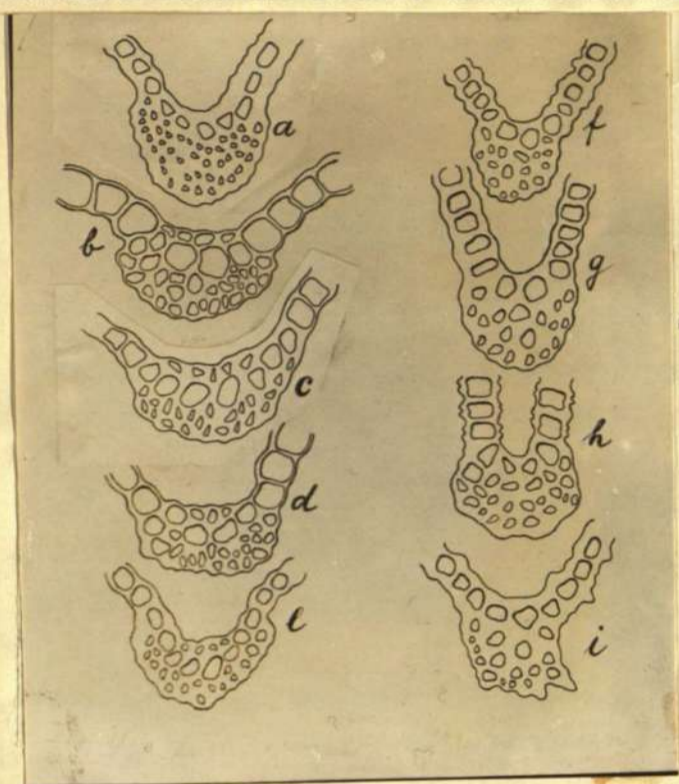


Fig. 2^a Querschnitte der Blattrippe
 von Zygodon, Leptodontium, und Amphi-
 idium und Anoectangium
 Anoectangium compactum
 a - ~~Leptodontium flexifolium~~; b - Lep-
 todontium
 gemmascens; c - Z. filiformis (zu
 Leptodontium gehörig); d - Z. ortho-
 trichoides (zu Leptodontium gehörig);
 e - Amphidium lapponicum; f - Z. viri-
 dissimus; g - Z. gracilis; h - Z. run-
 cinatus; i - Z. pichinchensis.

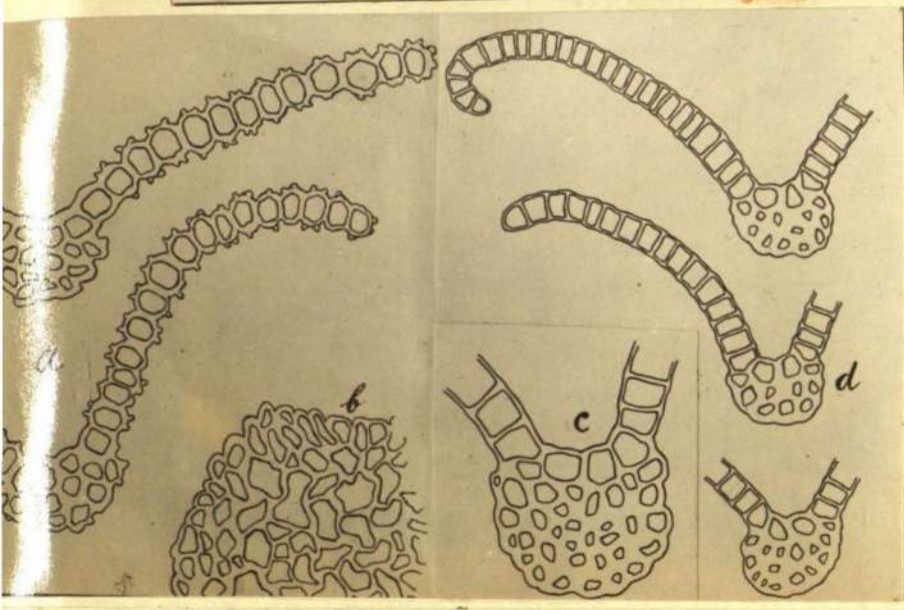


Fig. 2^b. a - Blattquerschnitte von
 Z. obtusifolius; b - Teil eines Stamm-
 querschnittes d. s. Art; c - Blatt-
 querschnitte von Z. Forsteri; d -
 d. s. von Z. corralensis.

Anoectangium

hauptsächlich auf Grund des Blattquerschnittes eine Anzahl als Zygodon -Arten beschriebenen Arten als zu Leptodontium angehörig erkannt (Siehe Verzeichnis der Species excludendae).

Die Zellen der Blattlamina sind in der Gattung Zygodon sechseckig mit nicht oder wenig verdickten, und unregelmässig eckig oder rundlich mit stärker verdickten Wänden. Die Zellwände sind gewöhnlich farblos mit Ausnahme einiger, vornehmlich andiner Arten wie *Z. Goudotii*, *Z. pichinchensis*, *Z. squarrosus*, *Z. nivalis* u.a., welche gelbe Zellwände besitzen. In der Regel sind die Zellen papillös, nur die Arten der Sektion Bryoides haben glatte Zellen. Die grossen stacheligen Papillen des andinen *Z. pichinchensis* und *Z. setulosus*, durch welche die Blattränder wimperiggezähnt erscheinen, bieten eines der auffallendsten bei den Laubmoosen anzutreffenden Bilder. Die Grösse der Zellen der Blattlamina beträgt bei *Zygodon* gewöhnlich 8 - 15 μ . Die grössten Zellen besitzt *Z. Forsteri*, bei dem die Zellen 15 - 27 μ messen.

Das Zellenbild ist bei *Zygodon* auf der ganzen Blattfläche fast das gleiche, nur am Blattgrunde ist das Zellnetz gewöhnlich etwas lockerer. Bei einer Anzahl von Arten sind die Zellen des Blattgrundes lang rechteckig und in der Mehrzahl dünnwandig und hyalin. Zwischen den dünnwandigen und hyalinen Zellen treten Reihen von dickwandigen und gelben Zellen auf, wodurch das Zellenbild des Blattgrundes gestreift erscheint, wie das bei *Z. pentastichus*, *Z. bartramioides*, *Z. seriatus* und anderen Arten zu beobachten ist.

Geschlechtsorgane.

Die Verteilung der Geschlechtsorgane ist in der Gattung sehr verschieden. Die überwiegende Mehrzahl der Arten ist diözisch, ihnen folgen der Anzahl nach die autözischen Arten. Seltener sind die synözischen und polygamen Arten. Was die letztgenannten anbetrifft, so konnten bei Arten der *Z. Reinwardti*-Gruppe Blüten von dreierlei Typen festgestellt werden. Die Zusammensetzung der Blüten der 3 Typen, die ich Typus der ♂, der ♀ und der ♂♂ Blüten nennen will, ist bei *Z. Reinwardti* die folgende:

- | | |
|---|---|
| Typ. ♂ Blüte: 10-25 Antheridien | 1-2 Archegonien, meist nicht befruchtet. |
| Typ. ♀ Blüte: Antheridien fehlen oder sind verkümmert | 3-5 Archegonien, ein Archegon. befruchtet |
| Typ. ♂♂ Blüte: 2-5 Antheridien | 3-4 Archegonien, ein Archegon. meist befruchtet |



Fig. 3. a — Blüte des ♂ Typus bei *Z. Reinwardtii*
 b — Blüte des ♀ Typus mit verkümmerten
 Antheridien (c) bei derselben Art. Vergr. 74.

Blüten der Typen ♂ und ♀ kommen in gleicher Anzahl vor, Blüten des Typus ♀ sind etwa zweimal seltener. Auf der Fig. 3 ist eine Blüte vom ♂ Typus und eine vom ♀ Typus bei *Z. Reinwardtii* abgebildet. Die ♀ Blüte mit einem befruchteten Archegon weist verkümmerte Antheridien (c) auf. Man vergleiche diese der Grösse nach mit den normal entwickelten Antheridien der ♂ Blüte. Einen ähnlichen Fall hat Warnstorff (1904 - 1906) p. 520 bei dem synözischen *Bryum intermedium*, bei welcher Art er ebenfalls in den Blüten Archegonien und Antheridien in un-

gleichen Entwicklungsstadien antraf, den Verhältnissen bei den Phanerogamen analog, als *Dichogamie* gedeutet.

Wenn man aber, wie es bei den *Zygodon*-Arten der *Reinwardtii*-Gruppe der Fall ist unten an der Vaginula eines alten Sporogons mit längst leerter Kapsel noch unentwickelte Antheridien findet, so müssen diese als verkümmert, d. h. als solche die überhaupt nie entwicklungsfähig gewesen sind, angesehen werden. *Dichogamie* liegt also in diesem Falle nicht vor. Ebenso gelangen in den Blüten des ♀ Typus die Archegonien nicht zur vollen Entwicklung, weshalb denn in diesen Blüten die Befruchtung der Archegonien unterbleibt. Es scheint, dass bei den synözischen und polygamen *Zygodon*-Arten Übergänge von der Synözie zur Antözie vorliegen. Diese kommen dadurch zustande, dass in den einen synözischen Blüten die Antheridien in den anderen die Archegonien verkümmern.

Die Stellung der Blüten ist meist terminal. Später sitzen sie oft, besonders bei ♂ Pflanzen, am *Symphodium pseudolateral*. Unter der ♀ Blüte entwickeln sich gewöhnlich zwei Seitensprossen, wodurch die ♀ Blüte und später der Sporophyt in einer Gabelung stehen. Wo die Ausbildung der Sprosse unterblieben ist, findet man zwischen den äusseren *Perichaetial*-blätter Sprossanlagen in Form kleiner, wenigblättriger Ästchen.

Bei *Z. Schenkii* und *Z. perichaetialis* befinden sich die ♀ Blüten in ± seitlichen Stellung auf kurzen Seitenzweigen. Durch die starke Rhizoi-

denbildung am Grunde des Perichaetiums erinnert *Z. Schenckii* noch besonders an die Pleurokarpen.

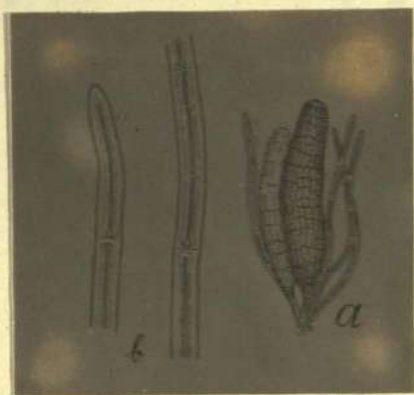
Die Lage der ♂ Blüten bei den autözischen Arten ist verschieden. Während in der Sekt. *Obtusifolii* die ♂ Blüten meist am Ende von Sprossen stehen, findet man sie bei den autözischen *Bryoides*-Arten unterhalb der Blüte in Form oft winziger, blattachselständiger Knospen.

Was den Bau zuerst der ♀ Blüten anbetrifft, so sind die Perichaetialblätter gewöhnlich nur unbedeutend differenziert. Sie unterscheiden sich von den Stamtblättern meist nur durch das laxere Zellnetz des Blattgrundes und sind gewöhnlich etwas grösser als die Stamtblätter. Die Paraphysen sind stets fadenförmig. Die ♂ Blüten zeigen sogar innerhalb einer Sektion eine sehr verschiedene Grösse. So bestehen in der Sektion *Bryoides* zwischen den köpfchenförmigen ♂ Blüten des *Z. Menziesii* mit zahlreichen Antheridien und Paraphysen und den kleinen, knospenförmigen ♂ Blüten des *Z. pungens* mit wenigen Antheridien beträchtliche Unterschiede. Die inneren Perigonialblätter sind am Grunde hohl, kurz zugespitzt, mit verschwindender Rippe und rhomboidischem lockerem Zellnetz. Sie sind oft mit Ausnahme der Spitze goldgelb gefärbt. Bei einigen vornehmlich hochandinen Arten fand ich die Paraphysen in den Blüten beider Geschlechts mit stark verdickten Wänden vor, so dass sie Sklerenchymfasern glichen (Fig. 4).

Bei *Z. minutus* fehlen in den ♂ Blüten die Paraphysen

Fig. 4. *Z. nivalis*.

- a - zwei geschlossene Antheridien mit Paraphysen;
- b - Paraphyse bei stärkerer Vergrösserung.



Diese Verdickung der Zellwände der Paraphysen dürfte für die Pflanze von keinem nennenswerten Nutzen sein und sie ist wahrscheinlich eine Korrelationserscheinung. Sie könnte durch die in den Verhältnissen des Hochgebirges zweckmässigen Zellwandverdickungen der Blattlamina, der Kapselwand u.a. Teile hervorgerufen sein.

Die Vaginula ist meist zylindrisch, seltener verlängert eiförmig, mit Paraphysen behaart oder fast nackt. Die *Obtusifolii* und die *Bryoides*, besonders die letzteren, haben eine fast ganz nackte Vaginula. Einer auch im oberen Teile mit Paraphysen versehenen, relativ stark behaarten Vaginula entspricht eine behaarte Calyptra. Jedenfalls möchte ich es nicht als einen Zufall ansehen, dass *Z. trichomitrius* und *Z. pilosulus*, welche

behaarte Hauben besitzen, auch die relativ starke Paraphysenbehaarung der Vaginula zeigen. (Fig. 5). Da die Vaginula und die Calyptra anfangs einem Organ angehören ist die Beziehung zwischen beiden Organen auch ganz einleuchtend. Sie könnte insofern von praktischem Interesse sein, als dass man nach dem Behaarungsgrade der Vaginula mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine "calyptra glabra" oder "pilosa" schliessen könnte, denn man hat im Herbarmaterial öfter Gelegenheit eine Vaginula als eine Calyptra zu untersuchen. Limpricht / Laubmoose I p. 41 (1885)/ erwähnt ebenfalls Beziehungen zwischen der Calyptra und der Vaginula: "Bei den Orthotrichen zeigt die obere Partie des Scheidchens die Längsfalten und Furchen der Calyptra."

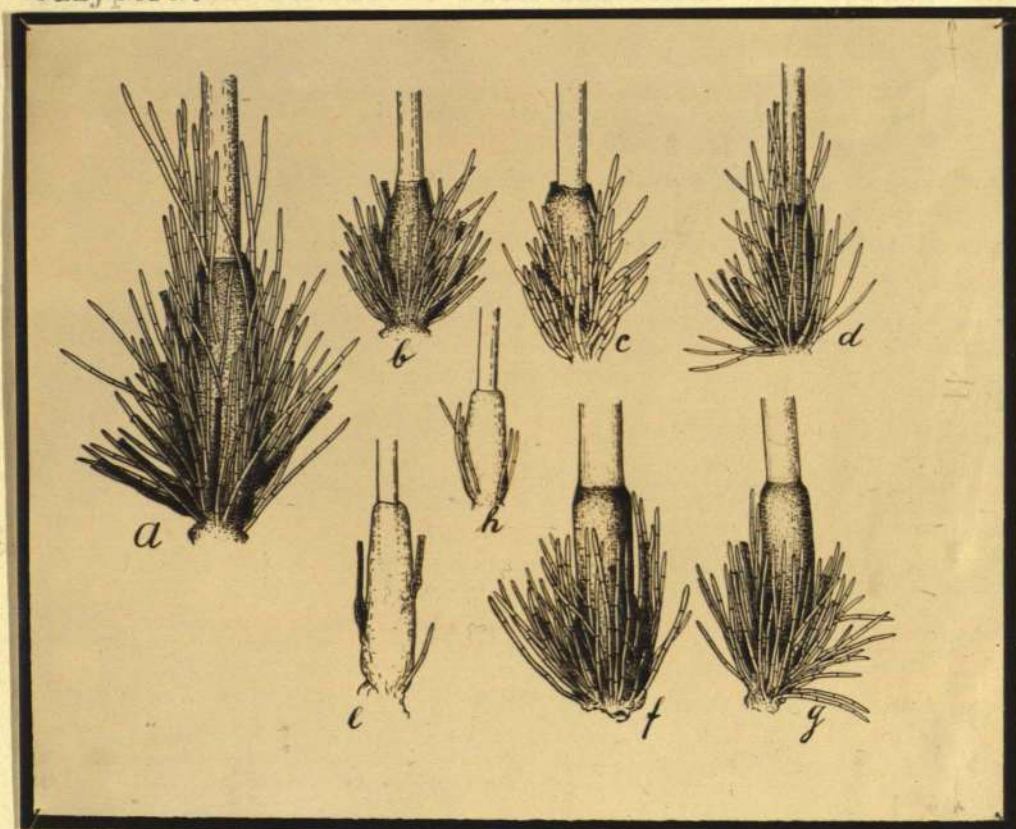


Fig. 5. Formen der Vaginula.

- a-Z. trichomitrius;
- b-Z. viridissimus;
- c-Z. gracilis;
- d-Z. pilosulus;
- e-Z. Menziesii;
- h-Z. obtusifolius;
- f-Z. pentastichus;
- g-Z. Reinwardtii.

Vergr.

Die Ochrea ist in der Gattung Zygodon sehr kurz, zerschlitzt und oft undeutlich.

In einem Perichaetium gelangt zur Entwicklung gewöhnlich nur ein Archegon. In einigen Fällen, so z.B. bei Z. conoideus konnten aus einem Perichaetium zwei hervorgegangene Sporogone gefunden werden.

Der Sporophyt.

Bei einer grösseren Anzahl von Arten - etwa 15 ist der Sporophyt ganz unbekannt und bei mehreren andereh nur unvollständig bekannt.

Die Seta ist meist gelblich, seltener rötlich, gerade oder gebogen. Sie besitzt eine mittlere Länge, auffallend kurzsetige Formen, wie sie in der Familie der Orthotrichaceae nicht selten vorkommen, sind in der Gattung nicht bekannt. Verhältnismässig lange, bis 2 cm. hohe Seten besitzt Z. Reinwardtii.

Die Kapsel ist birnförmig oder länglich, meist gerade und symmetrisch bei den peristomlosen Arten oder Arten mit hinfälligem inneren Peristom an der Mündung \pm stark verengt. Deutlich gekrümmte Kapseln kommen im Formenkreise des *Z. Reinwardtii* und bei *Z. cernuus* vor. Da bei den peristomlosen Arten die Verengung der Kapsel an der Mündung besonders stark ist, will Fleischer (1902 - 1904) darin eine Vorrichtung zur Regulation der Sporenausstreuung sehen. Der Kapselhals kann gut ausgebildet sein oder fast fehlen. So ist von den europäischen Arten *Z. conoideus* eine Art mit gut ausgebildetem Halse, während bei *Z. viridissimus* der Hals fast ganz fehlt. Durch das Obliterieren des Halses können bei *Z. obtusifolius* die Kapseln eine rundliche Form annehmen. Die Spaltöffnungen befinden sich bei *Zygodon* stets im Halse. Einige, vornehmlich hochandine Arten, besitzen auf den Kapseln eine stark warzige Kutikula auf der von zahlreichen Punkten in radialen Richtungen ausgehende Risse zu beobachten sind.

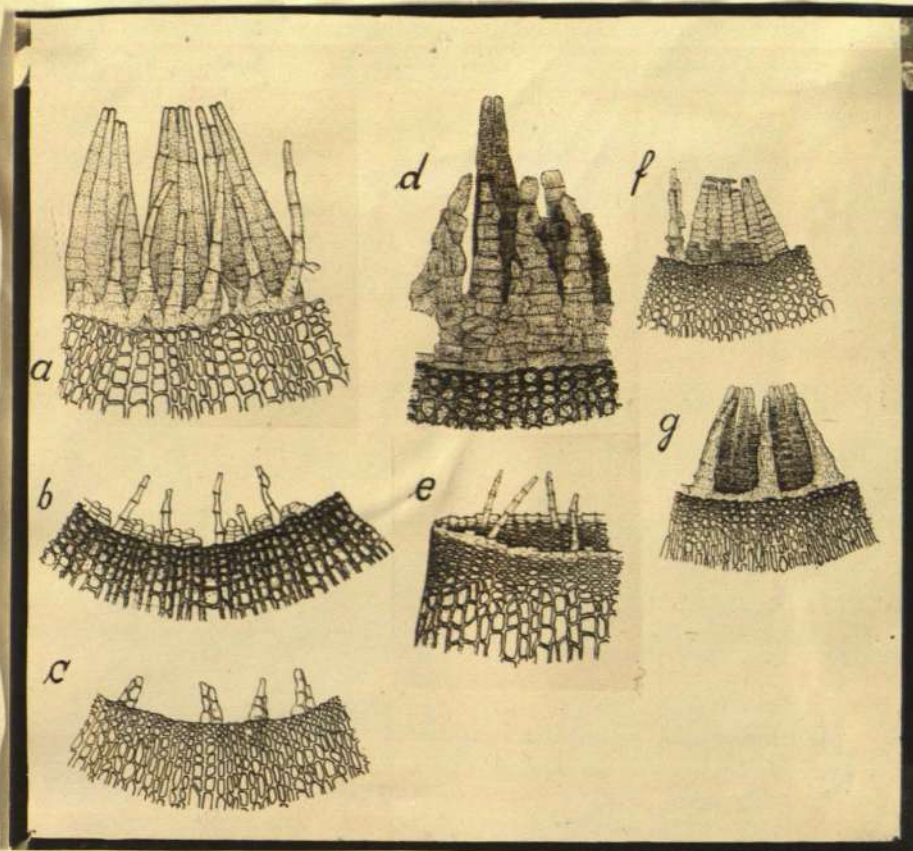
Das Peristom zeigt in der Gattung eine sehr verschiedene Ausbildung (Fig.6.). Eine Anzahl von Arten ist peristomlos. Andere besitzen ein einfaches Peristom, welches in zwei Typen auftritt. Der eine Typus ist durch gut ausgebildete, fadenförmige 8 oder 16 Zilien gekennzeichnet. Bei dem zweiten sind die Zilien lanzettlich, oft unvollständig ausgebildet zum Teil durch eine hyaline Membran verbunden oder sogar durch dieselbe ersetzt. Der letzte Typus führt durch unvollständig ausgebildete Peristome zu den peristomlosen Formen über. Die Zilien beider Typen sind tief inseriert.

Das doppelte Peristom besteht in der Gattung aus einem Exostom mit 8 paarweise verbundenen lanzettlichen Zähnen und einem Endostom mit niedriger Grundhaut und 8 oder 16 Zilien. Die Zähne des Exostoms sind gelblich wie z.B. bei *Z. Forsteri* oder grau wie bei den meisten Arten. *Z. runcinatus* aus Süd-Afrika der europäische *Z. gracilis* und andere Arten besitzen oben durchbrochene Exostomzähne, wodurch das Peristom dieser Arten gewissen Orthotrichum-Peristomen sehr ähnlich ist. Bei vielen Arten spalten sich die Paarzähne des Exostoms leicht in Einzelzähne. In trockenem Zustande stehen die Zähne des Exostoms bei entleerten Kapseln oft zurückgeschlagen angepresst.

Fig. 6. Peristomformen
der Gattung Zygodon.

a-Z. Menziesii;
b-Z. intermedius;
c-Z. Reinwardtii;
d-Z. pentastichus;
e-Z. subrecurvifolius;
f-Z. gracilis;
g-Z. obtusifolius.

a, d, g, von innen, die
übrigen von aussen ge-
sehen. Vergr. 85.



Die Zilien des Endostoms sind bei normaler Ausbildung meist fadenförmig, gewöhnlich schwach papillös und um $\frac{1}{3}$ kürzer als die Zähne des Exostoms. Bei *Z. obtusifolius* sind die Zilien breiter, lineallanzettlich und gröber papillös. Das Endostom von *Z. pentastichus* weist lanzettliche Fortsätze auf.

Bei *Z. gracilis* konnte an Pflanzen, welche J. Baumgartner in Tirol bei Windisch-Matrei sammelte ein Vorperistom festgestellt werden. Bei anderen Arten habe ich ein Vorperistom nicht gesehen.

Was die Zahl der Zilien des Endostoms anbelangt, so werden in der neueren Literatur für das doppelte Peristom bei *Zygodon* stets 8 Zilien angeführt. Ein 16 Zilien tragendes Endostom ist aber besonders in der Sektion *Bryoides* keine Seltenheit. Ausser den 8 Zilien, welche zwischen den Paarzähnen stehen und welche ~~man~~ stets gut ausgebildet antrifft, sind 8, gegen die Mitte der Paarzähne gerichtete, mehr oder weniger vollständig ausgebildete Zimpern vorhanden (Fig. 6, a). Wir haben bei *Zygodon* ganz dieselben Verhältnisse wie bei *Orthotrichum*, bei welcher Gattung das Endostom 8 oder 16 Zilien besitzen kann, wobei die 16 Zilien gleichlang oder abwechselnd länger und kürzer ausgebildet sind. Wie es bei einigen *Orthotrichum*-Arten der Fall ist, so schwankt auch bei den *Zygodon*-Arten mit doppeltem Peristom, wenigstens bei einigen Arten, die Zahl der Zilien zwischen 8 und 16. Dieses kommt dadurch zustande, dass bei einer Art die gegen Mitte der Paarzähne gerichteten Zilien bald ausgebildet, bald verkümmert sind. Auch sämtliche Zilien können unvollständig ausge-

bildet sein, oder sogar ganz fehlen, was aber keinen Anlass zur Aufstellung neuer Arten geben sollte, wie das bei *Z. Cesatii* De Not. und anderen Arten der Fall gewesen ist.

Bei den Arten mit doppeltem Peristom kann auch das Endostom unvollständig ausgebildet sein. So wird bei *Z. conoideus* sehr oft ein verkümmertes Exostom angetroffen und dasselbe ist auch im Formenkreise des *Z. intermedius* eine häufige Erscheinung. Überhaupt ist eine unvollständige Ausbildung des Peristoms bei *Zygodon* und speziell in der Sektion *Euzygodon* C. Müll. so häufig, dass man den Eindruck erhält als ob das Peristom in der Gattung ein in der Reduktion begriffenes Organ wäre, Besonders erscheint das Endostom bei Arten mit einfachem Peristom durch seine grosse Brüchigkeit und Hinfälligkeit als ein Organ, dessen Funktion für die Pflanze von keinem nennenswerten Nutzen sein kann.

Da die Anzahl der Zilien auch bei einer Art zwischen 8 und 16 schwanken kann, ist eine Einteilung der Arten nach der Zahl der Zilien nicht durchführbar. Auch sonst kann das Peristom infolge der häufigen Reduktionen keine führende Rolle in der Systematik der Gattung spielen.

Von den übrigen Merkmalen der Sporophyten bei *Zygodon* seien folgende angeführt.

Der Ring rollt nicht ab, sondern löst sich stückweise ab.

Der Deckel ist meist einfarbig, gelblich, seltener rotrandig, \pm lang geschnäbelt.

Die Haube ist kappenförmig und in der Regel kahl und glatt. Behaarte Hauben sah ich bei *Z. pilosulus* C. M. aus Süd-Amerika und *Z. trichomitrius* Hook. et Wils. aus Afrika. *Z. obtusifolius* Hook. hat eine \pm deutlich papillöse Haube.

Die Sporen sind in der Gattung recht verschiedenartig ausgebildet. Sie sind ganz glatt oder papillös, bis fast warzig und schwanken in der Grösse zwischen $10 - 26 \mu$. Die Arten der Sektion *Bryoides* und *Obtusifolii* besitzen glatte Sporen, in der Sektion *Euzygodon* C. Müll. sind die Sporen \pm papillös und seltener glatt. *Z. pentastichus* (Fig. 7, 2) hat grosse, kugelige, papillöse Sporen, der demselben nahe verwandte *Z. bartramiioides* aus der Sektion *Euzygodon* dagegen auffallenderweise kleine glatte kugelig-tetraedrische (Fig. 7, 3). Die Sporen sind bei *Zygodon* stets von gleicher Grösse.

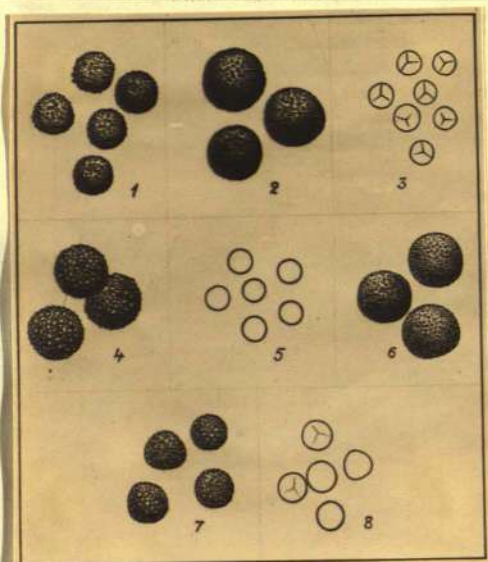


Fig. 7. Sporenformen in der Gattung *Zygodon*.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 - <i>Z. viridissimus</i> ; | 2 - <i>Z. pentastichus</i> ; |
| 3 - <i>Z. bartramiioides</i> ; | 4 - <i>Z. tetragonostomus</i> ; |
| 5 - <i>Z. Forsteri</i> ; | 6 - <i>Z. Hookeri</i> ; |
| 7 - <i>Z. intermedius</i> ; | 8 - <i>Z. obtusifolius</i> . |

VEGETATIVE VERMEHRUNG.

A. Brutkörper.

Bei einer genaueren Untersuchung der Zygodon-Arten auf Brutkörper, hat es sich herausgestellt, dass die Brutkörper bei einer grossen Anzahl von Arten vorhanden sind. Von den hier über 70 beschriebenen Arten sind nahe an 60 brutkörpertragend. Da die Brutkörper oft nur spärlich und dabei nicht immer ausgebildet werden, können sie leicht übersehen werden. Dieses ist dann auch oft geschehen. Es betrifft nicht nur Arten, die einmal eingesammelt und beschrieben in kümmerlichen Original Exemplaren niederlegt wurden, und nachdem überhaupt kaum von jemandem mikroskopisch untersucht worden sind, sondern es betrifft auch jedem Kenner exotischer Moose wohlbekannte Arten wie *Z. tetragonostomus*, *Z. runcinatus*, *Z. obtusifolius*.

Fig. 8. Brutkörperformen.

- a - *Z. magellanicus* ; b - *Z. papillatus* ;
- c - *Z. conoideus* ;
- d - *Z. Forsteri* ; e - *Z. quitensis* ;
- f - *Z. dentatus* ;
- g - *Z. viridissimus vulgaris* ;
- h - *Z. viridissimus occidentalis* ;
- i - *Z. viridissimus forma mediterranea* ;
- k - *Z. Menziesii* ;
- l - *Z. obtusifolius* ;
- m - *Z. tetragonostomus* ;
- n - *Z. erosus* ;
- o - *Z. oeneus* ;
- p - *Z. peruvianus* ;
- r - *Z. runcinatus* ;
- s - *Z. dioicus*.

Die Brutkörper in der Gattung sind stets stammbürtig. Sie werden an kürzeren unverzweigten oder längeren verzweigten Trägern gebildet, die gewöhnlich büschelweise in den Blattachseln stehen. Blattbürtige Brutkörper, wie sie in der Gattung *Orthotrichum* vorkommen, scheinen bei *Zygodon* ganz zu fehlen. Die Ablösung der Brutkörper erfolgt stets rhexolyt (nach Correns) d.h. durch das Zerreißen einer niedrigen Trennzelle-THEMA (Fig. 8, **l**). Die Länge der Brutkörper schwankt zwischen 35 - 270µ. Das Grössenverhältnis der Brutkörper einzelner Arten ist aus der Fig. 8 zu ersehen. Die Farbe der Brutkörper ist gelb, rötlichbraun oder farblos.

191 Muzej's Botānikas nod.
 1912/13

Die farblosen Brutkörper entgehen, besonders wenn sie klein sind, sehr leicht der Beobachtung. Die Form der Brutkörper ist keulenförmig, zylindrisch oder länglich. Die auskeimenden Zellen (Nematogone) sind basal oder endständig. Nach dem Bau lassen sich 2 Typen unterscheiden, welche ich nach Correns den Zellfaden- und den Zellkörper-Brutkörper benenne. Die Brutkörper des Zellfadentypus besitzen nur Querwände, d.h. sie bestehen nur aus einer Reihe von Zellen (Fig.8, c). Die Zellkörper-Brutkörper haben Quer- und Längswände (Fig.8, h). Gewöhnlich findet man bei einer Art nur den einen Typus. Es kommt aber auch vor dass verschiedene Rassen einer Art verschiedene Brutkörperformen aufweisen, wie das z.B. bei *Z. viridissimus* der Fall ist.

Die Zellfadenform ist in der Gattung und zugleich auch in der ganzen Familie der Orthotrichaceen häufiger als die Zellkörperform. Die letztere könnte nicht bloß als ein komplizierterer sondern auch als ein vollkommenerer Typus angesehen werden. So z.B. zerbrechen die Zellfadenbrutkörper viel leichter als die Zellkörperbrutkörper. Da nur bestimmte Zellen der Brutkörper, die Nematogone, auskeimen, die anderen Zellen aber Reservestoffbehälter sind, unterbleibt beim Zerbrechen der Brutkörper, wobei die Nematogone von den übrigen Zellen getrennt werden, die Auskeimung der Teilstücke.

Bei der relativ grossen Armut des Zygodon-Gametophyten an systematisch verwertbaren Merkmalen, besonders wenn die Pflanze steril vorliegt, sind die Brutkörpermerkmale als Unterscheidungsmerkmale der Arten sehr willkommen und wurden bei der vorliegenden Bearbeitung oft benützt.

B. Bruchblätter.

Obgleich bei einer Anzahl von Arten auffallend brüchige Blattspitzen vorkommen, spielt die vegetative Vermehrung mit Bruchblättern in der Gattung der Vermehrung mit Brutkörpern gegenüber eine untergeordnete Rolle. Auffallend brüchige Blätter besitzen z.B. *Z. fragifolius*, *Z. barbuloides*, *Z. campylophyllus*, *Z. erosus* Mitt. Die Blätter sind in einigen Fällen dermassen brüchig, dass kaum ein älteres unversehrtes Blatt ermittelt werden kann. Um aber einen Erweis dafür zu bringen, dass die Brüchigkeit der Blätter der vegetativen Vermehrung dient, sind Beobachtungen über Protonemabildung aus den Blattfragmenten erforderlich. Bei dem gewöhnlich mehrere Jahrzehnte alten Herbarmaterial, können Auskeimungsversuche natürlicherweise nicht ausgeführt werden, und man ist darauf hingewiesen nach Keimstadien der Blattfragmente im Detritus zu suchen. Deutliche Protonema-

bildung aus den abgebrochenen Blattspitzen konnte ich bei *Z.erosus* Mitt. finden. Die Protonemabildung aus den Bruchstücken der Blätter erfolgt hier, wie das bei Bruchblättern gewöhnlich der Fall ist, vorzugsweise aus der Blattrippe (Fig. 9). Bemerkenswert ist es, dass bei *Z.erosus* Mitt. auch die Lamina Protonema zu bilden imstande ist. Das Protonema war an den ausgekeimten Blattstücken des *Z.erosus* Mitt. zum Teil rhizoiden-, zum Teil brutkörperartig. Das Auftreten von brutkörperähnlichen Gebilden an ausgekeimten Blattbruchstücken hat Correns (1899) auch bei *Dicranum strictum* gesehen. Correns war geneigt sie als Dauerbildungen aufzufassen und ihre Entstehung mit vermutlichen ungünstigen Keimungsverhältnissen im Zusammenhange zu bringen. In "Studien über die Laubmoosgattung *Zygodon* 2. (1923-a)" habe ich versucht die brutkörperähnlichen Gebilde an den Blattfragmenten des *Z.erosus* Mitt resp. *Z.affinis* Rehm. als sekundäre Brutkörper zu deuten. Die sekundären Brutkörper entstehen gewöhnlich an kurzen Auskeimungsschläuchen der primären Brutkörper und sind meist einfacher gebaut als die primären Brutkörper. So sind die sekundären Brutkörper die an Zellkörper-Brutkörpern entstehen gewöhnlich Zellfaden-Brutkörper. *Z.erosus* Mitt. ist eine Art die ausser Bruchblättern sehr ausgiebig Brutkörper ausbildet. Die den Brutkörpern ähnlichen Gebilde, welche an den Bruchstücken von Blättern bei *Z.erosus* beobachtet wurden, könnten als sekundäre Brutkörper aufgefasst werden, die nicht am Protonema eines auskeimenden Brutkörpers, sondern am Protonema eines auskeimenden Bruchblattes entstanden sind.

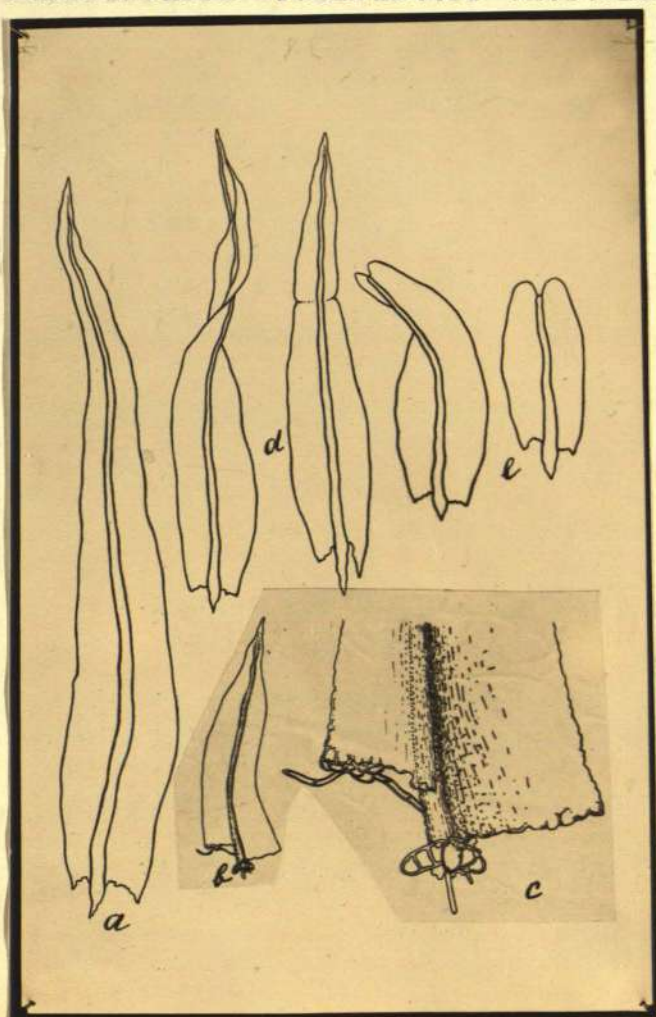


Fig. 9. Vermehrung durch Bruchblätter in der Gattung *Zygodon*.
 a - *Z.erosus*, unversehrtes Blatt;
 b - abgebrochene Blattspitze;
 c - d.s. bei stärkerer Vergrößerung
 d - *Z.barbuloides*, links unversehrtes Blatt, rechts mit eingebrochener Lamina;
 e - 2 Blätter von *Z.barbuloides* mit abgebrochenen Spitzen.

In *Zygodon erosus* haben wir eine Art vor uns, bei welcher die vegetative Vermehrung durch zweierlei Brutorgane verschiedener Abkunft besorgt wird. Solche Fälle sind im allgemeinen selten. Wie in der Gattung überhaupt, so spielt auch bei *Z. erosus* die Vermehrung mit den Bruchblättern gegenüber der Vermehrung mit den Brutkörpern eine untergeordnete Rolle.

Die *Zygodon*-Arten, welche Bruchblätter besitzen, haben relativ lange und oft in trockenem Zustande gekräuselte Blätter. Der Bruch der Lamina erfolgt fast ausschliesslich zwischen den Zellen, in den Mittellamellen. Im Zusammenhange damit scheinen die Mittellamellen eine Spaltung aufzuweisen die in den Zellecken wahrzunehmen ist. An der Bruchstelle ragt oft ein Stück der Rippe hervor. Bei *Z. barbuloides* Broth. von dem Kilimandscharo konnten an jungen Blättern, deren Lamina bis auf die Rippe zerbrochen war, an der Bruchstelle weitergewachsene Laminarteile beobachtet werden (Fig. 9).

C. Sekundäres Protonema.

Ausser den Brutkörpern und Bruchblättern könnte bei der vegetativen Vermehrung eine Rolle auch dem sekundärem Protonema zufallen. Dieses wird bei einigen Arten reichlich aus Stammteilen oder Rhizoiden gebildet. So weist z.B. der europäische *Zygodon Forsteri* fast immer sekundäres Protonema auf, welches in Form verästelter Protonemagebilde den weisslichen Rhizoiden entspringt. Auch bei anderen Arten der Sektion *Bryoides* ist sekundäres Protonema festgestellt worden.

CHARAKTER DER GATTUNG.

Rinden oder Felsmoose. Diözisch, seltener autözisch oder synözisch resp. polyözisch. Verbände rasen- oder kissenförmig, gelblich grün, grün oder bräunlichgrün. Stämmchen aufrecht, oder aufsteigend durch Rhizoidenfilz verfilzt, meist gabelig verzweigt, ohne Zentralstrang, rundlich bis 5 kantig. Stammbürtige Brutkörper auf blattachselständigen Trägern bei den meisten Arten vorhanden. Blätter trocken angedrückt, gedreht bis gekräuselt, feucht meist zurückgekrümmt, seltener abstehend oder aufrecht abstehend, lanzettlich bis länglich- oder lineal-lanzettlich, meist zugespitzt, seltener zungenförmig und stumpf, flachrandig, seltener Blattränder umgebogen, ganzrandig oder an der Spitze gezähnt. Rippe in oder vor der Spitze endend oder austretend. Querschnitt der Rippe mit ventra-

len (basalen) Deutern, seltener fast homogen. Laminazellen fast im ganzen Blatt gleichartig, rundlich dickwandig, durchsichtig, beiderseits papillös oder glatt, an der Basis meist rektangulär und wasserhell. Perichätialblätter von den Laubblättern kaum verschieden, nicht scheidig. Vaginula zylindrisch oder eiförmig. Seta gerade oder gebogen. Kapsel aufrecht oder leicht gekrümmt, birnenförmig oder länglich, meist mit 8 Längsfalten, an der Mündung verengt. Hals von 1/2 bis ganzer Urnenlänge mit Spaltöffnungen. Ring bleibend, in einzelnen Zellen sich ablösend. Peristom einfach, doppelt oder fehlend, das doppelte Peristom oft rudimentär ausgebildet. Das einfache Peristom aus 8 bis 16 pfriemlich lanzettlichen oder kurzlanzettlichen tief inserierten Zilien bestehend, das doppelte aus einem Exostom aus 8 oder 16 breitlanzettlichen papillösen Doppelzähnen mit nicht hervortretenden Querleisten, und einem Endostom aus 8 oder 16 pfriemlich lanzettlichen meist schwach papillösen bis hyalinen Zilien gebildet. Deckel aus convex-kegeliger Basis \pm lang geschnäbelt. Calyptra kappenförmig, früh abfallend, glatt, seltener behaart. Sporen 8 - 25 μ , papillös oder glatt. Ausser der vegetativen Vermehrung mit Brutkörpern auch vegetative Vermehrung mit Bruchblättern vorhanden.

UBERSICHT DER SEKTIONEN .

- 1. Zellen der ganzen Blattlamina glatt..... Sect.Bryoides Malta ~~4~~
- 1. Zellen der Blattlamina im oberen Teile papillös..... 2
- 2. Blätter stumpf, oben abgerundet..... Sect.Obtusifolii Malta ~~4~~
- 2. Blätter ~~gespitzt~~..... 3
- 3. Blätter meist nicht deutlich in Reihen ungeordnet,
Stämmchen nicht kriechend..... Sect.Euzygodon C.Müll. ~~4~~
- 3. Blätter meist deutlich fünfzeilig,
Stämmchen kriechend..... Stenomitrium Mitt. ~~4~~

Sect. Euzygodon C.Müll.

a. Diözische Arten.

Z.viridissimus (incl. Z.dentatus Breidler), Z.rufotomentosus, Z.cer-
 nuus, Z.acutifolius, Z.dioicus, Z.Schimperi, Z.semitortus, Z.subrecur-
 vifolius, Z.trichomitrium, Z.erosus, Z.fragifolius, Z.seriatum, Z.pi-
 chinchensis, Z.setulosus, Z.squarrosus, Z.nivalis, ~~Z. waldenianus~~,
 Z.peruvianus, Z.Goudotii, Z.stenocarpus, Z.Skujae, Z.intermedius,

Z.brevisetus, Z.papillatus, Z.magellanicus, Z.oeneus, Z.Schenckii, Z.perich~~ha~~etialis, Z.vestitus, Z.rufescens, Z.quitensis, Z.fruticola, Z.conoideus, Z.ochraceus, Z.pygmaeus, Z.brevipes, Z.fasciculatus, Z.lafuelli, Z.Liebmanni, Z.gracilis, Z.runcinatus, Z.Yunnanensis, Z.campylophyllus, Z.sordidus, Z.pilosulus, Z.bartramioides.

b. Synözische Arten.

Z.Reinwardtii, Z.ramulosus, Z.Hookeri, Z.inermis, Z.tetragonostomus, Z.altarensis, Z.leptobolax.

c. Zweifelhafte ^{oder} und nicht untersuchte Euzygodon - Arten.

Z.barbuloides, Z.robustus, Z.Johnstoni, Z.Ehrenbergi, Z.Podocarpi, Z.perreflexus, Z.macrophyllus, Z.cylindricus, Z.subsquarrosus, Z.angustatus, Z.humatus, Z.Roccati, Z.hirsutus, Z.obovalis.

Sect. II. Stenomitrium Mitt.

Z.pentastichus.

Sect. III. Bryoides Malta.

Z.Forsteri, Z.pungens, Z.humilis, Z.parvulus, Z.microtheca, Z.Menziesii, Z.corralensis, Z.minutus, Z.gracillimus.

Sect. IV. Obtusifolii Malta.

Z.obtusifolius.

GESCHICHTLICHES.

Die Gattung Zygodon wurde von Hooker und Taylor (1818) auf *Z. conoideus* begründet. Anfangs umfasste die Gattung ausser den gegenwärtigen Zygodon noch die Gattungen *Amphidium* (Nees) Schimp., *Anoetangium* (Hedw.) Br. eur. und *Molendoa* Lindb. Schwaegrichen (1824) gründete in Suppl. II. p.142 auf *Z. Menziesii* die Gattung *Codonoblepharon* Schwaegr., welche hauptsächlich durch das doppelte Peristom ausgezeichnet war. In der *Bryologia europaea* IV (1838) finden wir *Amphidium* in gegenwärtigem Sinne noch mit *Zygodon* vereint. C.Müller teilte in *Synopsis* (1849) die Gattung *Zygodon* in 5 Sektionen ein: Sectio I. *Amphidium* Nees, Sect. II *Codonoblepharon* Schwaegr., Sect. III *Euzygodon* C.Müll., Sect. IV *Ulozygodon* C.Müll. und Sect. V *Anoetangium* Hedw. In der Sect. I *Amphidium* finden wir bei Carl Müller *Z. conoideus* Hook. et Tayl. und andere Arten die mit *Amphidium* im heutigen Sinne nichts Gemeinsames haben. Dieses rührt daher, dass *Amphidium* Nees nur ein Synonym des *Zygodon* Hook. et Tayl darstellte. Da Hookers Name die Priorität besass, war *Amphidium* Nees frei, und C.Müller benutzte den Namen für seine Sect. I. Erst später 1855 hat Schimper den Namen *Amphidium* für die Gründung einer neuen Gattung des *Amphidium* (Nees) Schimp., des *Amphidium* im heutigen Sinne, benutzt. Bei Carl Müller sind die heutigen *Amphidium*-Arten in der Sect. *Ulozygodon* C.Müll. zu finden. Die Sektionen II und III *Codonoblepharon* und *Zygodon* umfassen heutige *Zygodon*-Arten. Dabei enthält die erste Sektion recht heterogene Dinge, während die Sekt. *Euzygodon* C.Müll. schon viel einheitlicher ist. Die Sect. V *Anoetangium* enthält Arten der heutigen Gattungen *Anoetangium* und *Molendoa*.

Nachdem *Anoetangium* im Jahre 1846 und *Amphidium* im Jahre 1855 von *Zygodon* abgetrennt wurden, besteht die Gattung in diesem Umfange mit kleineren Abänderungen bis heute.

Mitten (1869) teilte *Zygodon* in 2 Sektionen ein: Sect. I *Euzygodon* und Sect. II. *Stenomitrium*. In die letztere brachte Mitten Arten mit fünfzehnhelligen Beblätterung, darunter *Z. pentastichus* (Mont.) C.Müll. Carl Müller hat 1897 auf *Z. pentastichus* die Gattung *Pentastichella* C.Müll. gegründet. Brotherus (1902) gründete auf dieselbe Art die Gattung *Stenomitrium* (Mitt.) Broth., indem er Mittens Sektion den Rang einer Gattung verlieh. Wie Cardot (1913) richtig bemerkt, hat der Gattungsname *Pentastichella* C.Müll. Priorität vor dem Gattungsnamen *Stenomitrium* (Mitt.) Broth. In der vorliegenden Bearbeitung ist *Stenomitrium*

wieder mit Zygodon vereinigt worden.

Juratzka (1882) begründete auf Z. Sendtneri, einer Form des Z. Forsteri, die Gattung Euzygodon Jur. In dieser Auffassung hat er keine Nachfolger gehabt. Doch lassen sich Z. Forsteri und verwandte Arten als eine Sektion, die Sektion Bryoides Malta zusammenfassen.

Verwandschaftliche Beziehungen.

Was die Deutung der verwandschaftlichen Beziehungen innerhalb der Gattung zwischen den Sektionen, Artengruppen und Arten sowie die Beziehungen zwischen Zygodon und anderen Gattungen der Orthotrichaceen anbelangt, so kann ich gegenwärtig, besonders den letzteren Teil der Frage, nur leise streifen, indem ich auf einige Ähnlichkeiten hinweise. Es fehlt mir vor allem an dem nötigen Erfahrungsmaterial in den grösseren, artenreichen monographisch noch nicht bearbeiteten Gattungen der Familie. Denn für solche Betrachtungen gilt tatsächlich in hohem Masse das was Handel-Mazzetti in dem Vorworte zu seiner Monographie der Gattung Taraxacum, Wien 1907 anführt: "Aber eine wirkliche Erkenntnis, die dann freilich viel tiefer gehen kann, als es dem flüchtigen Beobachter möglich scheint, wird eben nur dann vorhanden sein, wenn sie sich von selbst aufdrängt; denn mit Gewalt kombiniert oder herausstudiert kann eine solche nicht werden."

Loeske (1910) p.95 hat die Orthotrichaceen als einen von den Rhabdoweisiaceen abzuleitenden Typus aufgefasst. Nach der erfolgten Ausscheidung der Gattung Amphidium und von den Orthotrichaceae und der Unterbringung in die Nähe von Rhabdoweisia, ist Zygodon diejenige Gattung der Orthotrichaceae, welche am meisten Ähnlichkeit mit den Dicranaceae und Pottiaceae zeigt. Darauf weist schon eine Anzahl von Leptodontium-, Triquetrilla-, Didymodon- und Arten anderer Gattungen, die als Zygodon-Arten beschrieben wurden, hin.

Wenn ich mir das Recht nehme zu der Frage der Ausscheidung der Gattung Amphidium von den Zygodonteeae mich zu äussern, so will es mir der Bearbeitung der Gattung Zygodon scheinen, dass Amphidium keine engeren verwandschaftlichen Beziehungen zu Zygodon zeigt und neben Rhabdoweisia besser als neben Zygodon untergebracht ist.

Was die Beziehungen von Zygodon zu den anderen Orthotrichaceen-Gattungen anbelangt, so ist allererst die Abtrennung von Zygodon

(... Amphidium) ...

(resp. früher Zygodon + Amphidium) als eine besondere Familie oder Gruppe Zygodonteeae von den Orthotricheae zu erwähnen. Die Zygodonteeae sind nach Limpricht (1890 -95), welcher sie als eine Gruppe der Orthotrichaceae auffasst, hauptsächlich durch die kappenförmige, nicht faltige, nackte und meist kleine und flüchtige Haube ausgezeichnet. Die Orthotricheae besitzen eine kegel-glockenförmige, längsfaltige Haube. Gegen die fast nur auf die Verschiedenheit der Form der Calyptra beruhende Unterscheidung der Zygodonteeae und Orthotricheae hat sich schon Carl Müller (1844) p.672 sehr entschieden ausgesprochen. Er kommt dabei auf die Grimmiaceen als ein Beispiel einer Familie zu sprechen, welche sowohl mützenförmige als kappenförmige Hauben aufweist und erwähnt auch Drummondia clavellata Hook. (Macromitrium clavellatum Schwaegr.), bei welcher die Haube im jugendlichen Zustande mützenförmig ist, später aber halbseitig wird. Auch Brotherus (1902) hat sich gegen die Einteilung der Orthotrichaceae in die oben genannten Gruppen geäußert. Diese obige Einteilung ist nach Brotherus gut bei den europäischen, aber schwer bei den exotischen Gattungen durchführbar. Limpricht (1890) und Fleischer (1902 - 1904) führen das Fehlen eines Vorperistoms als ein Merkmal der Zygodonteeae an. Nach der Feststellung eines Vorperistoms bei Zygodon gracilis ist auch in dieser Hinsicht der Unterschied gegenüber der Orthotrichaceae resp. Orthotrichum nicht scharf. Die Ähnlichkeit mit Orthotrichum zeigt sich bei Zygodon auch im allgemeinen Peristombau, wenigstens in einigen Typen sehr deutlich.

Der vornehmlich zweihäusigen Blütenstand hat Zygodon unter den grösseren Gattungen der Familie mit Macromitrium und Schlotheimia gemeinsam, während im allgemeinen in der Familie der autözische Blütenstand dominiert.

Betreffend der verwandschaftlichen Beziehungen der Sektionen und Artengruppen ist es anzunehmen, dass die Sektion Euzygodon C.Müll. die ursprünglicheren Formen umfasst, insbesondere dürfte sich dieses auf die Formen mit einfachem Peristom und die peristomlosen Formen der Sektion beziehen. Die doppelperistomigen Formen der Sektion scheinen wenigstens zum Teil höherentwickelte Formen zu repräsentieren. Das letztere ist auch betreffend der Sektionen Stenomitrium die mit Euzygodon verbunden ist, und den Obtusifolii und Bryoides zu sagen. Von ^{den} letztgenannten Sektionen nähert sich Stenomitrium durch seinen kriechenden Wuchs Macromitrium, Schlotheimia u.a. und die Obtusifolii und Bryoides erinnern sowohl durch ihren autözischen Blütenstand, wie durch den

Geographische Verbreitung der Gattung.

Die bekannten Arten verteilen sich auf die einzelnen Gebiete (nach Engler) folgendermassen. Bei einigen Arten war infolge der ungenügenden Angaben die Eintragung nicht sicher auszuführen.

Arktisches Gebiet

nicht bekannt.

Subarktisches Gebiet.

Z.conoideus, Z.Reinwardti (Alaska), Z.viridissimus.

Mittleuropäisches Gebiet.

Z.conoideus, Z.Forsteri, Z.gracilis, Z.viridissimus (inkl. Z.dentatus.)

Makaronesisches Übergangsgebiet.

Z.conoideus, Z.viridissimus.

Mediterrangebiet.

Z.Forsteri, Z.viridissimus.

Zentralasiatisches Gebiet. (Himalaja u. Jünnan subalp.)

Z.brevisetus, Z.yünnanensis.

Temperiertes Ostasien (Himalaja temp.)

Z.obtusifolius.

Gebiet des pazifischen Nordamerika.

Z.viridissimus.

Gebiet des atlantischen Nordamerika.

Z.rufotomentosus, Z.viridissimus.

Nordafrikanisch-indisches Wüstengebiet

unbekannt.

Afrikanisches Wald und Steppengebiet +

Gebiet des südwestlichen Kaplandes.

Z.barbuloides, Z.cernuus, Z.dioicus, Z.erosus, Z.fragifolius^{li)}, Z.intermedius, Z.Johnstonii, Z.leptobolax, Z.microtheca, Z.perreflexus, Z.Reinwardti, Z.robustus, Z.runcinatus, Z.Schimperi, Z.semitortus, Z.seriatum, Z.trichomitrius.

Gebiet der südatlantischen Inseln
unbekannt.

Madagassisches Gebiet.

Z.Reinwardti.

Vorderindisches Gebiet.

Z.acutifolius, Z.erosus, Z.humilis, Z.intermedius, Z.obtusifolius,
Z.Reinwardti, Z.tetragonostomus.

Monsungebiet.

Z.gracillimus Broth., Z.intermedius, Z.Reinwardti, Z.Skujae, Z.tetra-
gonostomus.

Ostasiatisches subtropisches und südlich temperiertes
Übergangsgebiet
unbekannt.

Gebiet der Sandwich Inseln.

Z.Reinwardti.

Mittelamerikanisches Xerophyten-Gebiet.

Z.viridissimus.

Gebiet des tropischen Amerika.

Z.campylophyllus, Z.cylindricus, Z.Ehrenbergii, Z.Liebmanni, Z.obtusi-
folius, Z.parvulus, Z.Podocarpi, Z.pungens, Z.Reinwardti, Z.Schencki.

Andines Gebiet.

Z.altarensis, Z.bartramioides, Z.brevipes, Z.corralensis, Z.fascicu-
latus, Z.fruticola, Z.Goudotii, Z.intermedius, Z.laffueli, Z.macro-
phyllus, Z.Menziesii, Z.nivalis, Z.obtusifolius, Z.ochraceus, Z.oeneus,
Z.pentastichus, Z.peruvianus, Z.pichinchensis, Z.pilosulus, Z.pygmaeus,
Z.quitensis, Z.Reinwardti, Z.setulosus, Z.sordidus, Z.stenocarpus,
Z.squarrosus, Z.subrecurvifolius, Z.subsquarrosus, Z.vestitus.

Gebiet der Galapagos Inseln
unbekannt.

Gebiet von Juan Fernandez (Masatierra) und Masafuera.

Z.corralensis, Z.obovalis, Z.pentastichus.

Austral-antarktisches Gebiet Süd-Amerikas.

Z.intermedius, Z.magellanicus, Z.Menziesii (Chiloë), Z.obtusifolius, Z.papillatus, Z.pentastichus, Z.Reinwardti, Z.inermis.

Gebiet der Kerguelen.

Z.intermedius (nicht gesehen).

Neuseeländisches Gebiet.

Z.gracillimus, Z.Hookeri, Z.intermedius, Z.Menziesii, Z.minutus.

Australisches Gebiet.

Z.intermedius, Z.Hookeri, Z.Menziesii, Z.minutus.

Wie aus dem Angeführten ersichtlich, ist die Gattung fast über die ganze Erde verbreitet. Grössere Gebiete aus denen die Gattung bisher noch nicht bekannt ist, sind:

- 1) Das Arktische Gebiet,
- 2) Das ganze Zentralasiatische Gebiet mit Ausnahme von Himalaya und Jünnan,
- 3) Temperiertes Ostasien mit Ausnahme von Himalaya,
- 4) Nord-Afrikanisch-indisches Wüstengebiet,
- 5) Ostasiatisches subtropisches und südlich temperiertes Übergangsgebiet,
- 6) Die Hylaea.

Dabei sind unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Gattung ⁱⁿ mehreren Gebieten aus denen die Gattung bekannt ist sehr lückenhaft. So kennen wir die Gattung in Monsungebiet nicht aus Hinterindien, der Melanesischen Provinz, der Polynesischen Provinz, den Philippinen; sie ist wohl aus Java, nicht aber von Sumatra und Borneo bekannt. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Gattung wenigstens in einigen Arten wie Zygodon intermedius, Z.Reinwardti im grössten Teile des Monsungebietes vorkommt. Zukünftige Sammler werden sicher viele Arten der Gattung aus Gegenden, in denen wir sie heute nicht kennen, bringen. Von den oben angeführten Gebieten dürfte dieses in erster Linie die Hylaea betreffen.

Aus der Übersicht geht es hervor, dass die Gattung ihre Hauptverbreitung in Süd-Amerika resp. in dem Andengebiete besitzt. Nach der Artenzahl folgt nach Süd-Amerika Ost- und Süd-Afrika. An dritten Stelle steht

steht das Vorderindische und das Monsungebiet. In der Verbreitung der einzelnen Arten spiegeln sich wieder aus der Verbreitung anderer Pflanzengruppen bekannte pflanzengeographische Beziehungen. So weist die Verbreitung von *Z. Hookeri* und *Z. minutus* in Ost-Australien und auf Neuseeland ihrerseits auf die floristische Verwandtschaft dieser Gebiete hin. Dasselbe gilt für die Verbreitung von *Z. erosus* in Ost-Afrika und Vorderindien und für das Vorkommen von *Z. Menziesii*, *Z. gracillimus* Broth. und *Z. obtusifolius* auf Neuseeland und in Süd-Amerika. Geographisch bemerkenswert ist *Z. Skujae*, eine Art der Hochgebirge Neu-Guineas, welche nahe verwandte Arten in den Anden Süd-Amerikas besitzt.

Sect. EUZYGODON C.Müll. in Syn. I p. 671 (1849) nec Euzygodon Juratzka in Laubmoosflora p. 191 (1882).

Charakter der ^{Sektion} ~~Gattung~~.

Diözisch, seltener synözisch, heterözisch, sehr selten autözisch. Stämmchen aufrecht oder aufsteigend. Blätter lineallanzettlich, lanzettlich oder länglich lanzettlich, zugespitzt, selten stachelspitzig, ganzrandig oder gezähnt. Laminazellen im oberen Blatteile papillös. Peristom einfach, doppelt oder fehlend.

Verbreitung der Sektion.

Die Arten der Sektion kommen im ganzen Verbreitungsgebiete der Gattung vor,

Einteilung der Sektion.

- 1. Pflanzen diözisch (auch die steril anzutreffende Arten gehören wahrscheinlich stets hierher)..... Diözische Arten p.
- 2. Synözische Blütenstände \pm zahlreich, neben diesen oft σ und ρ Blüten. Seltener fast nur eingeschlechtliche Blüten vorhanden und infolge dessen Autözie auftretend..... Synözische Arten p.

Diözische Arten.

Die Ausarbeitung eines Bestimmungsschlüssels dieser Gruppe bot ausserordentliche Schwierigkeiten. Da die Sporophytenmerkmale bei einer Reihe von Arten dieser Gruppe unbekannt oder unvollständig bekannt sind, war man bei der Ausarbeitung eines Schlüssels fast ausschliesslich auf die Blattmerkmale, als die bei allen Arten bekannten und auch bei der Bestimmung stets feststellbaren Merkmale hingewiesen. Die Aufgabe ist nur zum Teil befriedigend gelöst worden. Der Schlüssel trägt einen ausgesprochen künstlichen Charakter. Die europäischen Arten, für die ein besonderer Schlüssel gegeben ist, sind in dem folgenden Schlüssel nicht enthalten. Bei der Bestimmung von Pflanzen aus Nord-Amerika wird man wegen Z.viridissimus auch den Schlüssel der europäischen Arten zu Rate ziehen müssen. Eine Anzahl von sehr unvollständig bekannten und ^{schlecht} charakterisier^{ten} ~~ierten~~ Arten (p.137) sind ebenfalls in den Schlüssel nicht eingeschlossen.

Bestimmungsschlüssel der Arten resp. Artengruppen.

- 1. Blätter auffallend stachelig papillös, am Rande durch Papillen gewimpert 2
- 1* Blätter \pm stark, jedoch nicht auffallend stachelig papillös, am Rande durch Papillen nicht gewimpert..... 3
- 2. Pflanzen von kräftigem Wuchs, mit rotbraunem Rhizoidenfilz dicht verfilzt und dicht beblättert. Blätter feucht hackig zurückgekrümmt....
..... Z.pichinchensis
- 2* Pflanzen von laxerem Wuchs, grünlicher Färbung, lockerer beblättert. Blätter feucht sparrig abstehend..... Z.setulosus
- 3. Pflanzen am Rande bis unter die Blattmitte herab scharf gesägt. Rippe im oberen Teil meist am Rücken gezähnt. \pm Kräftige Pflanze aus Süd-Afrika..... Z.runcinatus
- 3* Blätter ganzrandig oder an der Spitze gezähnt. Rippe nicht gezähnt. 4
- 4. Pflanzen mit stumpfen, mit einem Spitzchen versehenen Blättern (Fig.)..... Z.pilosulus
- 4* Pflanzen mit zugespitzten Blättern..... 5
- 5. Perichätien ausgesprochen seitlich gestellt.. Z.Schenckii-Gruppe
- 5* Perichätien nicht ausgesprochen seitlich..... 6
- 6. Blätter trocken gekräuselt oder wenigstens stark gedreht..... 7
- 6* Blätter trocken angedrückt, abstehend oder leicht gedreht..... 10
- 7. Südamerikanische Arten..... 8
- 7* Afrikanische oder ostindische Arten..... 9
- 8. Peristom doppelt..... Z.sordidus
- 8* Peristom einfach..... Z.vestitus
- 9. Brutkörper rundlich oder länglich, vom Zellkörperotypus.....
..... Z.erosus
- Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus, Kapsel trocken an der Mündung stark verengt. Calyptra behaart..... Z.trichomitrius
- Brutkörper zylindrisch oder länglich zylindrisch vom Zellfadentypus..... Z.seriatum
- Brutkörper unbekannt. Blattspitzen sehr fragil. Blattbasis oval.....
..... Z.fragifolius
- 10. Brutkörper lang, zylindrisch, vom Zellfadentypus.....
..... Z.quitensis-Gruppe.
- 10* Brutkörper keulenförmig, länglich oder rundlich..... 11
- 11. Zellen des Blattgrundes von den Zellen des oberen Blatteiles ~~unterschiedlich~~

scharf abgegrenzt und stark verschieden. Die ersteren verlängert rechteckig oder verlängert sechseckig, hyalin, oder in abwechselnden Längsreihen hyalin und gelb, die letzteren rundlich. Blätter fünfreihig angeordnet. Peristom doppelt. Sporen kugelig-tetraedrisch

..... *Z. bartramoides*

11* Zellen des Blattgrundes von denjenigen des oberen Blatteiles nicht abgegrenzt und nicht erheblich verschieden..... 12

12. Blätter tief herablaufend. Meist hochstengelige Pflanzen aus Mittel- und Süd-Amerika..... 13

12* Blätter \pm , jedoch nicht tief herablaufend..... 17

13. Blätter an der Spitze gezähnt, feucht bogig zurückgekrümmt.....
..... *Z. campylophyllus*

13* Blätter ganzrandig..... 14

14. Pflanze grün..... *Z. subrecurvifolius*

14* Pflanze gelblich oder bräunlich..... 15

15. Rippe am Rücken glatt..... 16

15* Rippe am Rücken durch Papillen rauh..... *Z. peruvianus*

16. Blätter breit, eiförmig..... *Z. squarrosus*

16* Blätter länglich..... *Z. nivalis*

17. Blätter gezähnt oder ganzrandig, jedoch an der Spitze gezähnte Blätter stets unter mehreren Blättern feststellbar..... 18

17* Blätter stets ganzrandig..... 19

18. Amerikanische Arten..... *Z. fasciculatus*-Gruppe

18* Pflanze der Gebirge Südostasien. Blätter bandförmig-lanzettlich....
..... *Z. yunnanensis*

19. Brutkörper vom Zellkörpertypus..... 20.

19* Brutkörper vom Zellfadentypus..... 22

20. Grazeile Pflanzen aus dem südlichen Chile..... 21

20* Niedrige Pflanzen aus Ost-Afrika. Brutkörper gross, ründlich....
..... *Z. dioicus*

21. Brutkörper klein, rundlich..... *Z. papillatus*

21* Brutkörper verlängert keulenförmig..... *Z. magellanicus*

22. Pflanzen sehr grazil und dünnstämmig. Blätter und Stämmchen rötlich gefärbt. Andines Gebiet..... *Z. oeneus*

22* Pflanzen von anderem Habitus und Färbung..... 23

23. Peristom doppelt..... 24

23* Peristom einfach oder fehlend..... 25

- 24. Exostom gewöhnlich gut ausgebildet..... Z.fasciculatus-Gruppe
- 24.* Exostom rudimentär ausgebildet..... Z.intermedius
- 25. Blätter feucht bogenförmig zurückgekrümmt... Z.subrecurvifolius
- 25.* Blätter feucht nicht bogenförmig zurückgekrümmt..... 26
- 26. Kapsel aufrecht, schlank, fast zylindrisch.. Z.rufotomentosus
- 26.* Kapsel länglich oder länglich-birnformig..... 27
- 27. Pflanzen rötlich. Blätter am Grunde stark verschmälert.....
..... Z.Goudotii
- 27.* Pflanzen nicht rötlich..... 28
- 28. Kapsel deutlich gekrümmt. Südafrikanische Art.....
..... Z.cernuus
- 28.* Kapsel gerade..... 29
- 29. Kapsel bedeckelt dick, birnförmig. Brutkörper hell, meist 3 zellig..
..... Z.intermedius
- 29.* Kapsel länglich oder länglich-birnformig..... 30.
- 30. Art der Gebirge Neu-Guineas. Blätter sehr scharf zugespitzt. Stämmchen grazil..... Z.Skujae
- Art des andinen Gebietes..... Z.stenocarpus
- Afrikanische Arten. Blätter \pm rasch zugespitzt
- a. Blätter länglich-lanzettlich, mit \pm eingeschnürter Spitze. Kamerun..... Z.semitortus
- b. Blätter lanzettlich. Ost-Afrika..... Z.Schimperi.
- Arten des südlichen Asiens.
- a. Kapsel langhalsig. Seta relativ kurz.... Z.brevisetus
- b. Kapsel nicht langhalsig. Brutkörper für die Pflanze gross, vom Zellfadentypus. Stämmchen niedrig..... Z.acutifolius.

Zygodon viridissimus (Dicks.) R.Br. in Trans. of Linn. Soc. XII p. II. p.575 (1819).

Synonyme:

- Bryum viridissimus Dicks. Fasc. plant. crypt. IV. p.9, t.10, fl8 (1801).
- Dicranum viridissimum Sm. Musc. brit. III. p.1224 (1804).
- Gymnostomum viridissimum Engl. Bot. t.1583 (1805); Hook. et Tayl.Musc. brit. p.10. t.6 exclus. Syn.Gymm.Forsteri (1818)
- Zygodon rupestris Lindb. Mscr. 1861.

Amphoridium rupestre De Not. Epil. p.274 (1869).

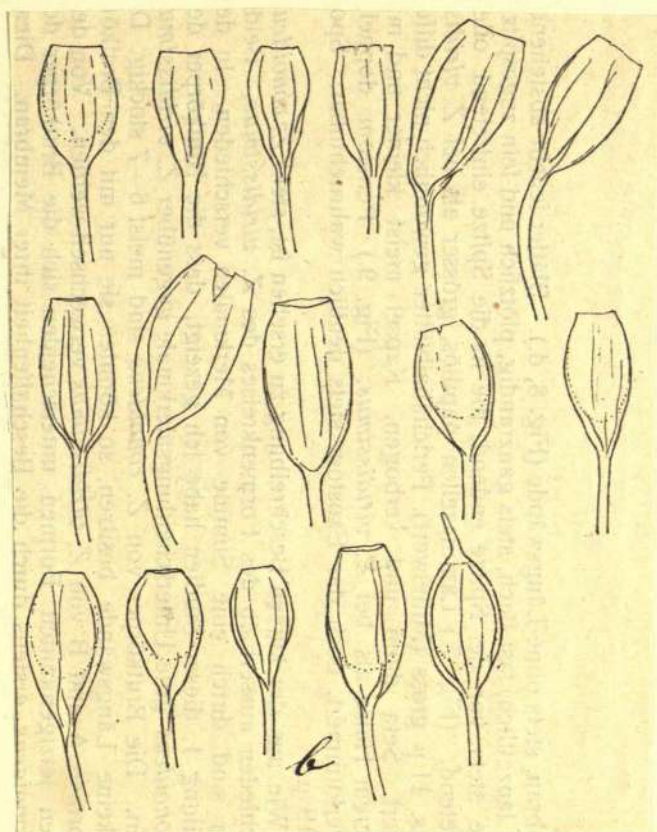
Amphoridium viridissimum De Not. Epil. p.277 (1869).

Zygodon Stirtoni Schimp. Mscr., Stirton in Trans. bot.Soc.Edinb.IX.p.75 (1871).

Zygodon aristatus Lindb. Act. soc. sc. fenn. X. p.542 (1875).

Zygodon teichophilus in Scott. Nat. Nr.XV. p.36 (1887) /nach Dixon (1923)

Diözisch. ♂ und ♀ Pflanzen in gesonderten Rasen oder gemischt-rasig. Rasen gelblichgrün bis reingrün oder bräunlichgrün. Stämmchen bis 3 cm. hoch, meist 1 - 2 cm. hoch, aufrecht oder aufsteigend, gabelig verzweigt. Brutkörper verschiedengestaltig. Blätter trocken gedreht, nicht selten fast kraus, feucht kaum bis deutlich zurückgebogen, lanzettlich oder länglichlanzettlich, zugespitzt, ganzrandig oder an der Spitze gezähnt. Rippe meist vor, seltener in der Spitze endend oder als Endstachel austretend. Laminazellen am Blattgrunde rektangulär und dünnwandig, oben ± dickwandig, papillös, 8 - 13 μ, oder Zellen im ganzen Blatte gleichartig und dann wie die letztgenannten ausgebildet. Perichätialblätter nicht differenziert. Seta gelb, bis 7 mm. lang. Kapsel bräunlichgelb, länglich-oval bis birnförmig, eng und rotmündig. Deckel rotrandig, — lang geschnäbelt. Calyptra nackt, kappenförmig. Peristom fehlend. Sporen warzig, 13 - 16 μ.



Verbreitung: Europa und Nord-Amerika mit ausschluss des äussersten Nordens, Makaronesien, Nord-Afrika, Kleinasien, Kaukasus.

Fig. 10. Kapselformen des Z.viridissimus.

Zygodon viridissimus zeichnet sich durch einen grossen Formenreichtum aus. Nach Correns (1899) Untersuchungen über die Brutkörper-

formen des *Z. viridissimus* ist der Art wiederholt Aufmerksamkeit zugewendet worden. So hat Hagen in "Norges Orthotrichaceae" die Formen des *Z. viridissimus* eingehend behandelt. Wenn ich während der Bearbeitung der Gattung mich bei *Z. viridissimus* relativ lange aufgehalten habe, so geschah dieses aus folgenden Gründen. Erstens besass die Art, von der es von vornherein anzunehmen war, dass sie sich wenigstens zum Teil in geographisch abgesonderte Rassen aufspalten lassen wird, schon an und für sich ein erhöhtes Interesse. Zweitens erhoffte ich, dass die bei *Z. viridissimus* erworbene Erfahrungen mir bei der Bearbeitung polymorpher exotischer Arten gute Dienste leisten werden.

Die Bearbeitung des Formenkreises des *Z. viridissimus* habe ich mit der Untersuchung der Brutkörperformen der Art begonnen. Schon Limpricht (Laubmoose II) führt bei *Z. viridissimus* zwei Brutkörperformen an. Nach ihm bildet diese Art einzellreihige Brutkörper (Fig. 11, A, B.) und Brutkörper, deren mittlere Zellen durch Längswände geteilt sind (Fig. 11, C, D.). Correns hat beide Brutkörperformen eingehend untersucht. Er traf Pflanzen mit beiden Brutkörperformen nicht durcheinander wachsend, sondern in getrennten Rasen an, wobei die beiden Formen in getrennten Gebieten vorzukommen schienen. Die einzellreihige Form, die Zellfädenform, fand Correns mehr im Norden und Osten, die Zellkörperform mehr im Süden und Westen. Correns benannte daher die Pflanzen mit Brutkörpern der Zellfadenform als *forma borealis* und die mit der Zellkörperform als *forma australis*. Bei der letzteren unterschied Correns zwei Typen: einen westlichen - *typ. occidentalis* mit grösseren und einen östlichen - *typ. orientalis* mit kleineren Brutkörpern. Somit hatte Correns 3 Brutkörperformen bei *Z. viridissimus* festgestellt (A, C und D in Fig. 11). Diesen konnte ich eine vierte (Fig. 11, B) aus dem Mittelmeergebiete hinzufügen. Die Merkmale der 4 Brutkörperformen sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt.

- I. Längswände fehlen, selten eine schiefe Wand in der Spitzenzelle.
 - 1. Brutkörper keulenförmig, oben plötzlich zugespitzt bis abgerundet, im Mittel 89 μ lang und 33 μ breit, 4-5 stockig, selten 3- oder 6-stockig..... A (Fig. 11, A)
 - 2. Brutkörper länglich, allmählicher zugespitzt, nicht selten mit ausgezogener Spitze, im Mittel 113 μ lang und 29 μ breit, 5 - 7 stockig..... B (Fig. 11, B)
- II. Längswände stets vorhanden.

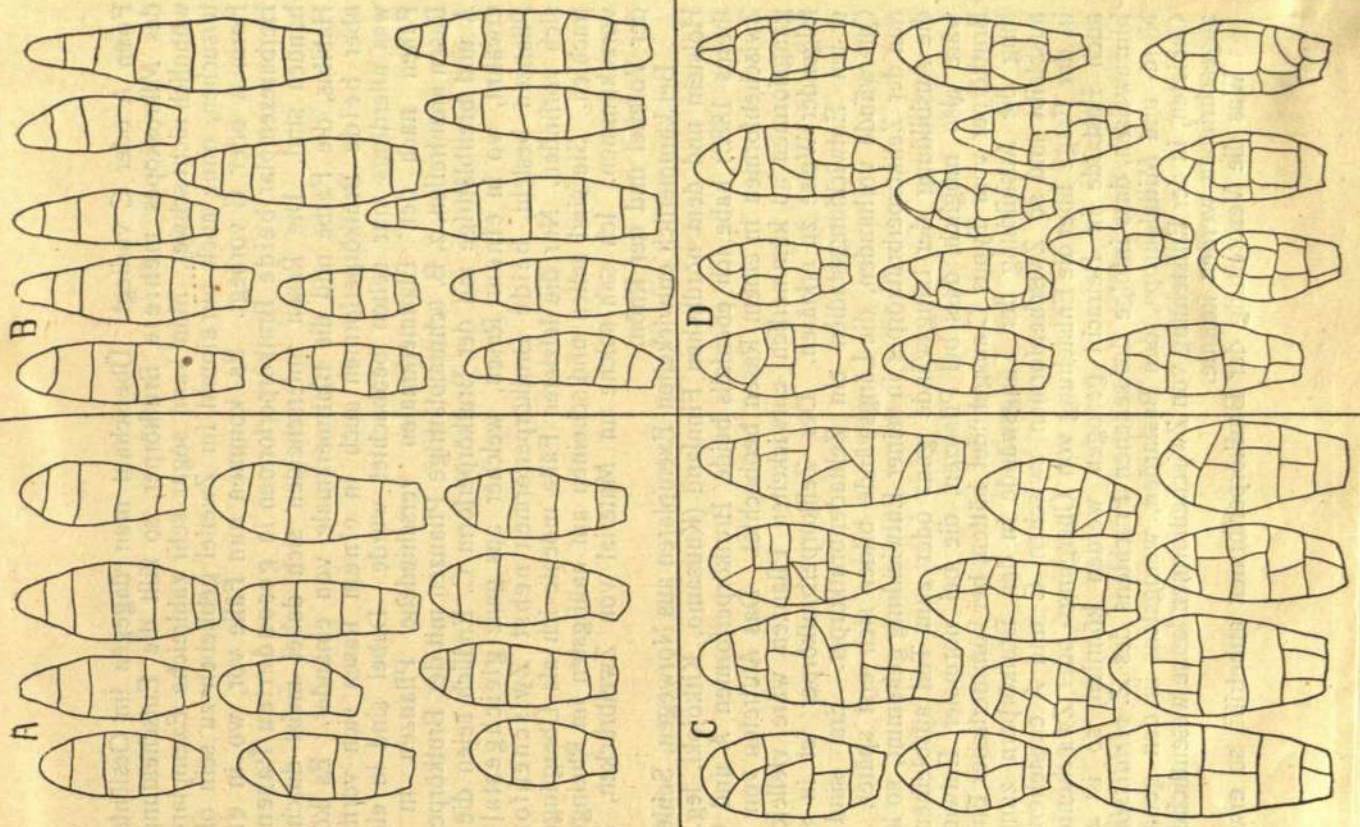


Fig. 11. Brutkörperformen des *Z. viridissimus*. Vergr. 270. A — *var. vulgaris*; B — *var. vulgaris f. mediterranea*; C — *var. occidentalis*; D — *subsp. dentatus*.

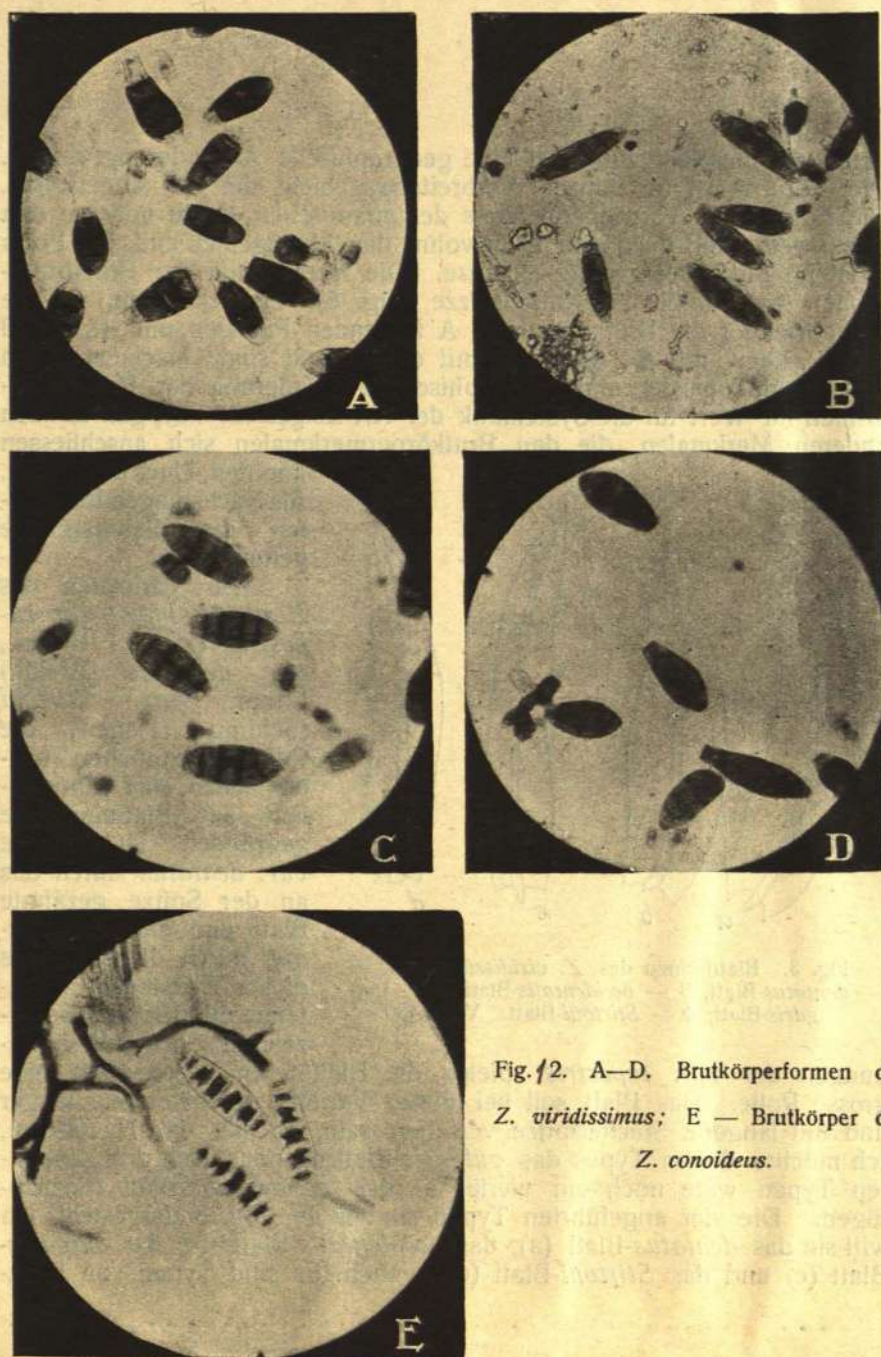


Fig. 12. A—D. Brutkörperformen des *Z. viridissimus*; E — Brutkörper des *Z. conoideus*.

1. Brutkörper meist gelblich, im Mittel 103μ lang und 40μ breit, 5 - 6 stockig, seltener 4 stockig. Längswände meist nicht deutlich gebogen..... C (Fig.11, C)
2. Brutkörper plötzlich zu beiden Enden hin verengt als bei C, meist gelbbraun bis rötlich-braun, im Mittel 86μ lang und 34μ breit, 4-5 stockig. Längswände oft deutlich gebogen.....
..... D (Fig.11, D)

In der Fig.12 A - D sind Mikrophotographien der 4 obigen Brutkörperformen gegeben.

An einem grösseren Material des *Z. viridissimus* aus dem ganzen Verbreitungsgebiete der Art, welches über 450 Exemplare umfasste, wurde die Konstanz der Merkmale und die Verbreitung der oben angeführten Brutkörperformen geprüft. Es zeigte sich, dass die Brutkörperformen meist leicht und sicher zu erkennen sind. Dieses wird besonders dadurch erleichtert, dass im Gesichtsfelde des Mikroskopes gewöhnlich mehrere und oft zahlreiche Brutkörper auf einmal zu übersehen sind. Was Übergänge zwischen den angeführten Brutkörperformen anbetrifft, so sind solche zwischen A und B nicht selten. Übergänge zwischen C und D sind dagegen nicht beobachtet worden. Auf die Frage, ob Übergänge zwischen der Zellfaden- und Zellkörperform, z.B. zwischen A und Z vorhanden sind, wird man bejahend nur nach dem Durcharbeiten eines grösseren Materials antworten, denn die Fälle, welche man als Übergänge bezeichnen könnte, sind verhältnismässig selten. Die Zahl der Längswände in den Brutkörpern von C variiert recht stark und es können bei einzelnen Brutkörpern nur wenige Längswände vorhanden sein. Desgleichen kann bei der Form A in der Spitzenzelle eine schiefe Wand auftreten. Es wäre demnach möglich, dass man in einigen Fällen nach einem Brutkörper nur schwer entscheiden könnte, ob die Form A oder C vorliegt. Überschaut man dagegen im Gesichtsfelde des Mikroskopes mehrere Brutkörper, so fällt die Entscheidung gewöhnlich nicht schwer. Man kann sogar sehr zahlreiche Exemplare untersuchen, ohne auch nur einmal im Zweifel geblieben zu sein ob die Form A oder C vorliegt. Es kommen nun Fälle vor, wo in einem Herbarexemplar beide Brutkörperformen in gesonderten Rasen vorhanden sind. Die Rasen unterscheiden sich dabei meist durch den Habitus, die Farbe und die Blattmerkmale von einander. Es können aber beide Brutkörperformen auch in einem Rasen sich vorfinden, was allerdings nur selten beobachtet wurde. Dabei sind in einigen Fällen nach den Blattmerkmalen verschiedene Pflanzen in dem Rasen anzu-

treffen, z.B. schmalblättrige Pflanzen mit der Brutkörperform A und breitblättrige mit der Brutkörperform C. Endlich seien die Fälle erwähnt, wo in einem Rasen, welcher aus ganz gleichgestalteten Pflanzen besteht, beide Brutkörperformen nebst Zwischenformen sich vorfinden. Nur die letzteren Fälle möchte ich als Übergänge betrachten. Sie sind selten und scheinen am häufigsten im Rheingebiete vorzukommen. Ich sah solche im Material von Zweibrücken, Bonn, der Voreifel und der Rhön.

Bei kümmerlich entwickelten Exemplaren aus Norwegen, Schleswigholstein und dem nördlichen Finnland (kuusamo, Kitkojoki, leg. Brotherus 1883) habe ich ebenfalls beide Brutkörperformen A und C mit Zwischenformen in einem Rasen beobachtet. Das Auftreten von Übergangsformen an kümmerlich entwickelten Pflanzen wäre vielleicht in folgender Weise zu erklären. Der Zellkörperbrutkörper ist in seinen ersten Entwicklungsstadien ein Zellfadenbrutkörper. Erst sind nur Querwände vorhanden, die Längswände bilden sich erst später. Wird nun der Zellkörperbrutkörper in seiner Entwicklung gehemmt, so könnte die Ausbildung der Längswände ganz oder zum Teil ausbleiben. Es wäre also möglich, dass bei Pflanzen, die bei normaler Entwicklung Brutkörper vom Typus C ausgebildet hätten, bei kümmerlicher Entwicklung die Ausbildung der Längswände in den Brutkörpern zum Teil ausbleibt und so Zwischenformen zwischen C und A entstehen. Da in der Frage über die Entstehung von Übergangs- oder Zwischenformen auch Bastarde in Betracht gezogen werden könnten, so ist darauf hinzuweisen, dass infolge des seltenen Fruchtens des *Z. viridissimus* in Nord- und Mitteleuropa, den Bastarden, wenigstens in den genannten Gebieten, in der Entstehung von Zwischenformen keine wesentliche Rolle zugeschrieben werden könnte.

Was die Verbreitung der Brutkörperformen anbelangt, so erwies es sich, dass dieselben zum Teil eine geographische Absonderung zeigen. Die Form A ist im ganzen Verbreitungsgebiete der Art angetroffen. Die Form C ist vorwiegend längs der atlantischen Küste und auf den Inseln verbreitet, die Form D bewohnt das Alpengebiet und die Form B ist im Mittelmeergebiete zuhause. Die Verbreitung der Brutkörperformen wird durch die Kartenskizze (Fig.) veranschaulicht, wo die Standorte der die Brutkörperform A tragenden Pflanzen mit +, der B mit ▲, der C mit ●, und D mit ○ vermerkt sind. Nachdem durch die morphologische und geographische Absonderung der Brutkörperformen ihr Wert für die Systematik der Art festgestellt war, galt es nach anderen Merkmalen, die den Brutkörpermerkmalen

sich anschliessen könnten, Umschau zu tun. Als Nächstliegendes konnten die Blattmerkmale gelten.

Die Varietäten des *Z. viridissimus*: var. *rupestris* (Lindb.) Hartm., var. *dentatus* (Breidl.) Limpr., var. *Stirtoni* (Schimp.) Hagen, die weiter besprochen werden sollen, sind vornehmlich auf Blattmerkmale gegründet. So ist die var. *dentatus* durch das an der Spitze gezähnte Blatt und die var. *Stirtoni* durch die starke als dicker Endstachel auftretende Blattrippe gekennzeichnet. In den Beschreibungen der var. *rupestris* spielen die Blattmerkmale ebenfalls eine grosse Rolle. Das Blatt soll bei dieser Varietät schmaler und länger und mit längerer Stachelspitze versehen sein, als bei der Hauptform. Ich möchte diesen Typus das *vulgaris*-Blatt nennen. Den drei genannten Typen wäre noch ein vierter - das *occidentalis*-Blatt hinzuzufügen. Die vier angeführten Typen sind in der Fig. 13 dargestellt, ich will sie das *Dentatus*-Blatt (a), das *occidentalis*-Blatt (b), das *vulgaris*-Blatt (c) und das *Stirtoni*-Blatt (d) nennen. Es sind Typen von Blattformen, unter denen b, c und d durch zahlreiche Übergänge verbunden sind. Vergleicht man diese 4 Blattformen als Merkmale mit den besprochenen 4 Brutkörperformen, so erweist es sich dass die Brutkörperformen viel schärfer getrennt sind und bedeutend seltener Übergangs- oder Mittelformen aufweisen als die Blattformen. Untersucht man die eine bestimmte Brutkörperform tragenden Pflanzen auf ihre Blattmerkmale, so stellt es sich heraus, dass die Brutkörperformen sehr oft mit bestimmten Blattformen kombiniert auftreten. So tragen Pflanzen mit *dentatus*-Blättern ausschliesslich Brutkörper vom Typus D und das *Stirtoni*-Blatt und das *occidentalis*-Blatt sind fast stets mit der Brutkörperform C kombiniert. Die Brutkörperform A ist vorwiegend an das *vulgaris*-Blatt gebunden. Pflanzen mit der Brutkörperform B zeigen verschiedenegestaltige Blätter. Meist erinnern diese an das *vulgaris*-Blatt, sind aber oft kürzer und plötzlicher zugespitzt als das letztere.

Die Brutkörper und die Blattmerkmale, im letzteren Falle hauptsächlich die Blattform, bilden diejenigen Merkmale, welche ich für die Systematik des *Z. viridissimus* verwendet habe. Andere Merkmale des Gametophyten, die in ihrer systematischen Bedeutung den oben angeführten Merkmalen, unter denen besonders den Brutkörpermerkmalen, gleichgestellt werden könnten, sind nicht ermittelt worden. Infolge des relativ seltenen Vorkommens der Sporophyten und des daher sehr spärlichen Sporophytenmaterials, konnte den Sporophytenmerkmalen in der Systematik der Art

keine führende Rolle zugewiesen werden.

Übersicht der Formen des *Z. viridissimus*.

I. Zähnelung der Blattspitze besonders bei jüngeren Blättern fast stets wahrnehmbar. Brutkörperform D. Rindenbewohner im Alpengebiete.....

..... subsp. *dentatus* (Breidl.).

Hierzu:

forma *latifolia* f.n. mit breiten, kurz zugespitzten Blätter.

II. Blattspitze nicht gezähnt..... subsp. *eu-viridissimus* subsp. *nova*.

1. Brutkörper ohne Längswände.

Brutkörperform A. Blätter meist lang zugespitzt (Fig. 13, C)...

..... var. *vulgaris* var. *nova*.

Hierzu:

forma *mediterranea* f.n. mit der Brutkörperform B, Mittelmeergebiet; forma *crassinervis* f.n. mit starker, gelbroter in die Blattspitze eintretender oder selten austretender Rippe;

forma *rupestris* (Lindb.) - dunkler gefärbte Felsenpflanzen mit schmäleren, starrerem. in feuchtem Zustande weniger zurück gebogenen Blättern;

forma *Baumgartneri* (Malta) - grüne Pflanzen von niedrigem Wuchs.

Blätter kurz und relativ breit, ± eilanzettlich, am Grunde rötlich;

forma *cuspidata* Baumgartner - Blätter mit langer, feiner, ausgezogener, einzellreihiger, leicht abbrechender Spitze.

2. Brutkörper mit Längswänden.

a. Brutkörperform C. Vornehmlich atlantisches Küsten- und Inselgebiet..... var. *occidentalis* (Correns).

Hierzu:

forma *Stirtoni* (Schimp.) mit als dicker Endstachel austretender Blattrippe (Fig. 15). Vornehmlich engeres Küstengebiet von Nordwest- und West-Europa.

(b.) Brutkörperform D. Alpengebiet.. subsp. *dentatus* (Breidl.).

Die angeführten Formen sind weiter einzeln besprochen. Hier sei nur ein Umstand, durch welchen sich die Systematik der Art sehr verwickelt gestaltet hatte, hervorgehoben. Es sind nämlich bei *Z. viridissimus* zwei Reihen von Formen aufgestellt worden. Die Formen der einen Reihe wurden hauptsächlich auf Blattmerkmale, die Formen der anderen von Correns auf Brutkörpermerkmale gegründet. Die Formen der beiden Reihen

sind zum Teil identisch, zum Teil greifen sie in einander über. Diese Formen sind die folgenden:

Z. viridissimus (f. *typica*)

var. *rupestris* (Lindb.)

f. *borealis* Correns

var. *Stirtoni* (Schimp.)

f. *australis typ. occidentalis* Correns

var. *dentatus* (Breidl.)

f. *australis typ. orientalis* Correns.

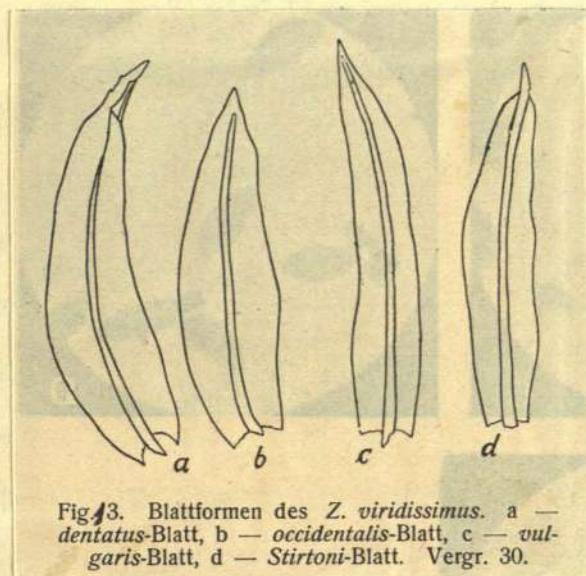


Fig. 13. Blattformen des *Z. viridissimus*. a — *dentatus*-Blatt, b — *occidentalis*-Blatt, c — *vulgaris*-Blatt, d — *Stirtoni*-Blatt. Vergr. 30.

Als Correns seine Formen auf Grund der Brutkörpermerkmale aufstellte, war er der Meinung, dass er nur die *Z. viridissimus* f. *typica* aufspaltete. Auf der Seite 114 seines Werkes sagt er: "Wenn wir zunächst auch nur die Hauptform allein ins Auge fassen, und die, von anderer Seite auch als Arten betrachtet, Varietäten Limpricht's (II.10)

: *Z. v. rupestris* (Lindb.) und *Z. v. dentatus* (Breidl.), sowie den *Z. Stirtoni* Schimp. bei Seite lassen, so müssen wir nach dem Bau der Brutkörper doch noch zwei Sippen unterscheiden... Ich habe sie deshalb einstweilen als *forma australis* und *forma borealis* bezeichnet." Tatsächlich ist aber f. *australis typ. orientalis* var. *dentatus* (Breidl.). Das musste nun zu Widersprüchen führen. Auf der Seite 117 seines Werkes bemerkt denn auch Correns, dass die var. *dentatus* sich an seinen *typ. orientalis* im Bau der Brutkörper so eng anschliesst, dass eine Unterscheidung beider Formen nach den Brutkörpern nicht möglich ist. Wie schon erwähnt, sind die beiden letztgenannten Formen identisch. Das Nebeneinanderbestehen der beiden oben angeführten Reihen von Formen musste auch andere Schwierigkeiten und Irrtümer zur Folge haben. Der Hauptzweck der vorliegenden Bearbeitung des *Z. viridissimus* bestand darum in der Vereinigung der beiden Reihen.

ÜBERSICHT DER FORMEN SUBSP. EUVIRIDISSIMUS.

Diese Unterart umfasst zwei Formenreihen: die var. *vulgaris* und die var. *occidentalis* (Correns). Beide Reihen sind durch Übergänge eng miteinander verbunden. Gegenüber der subsp. *dentatus* (Breidl.) ist hervorzuheben, dass eine Zähnelung der Blattspitze bei eu-*viridissimus* jedenfalls sehr selten ist. Der Blattrand kann durch stärkere Papillen

leicht leicht krenuliert sein. Ich sah auch einige abnorm entwickelte Blätter, bei denen durch eine Beschädigung der Blattspitze zahnartige Gebilde, meist in Einzahl, entstanden waren.

Var. vulgaris var. nova.

Synonyme:

Z.viridissimus f.borealis Correns l. c. p.114.

Z.viridissimus var.rupestris (Lindb.) Hartm. Skand. fl. Mossor 9. ed. p.52 (1864) z.T.

Diese Varietät, die ich als Stammform der übrigen Formen des Z.viridissimus ansehen möchte, ist durch den Zellfadenbrutkörper gekennzeichnet. In typischer Ausbildung werden bei der var.vulgaris die Brutkörperform A und das längere, schmälere und langzugespitzte vulgaris-Blatt angetroffen. Die var.vulgaris kommt im ganzen Verbreitungsgebiete der Art vor. In Nord-Amerika ist die var.vulgaris wahrscheinlich die einzige Form des Z.viridissimus. In Europa dominiert die var.vulgaris sowohl in den nördlicher gelegenen, wie in den südlichen, trockenen Gebieten, z.B. im Mittelmeergebiete. Die Bezeichnung der Form nach Correns als "forma borealis" liess sich aus dem oben angeführten Grunde nicht ohne Einwände beibehalten. Correns hat seiner Zeit kein Material des Z.viridissimus aus dem Süden vorgelegen.

Forma rupestris (Lindb.)

Was die var.rupestris (Lindb.) Hartm. anbetrifft, so ist es unmöglich diese Varietät auch nur einigermaßen befriedigend zu umgrenzen, mögen auch die Felsenpflanzen nicht selten den Rindenpflanzen gegenüber einen stark verschiedenen Habitus zeigen. Auch Hagen hat in seinen Norges Orthotrichaceae rupestris ganz fallen lassen und dieselben nichtmal als Varietät angeführt. Es wäre meiner Meinung nach angebracht die dunklergefärbten Felsenpflanzen mit starren und schmälern Blättern als eine forma rupestris zu unterscheiden.

Forma mediterranea.

Im Mittelmeergebiete bildet die var.vulgaris eine meist niedrige Form mit schmälern und länger zugespitzten Brutkörpern (Fig.11,B) aus. Ich habe sie als forma mediterranea benannt, auch in der Blattform können bei der f.mediterranea Unterschiede gegenüber der typischen var.vulgaris auftreten. Die Blätter sind bei der f.mediterranea nicht

selten kürzer und plötzlich zugespitzt, so dass man von der f. mediterranea sogar oft den Eindruck einer selbständigen Rasse erhält. Doch sind Übergänge in allen Merkmalen zu der typischen Form der var. vulgaris, die ebenfalls im Mittelmeergebiete vorkommt, so zahlreich, dass ich die Mittelmeerpflanzen mit den obigen Merkmalen doch besser nur als f. mediterranea der var. vulgaris unterscheiden möchte.

Forma Baumgartneri (Malta).

In Acta Univers. Latviensis IX p.147 (1924) habe ich eine neue Art - Z. Baumgartneri beschrieben. Die entsprechende Pflanze sammelte Herr Hofrat J. Baumgartner 30 VI 1913 in Obersteiermark, Hieflau, im Gesäuse, auf Tilia sp. b. d. Kapelle unterm Stalleck, bei c. 550 m. Die Pflanze war recht auffallend ausgebildet; sie unterschied sich von Z. viridissimus durch den niedrigen Wuchs, die kurzen und relativ breiten, fast eilanzettlichen Blätter, die rötliche Färbung des Blattgrundes und des Stämmchens und die kleineren Brutkörper. Herr J. Baumgartner hatte die Freundlichkeit den Standort wieder am 4. VII. 1924 zu besuchen und grösseres Material von Z. Baumgartneri einzusammeln. Dabei erwies es sich, dass die Pflanze Übergänge zu kräftigeren, langblättrigen, vom typischen Z. viridissimus kaum verschiedenen Pflanzen zeigt. Später erhielt ich von Prof. Dr. V. F. Brotherus ein Exemplar von Z. viridissimus aus dem Kaukasus, "Ossetia, Lars ad flum. Terek, Aug. 1881", welches nach dem Wuchs, der Blattform und der Färbung ganz Z. Baumgartneri erinnerte, der Brutkörperform nach aber von Z. viridissimus nicht zu unterscheiden war. Nach dem Gesagten bin ich geneigt anzunehmen, dass Z. Baumgartneri eine Gebirgsform des sehr vielgestaltigen Z. viridissimus darstellt. Ich unterscheide sie hier demnach als forma Baumgartneri.

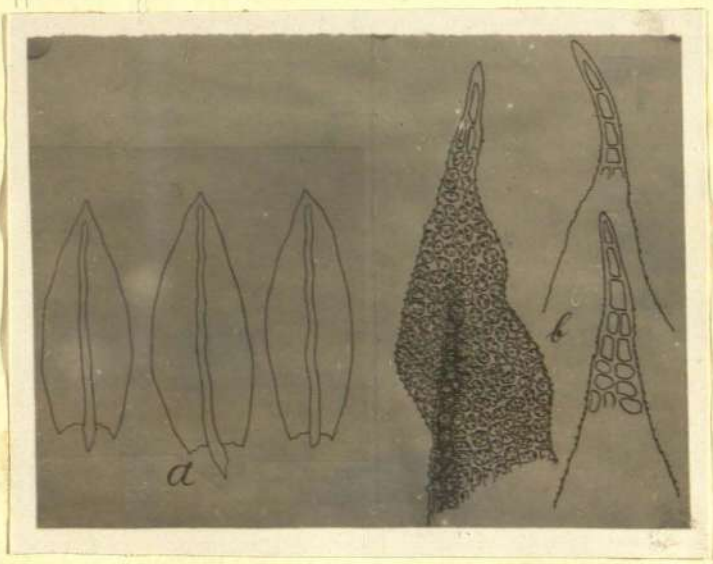


Fig. 14.
 a - Blätter der f. Baumgartneri, Vergr. 30;
 b - Blattspitzen der f. cuspidata, Vergr. 185.

Forma cuspidata Baumgartner.

Eine sehr auffällende Form, die hier als forma cuspidata Baumg. unterschieden ist, wurde von J. Baumgartner in Oberösterreich, "in der Roll hinterm Alm-See am Fusse des Toten Gebirges an einem moosigen Fagus - Stamm bei 750 m. 11 IX 1923 gesammelt. Die Pflanze zeigt Blätter mit sehr langer, feiner, einzellreihiger Spitze die leicht abbricht. Ob die Brüchigkeit der Blätter der vegetativen Vermehrung dient lässt sich mit Bestimmtheit nicht sagen.

Mit den hier angeführten Formen ist der Formenreichtum der var. vulgaris keineswegs erschöpft. Eine ausführliche Darstellung des Formenkreises würde aber nur in einer speziellen Monographie des Z. viridissimus möglich sein.

VAR. OCCIDENTALIS (CORRENS).

Synonym:

Z. viridissimus forma australis typ. occidentalis Correns l.c.p. 116

Diese Varietät ist durch die Brutkörperform C gekennzeichnet. In typischer Ausbildung besitzt sie breitere Blätter als die var. vulgaris. Das breitere und kürzer zugespitzte occidentalis-Blatt ist ausser der Form auch durch andere Merkmale von dem schmäleren und längerer zugespitzten vulgaris-Blatte verschieden. Die Farbe des occidentalis-Blattes ist graugrün gegenüber dem meist gelblichen Farbentone des vulgaris-Blattes. Die Zellwände des occidentalis-Blattes sind weniger stark verdickt als bei dem vulgaris-Blatt. Die Zellen des vulgaris-Blattes sind gewöhnlich stärker papillös als die des occidentalis-Blattes. Man könnte nach den Gesagten annehmen, dass die var. occidentalis und var. vulgaris durch eine Reihe von Merkmalsunterschieden getrennt sind. Tatsächlich sind aber die beiden Varietäten durch Übergänge in allen Merkmalen, die Brutkörpermerkmale nicht ausgenommen, verbunden. Die Blattform ist bei der var. occidentalis grösseren Schwankungen unterworfen als bei der var. vulgaris. Neben dem occidentalis-Blatte kommen bei der var. occidentalis fast typische vulgaris-Blätter vor. Das occidentalis-Blatt hat wiederholt Veranlassung zu Verwechslungen mit Z. conoideus gegeben. Auch Warnstorfs Z. viridissimus var. brevifolius (Laubmoose, p. 351.) dürfte sich auf Z. conoideus beziehen. Wie es weiter bei Z. conoideus ausgeführt ist, sind Z. viridissimus und Z. conoideus in nichtfruchtendem Zustande am sichersten an den Brutkörpern zu unterscheiden (Vergl. A, B, C, D und

E in Fig.12).

Die var.occidentalis bewohnt das westliche Küstengebiet und Inselgebiet Europas von Aland bis Nord-Spanien (siehe Karte Fig. 12). Im Finnland und Schweden ist sie nur an die Inseln und das engere Küstengebiet gebunden. In Norwegen ist die var.occidentalis schon häufiger. In Dänemark, Schleswig-Holstein und in den angrenzenden Gegenden Nord-Deutschlands ist die var.occidentalis ebenfalls verbreitet. Auf den britischen Inseln und im nordwestlichem Frankreich ist die dominierende Rasse des Z.viridissimus. Im Alpengebiete und im Mittelmeergebiete fehlt die var.occidentalis anscheinend ganz. Ein vom eigentlichem Verbreitungsgebiete der Varietät, weit entfernter Standort ist aus Siebenbürgen, Com. Hanyad, Nagy - Ag, leg.Péterfi bekannt. Es ist dieses das mir bisher einzig bekannte abgesonderte Vorkommnis der var. occidentalis. Die übrigen etwa 100 Standorte, von denen ich Exemplare sah, liegen sämtlich im nordwestlichen un westlichen Teile Europas. Vornehmlich im engeren Küstensaume und auf den Inseln bildet die var. occidentalis, die durch eine starke, gelbbraune als dicker Endstachel austretende Blattrippe gekennzeichnete

forma Stirtoni (Schimp.)

aus. Diese wurde als Art unter den Namen Z.Stirtoni Schimp. und Z.aristatus Lindb. beschrieben. Auch Z.teichophilus Stirton gehört nach Dixon (1923) wahrscheinlich hierher. Schon Fergusson (1879) konstatierte Übergänge zwischen Z.Stirtoni und Z.viridissimus und auch Limpricht (Laubmoose II, p.13) fasste Z.Stirtoni als eine Varietät des Z.viridissimus auf. Hagen kommt in "Norges Orthotrichaeae" ebenfalls zum Schlusse, dass Z.Stirtoni bloss als eine Varietät des Z.viridissimus aufzufassen ist, und bemerkte dabei, dass vielleicht jede Z.viridissimus-Rasse ihre Stirtoni-Form aufweisen könnte. Correns Annahme, dass Z.Stirtoni grössere und reichlicher geteilte Brutkörper besitzt als die typische var. occidentalis (forma australis typ. occidentalis) konnte bei der Untersuchung eines grösseren Materials nicht bestätigt werden. Ich stelle Z.Stirtoni zu der var. occidentalis als forma Stirtoni (Schimp.). Dieselbe ist in ihrer Verbreitung eng an die var.occidentalis gebunden und unterscheidet sich von der letzteren im Wesentlichen nur durch ein Merkmal - die verstärkte und austretende Blattrippe. In anderen Merkmalen ist das Stirtoni-Blatt dem occidentalis-Blatte sehr ähnlich. Die Zellwände sind gewöhnlich relativ wenig verdickt, die Papillen sind fein und nicht reichlich vorhanden. Sehr oft sind neben

Blättern mit austretender Rippe solche mit verdickter aber nicht austretender Rippe vorhanden, und man bleibt oft im Zweifel ob die entsprechende Pflanze zu der Forma Stirtoni oder der typischen var. occidentalis zu stellen ist. Was Hagens Annahme, dass jede viridissimus-Rasse ihre Stirtoni-Form besitzen könnte anbetrifft, so kommen tatsächlich verdickte und gelbbraune Rippen auch, wie erwähnt, bei der var. vulgaris vor. Doch ist die Rippe meist nur bis zur Spitze fortgeführt und nur selten tritt sie heraus. Das typische Stirtoni-Blatt (Fig. 15)

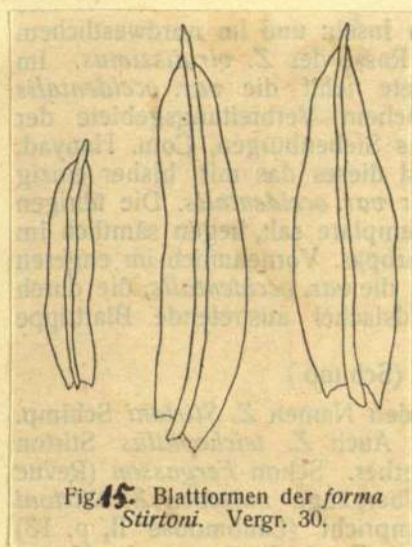


Fig. 15. Blattformen der forma Stirtoni. Vergr. 30.

habe ich jedenfalls fast nur mit der Brutkörperform C kombiniert angetroffen. Offenbar besitzt die var. occidentalis in bedeutend höherem Masse als die anderen Formen des *Z. viridissimus* die Eigenschaft eine Form mit verstärkten und austretenden Blattrippen auszubilden. Die Bezeichnung forma Stirtoni möchte ich nur auf die aristata-Form der var. occidentalis beschränken. Das Vorkommen der f. Stirtoni vornehmlich im engeren Küsten und Inselgebiete

könnte zur Fragestellung veranlassen, ob die Ausbildung der starken Rippe nicht mit dem Einflusse des Seeklimas zu erklären wäre. Etwas Analoges der f. Stirtoni dürften wir in *Schistidium maritimum* sehen, welches als eine Küstenpflanze ebenfalls stärkere Rippen als die übrigen *Schistidium*-Arten besitzt. Der obigen Annahme würde in der Gattung *Zygodon* die Tatsache widersprechen, dass *Z. conoideus*, welcher in seiner Verbreitung ebenfalls eng der Küstenlinie folgt, und auch zusammen mit der forma Stirtoni vorkommt, nie austretende Rippen zeigt. Da die forma Stirtoni vornehmlich eine Felsenpflanze ist, so könnte man die Ausbildung der starken Rippe mit dem Einflusse des Felsensubstrates im Zusammenhange bringen. Es wäre hierbei hinzuweisen, dass die forma Stirtoni auch auf Rinde vorkommt. Von Baumstämmen kenne ich die f. Stirtoni aus Norwegen, Ostfold, Onsö (Ryan) auf *Sorbus Aucuparia* und Dänemark, Insel Møen (C. Jensen) auf Buchen.

Untersuchte Exemplare der subsp. eu-viridissimus.

Aus Skandinavien und Mitteleuropa lag eine grössere Anzahl von Exemplaren vor. Ich sehe davon ob alle Funde anzuführen und bringe hier nur die vom geographischen Standpunkte interessanteren Fundorte.

Nord-Amerika.

Hudson Bay (Drummond) vulg.; Vancouver Isl. (Macoun) vulg.; Adirondack, N.J. (Britton) vulg.; Arizona, White House Canyon, Santa Rita Mountains, Santa Cruz County (Bartram Nr. 86613) vulg.

Europa.

Nördliche Fundorte. Fär-Oer (C.Jensen) occid.; Norwegen, Nordland, Salten, Fauske (Hagen) occid.; Finnland, Kuusamo (Brotherus) occident. vulg. (Übergang ?).

Ostliche und südöstliche Fundorte. Finnland: Tavastia borealis (Brotherus) vulg.; darunter Hogland (Brenner); Regio aboënsis (S.O. Lindberg) vulg.; Alandia (Bomansson) vulg. occident. Stirt.

Pommern : Friedrichshorst bei Gr.Linischen (Hintze, Roemer) vulg. Schlesien: Rybnik und Ochojetz (Fritze) vulg.

Karpaten : Fatra Krivan (Baumgartner) vulg. Javorina (Fritze) vulg. Siebenbürgen: Hunyad (Péterfi) occid.

Kaukasus: Ossetia (Brotherus) vulg.; Lenkoran (Mikutovicz) vulg. Kleinasien: Skutarī vulg.

Südliche und südwestliche Fundorte.

Griechenland: Cephalonia (Bretzel) vulg.

Sizilien: Agrigenti (Martelli) medit.

Balearen. Majorca (Nicholson) medit.

Spanien: Algeciras (Fritze) vulg.

Portugal: Algarve (Solms) vulg.

Spanien: Pontevedra (Luise) vulg.; Vivero (Casares Gil.) occ.;

Asturien (Durieu) occid.

Pyrenäen: leg. Schimper occid.

Afrika.

Tunis: Draham (Pittard) vulg.

Kanarische Inseln: Teneriffa (Fritze) vulg.

Die systematische Gliederung des eu-viridissimus bot grosse Schwierigkeiten. Sie ist nur zum Teil befriedigend ausgefallen. Nach zahlreichen Versuchen erschien mir die vorliegende Einteilung des Formenkreises des eu-viridissimus als die zweckmässigste und vielleicht auch die natürlichste. In der Beurteilung des systematischen Wertes der einzelnen Merkmale, habe ich versucht Objektivität zu bewahren.

Wenn die Brutkörpermerkmale vorangestellt worden sind, so ist das nicht aus Vorliebe für die Brutkörper oder aus Voreingenommenheit geschehen. Es hat sich gezeigt, dass die relativ konstanteren und auch leichter erfassbaren Brutkörpermerkmale als die geeignetsten Merkmale anzusehen sind, auf Grund von welchen eine Einteilung des Formenkreises des *eu-viridissimus* ausgeführt werden kann.

Z. VIRIDISSIMUS SUBSP. DENTATUS (BREIDL.).

Synonyme:

Z. gracilis Tur. Laubmoosfl. p. 190 (1882) ex. p.

Z. dentatus Breidler in litt. 1883.

Z. viridissimus var. *dentatus* (Breidl.) Limpr. (1890).

Z. viridissimus forma *australis* typ. *orientalis* Correns l. c. p. 116

Z. dentatus ist durch eine Summe von Merkmalen von *eu-viridissimus* verschieden, unter denen die Zähnelung der Blattspitze das auffallendste, wenn auch nicht das beständigste Merkmal ist. Unter jüngeren Blättern findet man fast stets solche mit mehr oder weniger deutlicher Zähnelung, bei älteren Blättern ist die Zähnelung oft undeutlich. Das beständigste Merkmal der Unterart dürfte die Brutkörperform (Fig. 11, D) sein. Diese ist viel konstanter als die Brutkörperformen des *eu-viridissimus*. Die zu *dentatus* gehörigen Pflanzen sind schon im Herbar durch ihren lockerrasigen Wuchs kenntlich. Der treffliche Kenner der Alpenmoose, Herr J. Baumgartner, dem ich reichliches Material von *dentatus* und wertvolle Angaben über das Vorkommen und die Verbreitung der Unterart verdanke, teilte mir brieflich mit, dass *dentatus* in der Natur, wenn keine Kümmerformen vorliegen, schon nach dem Habitus sich von *eu-viridissimus* durch den lockeren Wuchs und die flattrigen Stämmchen gut unterscheidet. Der Form nach tritt das *dentatus*-Blatt recht verschieden-

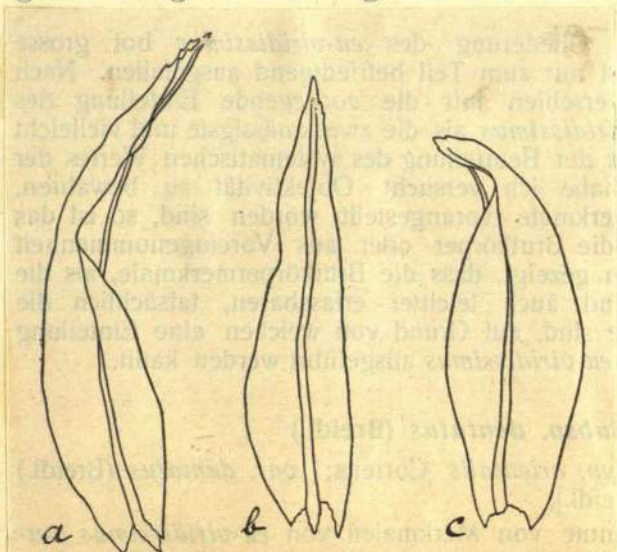


Fig. 16. Blattformen der *subsp. dentatus*. c — Blatt der *f. latifolia*. Vegr. 30.

gestaltig auf (Fig. 16). Der Grad der Zähnelung ist ebenfalls sehr verschieden. Die Zellen der Lamina sind meist weniger stark verdickt und schwächer papillös als bei der var. *vulgaris* von *eu-viridissimus*. Das Zellnetz des mehr ovalen und gewöhnlich tiefer herablaufenden Blattgrundes ist lockerer als bei *eu-viridissimus*. Es besteht oft aus recht-

eckigen, dünnwandigen und fast hyalinen Zellen. In vielen Fällen ist jedoch das Zellnetzbild des dentatus-Blattes fast ganz dasjenige des eu-viridissimus var. vulgaris. Ziemlich konstant ist die Ausbildung der Blattspitze in bezug auf die Rippe. Dieselbe habe ich bei dentatus nie verstärkt oder austretend angetroffen. Eine sehr auffallende, breitblättrige Form, die Dr. H. Paul bei Bernau, am Chiemsee sammelte (Fig. 16, c) habe ich als forma latifolia unterschieden.

Die subsp. dentatus ist unter allen übrigen Formen des Z. viridissimus die einzige, welche das Artrecht beanspruchen könnte. Mit "Arten" wie Z. rupestris Lindb. oder Z. Stirtoni Schimp. ist dentatus nicht zu vergleichen. Der Umstand, dass der Sporophyt des dentatus nur sehr unvollständig bekannt ist, erschwert in bedeutendem Masse die endgültige Entscheidung über den Artwert des dentatus. Die subsp. dentatus fruchtet sehr selten. Ich sah fruchtende Exemplare nur von Tölz in Oberbayern. Unter dem Zygodon-Material des Staatsherbariums in München befinden sich 2 Exemplare des dentatus, welche die Aufschriften "c. fruct." und "c. fructibus senioribus" tragen. In dem einen aus dem Herbare P. G. Lorentz mit der Fundortsangabe "Tölz, an einer grossen Buche der Bocksleiter mit Orthotrichum pallens etc. 2100 SO, leg. Molendo, 12. Dec. 1860" sah ich nur alte Seten ohne Kapseln. In dem zweiten Herbarexemplare, ebenfalls aus dem Herbare Lorentz's, mit der Fundortsangabe "Oberbayern, Tölz: in der Isarleiter an Ahorn und Buchen der ersten Terrasse, 2050-2100 SO, leg. Molendo, 9. Dec. 1860" war ein altes Sporogon samt der Kapsel zu finden. Dieses Sporogon ist das einzige, welches mir von der subsp. dentatus vorgelegen hat. Es sitzt pseudolateral. Die Seta ist etwa 4 mm. lang. Die Kapsel ist leider alt mit verschrumpften Sporen. Hinweise auf das Vorhandensein eines Peristoms fehlen. Die Kapsel zeigt, soweit man es infolge ihres Alters konstatieren kann, bemerkenswerte Verschiedenheiten gegenüber den Kapseln von eu-viridissimus (Fig. 17). Abgesehen von der Form ist sie entschieden länger als es gewöhnlich die eu-viridissimus-Kapseln sind. Die eu-viridissimus Kapseln sind 1,2 - 1,7 mm. lang, die Kapsel der Tölzer-Pflanze ist 2 mm. lang. Auch die Sporen, die zum grössten Teile verschrumpft und dabei von sehr verschiedener Grösse sind, scheinen bedeutend grösser als bei eu-viridissimus zu sein.



Fig. 17. Fruchtende Pflanze der subsp. *dentatus* von Tölz. Vergr. 14.

Es wäre daher möglich, dass beim Auffinden eines besseren Sporophytenmaterials von *dentatus*, die Sporophytenmerkmale des letzteren die Auffassung des *dentatus* als eine selbständige Art begründen könnten. Einstweilen stelle ich *dentatus* als Unterart zu *Z. viridissimus* in dessen Formenkreis *dentatus*, wenn auch als eine schon fast abgesonderte Form gehören dürfte.

Der gezähnten Blätter wegen wurde *dentatus* Anfangs zu *Z. gracilis* Wils. (*Z. Nowellii* Schimp.), resp. dessen var. *alpina* Schpr. gestellt. Breidler hat seine in Steiermark 1878 bei Eisenerz gesammelten Pflanzen als *Z. Nowelli* var. *alpina* zum Teil unter dem Frazeichen verteilt. Im Jahre 1883 erkannte Breidler *dentatus* als eine von *Z. gracilis* verschiedene Pflanze und stellte die Art *Z. dentatus* Breidl. auf. Bei Juratzka in der

Laubmoosflora p.191 sind die Pflanzen von Breidler aus Steiermark, Radmortal bei Eisenerz noch als *Z. gracilis* Wils. angeführt.

Die subsp. *dentatus* ist eine Alpenpflanze. Sie kommt im Alpengebiete von der Schweizer Jura bis zum Otscher in Niederösterreich vor. Aus der Schweiz kenne ich *dentatus* aus den Kantonen: Waadt, Aargau, Zürich, Bern und Graubünden. Aus Oberbayern liegen zahlreiche Standorte vor. Auch aus dem Algäu und Voralberg ist *dentatus* bekannt. Ostwärts ist *dentatus* nach freundlicher Mitteilung Herrn J. Baumgartners "vom Otscher in Niederösterreich durch den ganzen Kalkalpenzug bis Salzburg sehr verbreitet. In schattigen Voralpentälern ist er auf *Fagus* (seltener *Acer Pseudoplatanus*) geradezu ein stellenweise in Menge auftretendes Charaktermoos. Am Ostende des Kalkalpenzuges (Otscher-Schneeberg) fehlt *dentatus* augenscheinlich. Im Haupt- (Urgebirgs) Zuge ist *dentatus* schon selten und südlich des Hauptkammes fehlt er wahrscheinlich ganz." Nördlich von der Donau ist *dentatus* von J. Baumgartner bei Burgstein gesammelt worden, wo die Pflanze nach Baumgartner in den Buchenwäldern des böhmischmährischen Massivgebirges eine inselartige Verbreitung zu haben scheint. Geographisch sehr bemerkenswert ist das Vorkommen

men von der subsp. *dentatus* im südlichen Norwegen (Bratsberg, Tinn, Svadde ved. foten av Gausta pa alm 200 m., leg. Kaalaas, det. J.Hagen). Ich habe die Pflanzen dank dem freundlichen Entgegenkommen der Direktion des Botan. Museums in Kristiania untersuchen können und kann die Bestimmung Hagens nur bestätigen. Die Pflanze ist typisches *dentatus*. Bereits nach der Veröffentlichung der Übersicht der europäischen *Zygodon*-Arten (1924) erhielt ich von Prof. Dr.Th.Herzog ein Exemplar des *Z.viridissimus* aus dem Topologultal in den Transsylvanischen Alpen, welches sich als *Z.dentatus* erwies. Damit erfährt das Verbreitungsgebiet des *dentatus* eine wesentliche Erweiterung. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Unterart auch auf den Gebirgen des Balkans vorkommt.

Untersuchte Exemplare:

- Schweiz: Waadt, Ste-Croix (Meylan); Bern, Interlaken, Gwatt, Kiental, Spiez, (Culmann); Zürich, Männedorf und Uetikon (Weber), Wald (Culmann), Aargau (Geheeb); Graubünden, Bergell (Pfeffer).
- Algäu: Hinterstein (Holler, Herzog)!, Hirschsprung (Holler)! Oberstdorf (Molendo, Holler).
- Oberbayern: Tölz (Molendo, Lorentz), Schliersee (Molendo und Lorenz), Kochel (Schellenberg), Benedicktbeuren (Schnellenberg), Chiemsee (Arnold, Paul)!, Königsee (Paul).
- Vorarlberg: Bregenzerwald (Holler) (bei Rieden unweit Bregenz von Blumrich auch *eu-viridissimus* var. *vulgaris* gesammelt).
- Tirol: Kufstein (Wahnschaff).
- Steiermark: Radmortal bei Hieflau (Breidler), Eisenerz (Breidler), Hartles Graben im Gesäuse (Baumgartner), "Sunk" bei Trieben (Fehlner).
- Salzburg: Jäger-See im Klein-Arltal (Baumgartner).
- Oberösterreich: Ebensee (Baumgartner), Sengsen-Gebirge (Baumgartner), Gr.Priel, Totes Gebirge (Baumgartner).
- Niederösterreich: Opponitz (Baumgartner), Otscher (Baumgartner) Burgstein bei Isper (Baumgartner).
- Norwegen: Telemark (Bratsbergs amt), Tinn, Svadde ved. foten av Gausta pa alm 200 m. leg. Kaalaas.
- Transsilvan. Alpen: oberes Topologultal ca 1700 m., an einem Baum (Herzog 6 XI 1916).



Fig. 18. Die Verbreitung der Formen des *Z. viridissimus* in Europa: + — *var. vulgaris*, ● — *var. occidentalis*, ▲ — *f. mediterranea*, ● — *f. Stirtoni*, ⊙ — *subsp. dentatus*.

Die subsp. dentatus wird in den Alpen von den niedrigsten Lagen bis etwa 1300 m. angetroffen und ist ausschliesslich Rindenbewohner, während eu-viridissimus auf Rinde und an Felsen vorkommt und sogar auf Sand angetroffen worden ist. Als Baumarten werden auf den Zetteln für dentatus angeführt: die Buche, Acer Pseudoplatanus, Castanea sp., Pirus communis, Ulmus sp. und auch Fichte und Weisstanne.

Die Verbreitung der Formen des Z.viridissimus.

Schon im Vorhergehenden ist bei den einzelnen Formen die Verbreitung derselben besprochen worden. An dieser Stelle soll noch die Verbreitung nach Gebieten kurz behandelt werden. Auf der Kartenskizze (Fig.18) sind die Fundorte nach Formen aufgetragen, soweit der Masstab der Karte und die Fundortsangaben das Auftragen aller untersuchten Fundorte es erlaubten. Es konnten ungefähr 2/3 aller untersuchten Fundorte aufgetragen werden. Der Häufigkeitsgrad des Z.viridissimus in verschiedenen Gebieten, sowie das Häufigkeitsverhältnis der einzelnen Formen in einem Gebiete, sind aus der Karte nur ungenügend zu ersehen. Die Karte soll hauptsächlich nur die Verbreitung der einzelnen Formen veranschaulichen.

In Finnland und Skandinavien, den atlantischen Teil Norwegens nicht ausgeschlossen, dominiert die var. vulgaris entschieden. Die westliche var. occidentalis ist natürlicherweise in Norwegen viel häufiger als in Schweden und Finnland. In Schweden sah ich die var.occidentalis ausser Gotland nur einmal in der forma Stirtoni vom Kap Kullen, und in Finnland ist sie nur von Aland bekannt. In Dänemark sind var. vulgaris und var.occidentalis ungefähr gleich häufig, was auch für die benachbarten deutschen Gebiete Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck zutrifft. Auf den britischen Inseln und Nord- und Nord-west-Frankreich (etwa nördlich von der Loire) dominiert entschieden die var. occidentalis. In Mittel- und Süd-Frankreich sehen wir wieder die var. vulgaris als vorherrschende Rasse.

In ganz Deutschland mit Ausnahme des Küstengebietes und des bayerischen Alpen- und Voralpengebietes ist die var. vulgaris die entschieden häufigste und durch weitere Gebiete die einzige Form des Z.viridissimus. Dieses trifft auch für die östlichen Grenzgebiete des Verbreitungsareales der Art wie Polen, Ungarn und die Karpaten zu.

Das Alpengebiet ist durch das Auftreten der subsp. dentatus gekennzeichnet.

Ausser dieser Form kommt hier auch die var. vulgaris vor. In der Schweiz dürften beide Formen nahezu gleich häufig sein. In dem bayerischen Alpengebiete fehlt die var. vulgaris wahrscheinlich ganz oder ist sehr selten, die subsp. dentatus ist dagegen häufig. Nach Baumgartner dominiert im östlichen Alpengebiet die subsp. dentatus im nördlichen Kalkalpenzuge, während im südlichen Teile die var. vulgaris als die vorherrschende Form auftritt.

Im Mittelmeergebiete und in den eigentlich ausserhalb dieses Gebietes liegenden Teilen Süd-Europas kommt nur die var. vulgaris mit der f. mediterranea vor. Auch von den Kanarischen Inseln, Tunis, Skutari und Lenkoran in Transkaukasien ist die var. vulgaris bekannt. Aus der folgenden Tabelle dürfte die Verbreitung der Formen in einzelnen Gebieten ersichtlich sein. Die Zahlen bedeuten die Anzahl der untersuchten Fundorte resp. Herbarexemplare. In dem vorliegenden Falle, wie bei Kryptogamen meist überhaupt, repräsentiert ein jedes Herbarexemplar einen eigenen Fundort. Denn falls zwei Herbarexemplare auch von demselben Sammler an gleicher Lokalität nur zu verschiedener Zeit gesammelt worden sind, so liegt sehr wenig Wahrscheinlichkeit vor, dass sie von demselben Baumstamme oder Felsen geschweige denn von demselben Rasen herkommen.

	vulgaris +	f. mediterranea ▲	occidentalis ●	f. Stirtoni ●	dentatus ⊙
1) Nord-Amerika	4	—	—	—	—
2) Finnland	17	—	1	3	—
3) Schweden	15	—	1	3	—
4) Norwegen	42	—	9	10	1
5) Dänemark	8	—	9	3	—
6) Schleswig-Holstein, Hamburg, Lübeck	16	—	13	—	—
7) Deutschland ausser 6 und 8	57	—	4	—	—
8) Oberbayern (incl. Algäu)	—	—	—	—	20
9) Schweiz	13	—	—	—	9
10) Österreich. Alpengebiet	11	—	—	—	21
11) Tschechoslovakei, Polen, Ungarn (incl. Karpaten)	3	—	1	—	4
12) Britische Inseln	6	—	30	10	—
13) Holland	—	—	1	—	—
14) Belgien	3	—	—	—	—
15) Frankreich + Korsika	19	2	22	3	—
16) Pyrenäische Halbinsel + Balearen	4	1	1	—	—
17) Italien (Sardinien und Sizilien incl.)	20	7	—	—	—
18) Illyrische Länder	18	5	—	—	—
19) Griechenland	1	—	—	—	—
20) Kleinasien (Skutari)	1	—	—	—	—
21) Kaukasus (Lenkoran)	1	—	—	—	—
22) Kanarische Inseln	1	—	—	—	—
23) Tunis	1	—	—	—	—

Ausser der Verbreitung der Formen in einzelnen Gebieten ist aus der Tabelle in den vertikalen Reihen die Gesamtverbreitung der entsprechenden Form zu ersehen. So ist die subsp. dentatus im Alpengebiete in 55 Fundorten, aus Norwegen und den Karpaten aber in 1 Fundorte angetroffen. Besonders der norwegische Standort kann daher mit

Recht als ein abgesondertes Vorkommnis angesehen werden. Die var. occidentalis wurde in 91 Fundorten angetroffen, die sämtlich in Ländern liegen, welche sich an die westliche Küste Europas anschliessen. Nur 1 Fundort in 11), Ungarn, Siebenbürgen, Nagy - Ag liegt weit im Binnen-

lande. Auch dieser ist als ein abgesondertes Vorkommnis anzusehen.

Was die Gesamtzahl der untersuchten Fundorte des *Z. viridissimus* anbetrifft, so ist dieses, wenn man das relativ seltenere Vorkommen der Art in den meisten Gebieten Europas in Betracht zieht, genügend gross um die Verbreitung der Formen in allgemeinen Linien festzusetzen. Weiteres Material aus West-Europa dürfte in der gegebenen Verbreitung der Formen nichts wesentliches ändern. Es wäre zu erwarten, dass *Z. viridissimus* in den Formen *var. vulgaris* oder *var. occidentalis* noch an der östlichen Küste des Baltischen Meeres und auf den zu Estland angehörigen baltischen Inseln angetroffen werden könnte.

Z. viridissimus ist Rinden- und Felsbewohner. Als maximale Höhe für die Schweiz (Fribourg) werden von Amann ¹⁾ 1547 m. angegeben. Wie es schon angeführt wurde, ist die *subsp. dentatus* ausschliesslich Rindenbewohner. Die Formen der *subsp. eu-viridissimus* kommen dagegen alle wie auf Rinde so auch an Felsen vor. Als Baumarten werden bei *eu-viridissimus* von Laubbäumen: *Fagus silvatica*, *Ulmus sp.*, *Fraxinus sp.*, *Tilia sp.*, *Betula sp.*, *Robinia sp.*, *Quercus sp.*, *Salix sp.*, *Sorbus Aucuparia*, *Pirus sp.*, im Süden auch *Olea europaea*, *Castanea sp.*, *Laurus sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Tamarix sp.*, und *Vitex agnus castus*. Seltener kommt *Z. viridissimus* auch an Nadelbäumen vor: Deutschland, Pommern, Wollin, Misdroy, auf einer Düne an Kiefern (Winkelmann) ! *occ.*; Frankreich, Vendée, dunes de Fromentine à la base des Pins (Camus) ! *occ.*; Italien: Pisa, ad *Pinorum truncos in silva Pisana* (Arcangeli) ! *vulg.* und Görz an Zypressen im Volksgarten (Braidler, Loitbsberger) ! *vulg.* Auch bei Skutari in Klein-Asien ist *viridissimus* auf Zypressen gesammelt worden. Was anorganische Substrate anbetrifft, so kommt nach Hagen (l.c.) *Z. viridissimus* in Norwegen auf Gneis, Granit, Porphyr, rotem Sandstein, Glimmerschiefer, Chloritschiefer und Kalkstein vor. Es scheint somit nach Hagen weniger auf die chemische als auf die physikalische Beschaffenheit des Substrates anzukommen. Wie Hagen daselbst bemerkt, bevorzugt die Art trockene und warme Bergseiten. Zu den von Hagen angeführten Gesteinsarten könnte noch Basalt und Phonolith hinzugefügt werden. Relativ seltene Vorkommnisse dürften die der *var. occidentalis* auf Sand sein: Schleswig, Glücksburg, bewaldete Strandabhänge bei Quellental, Dez. 1876, leg. Prahl und England, North Berwick, leg. Miss Bennis, ad ripam prope marem.

1) Amann, J., Nouvelles additions et rectification à la flore des Mousses de la Suisse Bull. Soc. Vaud. sc. nat. 55 p. 131 (1923).

Z. viridissimus fruchtet im Süden bedeutend öfter als im Norden. Relativ zahlreiche fruchtende Exemplare sah ich aus dem Mittelmeergebiet. In diesen waren fast stets ♂ und ♀ Pflanzen gemischt. Das seltene Fruchten der Art im Norden scheint wenigstens zum Teil in dem getrennten Vorkommen der ♂ und ♀ Pflanzen und dem öfteren Ausbleiben der Pflanzen seinen Grund zu haben.

Zur Phylogenie der Formen *Z. viridissimus*.

Da die var. *vulgaris* im ganzen Verbreitungsgebiete der Art und zwar in Nord-Amerika als ausschliessliche in Europa als vorherrschende Form vorkommt, die übrigen Formen dagegen nur Teilgebiete des gesamten Artareales bewohnen, dürfte schon aus diesem Grunde die var. *vulgaris* als die ursprüngliche und zugleich älteste Form angesehen werden. Diese Annahme wird auch dadurch gestützt, dass die var. *vulgaris* die einfachere Brutkörperform (Zellfadenform) besitzt, welche in der Gattung *Zygodon* wie auch in der Familie der *Orthotrichaceae* die dominierende Brutkörperform darstellt.

Die Aufspaltung des *Z. viridissimus* in geographische Rassen dürfte erst in neuerer Zeit erfolgt sein. Während der Vereisung könnte *Z. viridissimus* in Süd-Europa Zuflucht gefunden haben, von wo aus später die Auswanderung nordwärts längs der atlantischen Küste und in das Alpengebiet erfolgte. Dabei entstanden oder traten neue Merkmale hervor, wie die Zellkörperformen der Brutkörper, die verdickte, als Endstachel austretende Blattrippe der forma *Stirtoni* und Alpengebiete bildete sich die subsp. *dentatus* aus.

ZYGODON RUFO-TOMENTOSUS E.G. Britt. Paris, Index bryol. ed. 1 (1894)
nomen solum.

Zweihäusig, Stämmchen etwa 0,5 cm. hoch, gabelig verzweigt, unten mit braunem Rhizoidenfilz verfilzt. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus. Blätter feucht abstehend, lanzettlich, meist rasch zugespitzt, ganzrandig, gelblichgrün, an der Basis bräunlichgelb. Rippe vor der Spitze schwindend oben am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen im oberen Blatteile sechseckig, meist 8 µ gross, papillös. Kapsel schlank, zylindrisch, langhalsig. Peristom fehlend. Sporen bräunlich, warzig, 18,5 µ .

Verbreitung: Atlantisches Nord-Amerika.

Untersuchte Exemplare:

Virginia: White Top, on branch of *Abies nigra*, alt. 7500 ft. (E.G.Britton, 28/V 1892); on tree trunks, Mt.Rogers (J.K.Small, VII 1892) in Mosses of the Southern United States Nr.82 als *Z. conoideus* (Dicks.) Hook. et Tayl.

Z. rufo-tomentosus ist anfangs 1) für *Z. conoideus* gehalten worden, mit welcher Art *Z. rufo-tomentosus* nichts Gemeinsames hat. Näher steht der Art *Z. viridissimus*, von dem *Z. rufo-tomentosus* hauptsächlich durch die zylindrische Kapsel verschieden ist.



Fig.19. *Z. rufo-tomentosus*.

- a - Habitusbild;
- b - Kapsel;
- c - Blätter;
- d - Brutkörper.

Von Glycerinpräparaten der Pflanze von Mt.Rogers gezeichnet.

Der Blattform nach könnte *Z. rufo-tomentosus* mit *Z. cylindricus* Schimp. identisch sein, da aber von *Z. cylindricus* mir nur sehr unvollständiges Material vorgelegen hat, muss die Entscheidung darüber der Zukunft überlassen werden.

1) Britton (1903).

ZYGODON CERNUUS C.Müll. in Hedw. XXVIII p.114 (1899).

Zweihäusig annehmbar. Rasen innen bräunlich, aussen grün, nicht dicht. Stämmchen bis 2 cm. hoch, unten mit Rhizoidenfilz versehen, gabelig verzweigt. Brutkörper an kurzen, büschelig angeordneten Trägern, keulenförmig, vom Zellfadentypus. Blätter trocken abstehend und an der Spitze leicht gedreht, feucht abstehend bis zurückgebogen, lineallanzettlich, sehr lang und scharf zugespitzt, ganzrandig, kurz herablaufend. Rippe in die Blattspitze eintretend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, glatt, im oberen Blatteile abgerundet sechseckig, papillös, 8 - 11 μ . Seta 0,7 cm. lang. Kapsel zylindrisch, leicht gekrümmt, langhalsig. Peristom anscheinend fehlend.

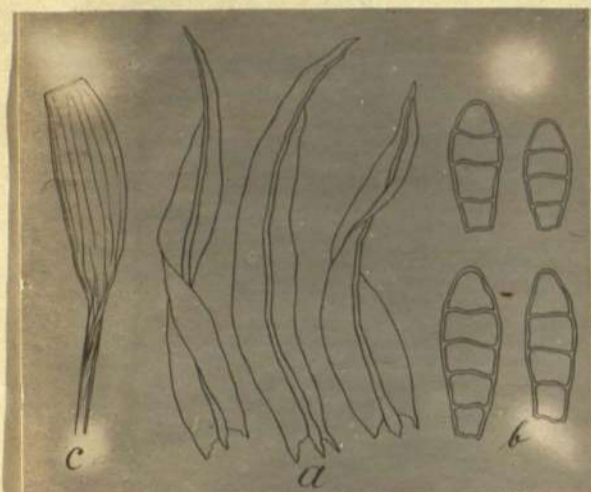


Fig. 20. Z.cernuus C.Müll.

- a - Blätter, Vergr.30.
- b - Brutkörper, Vergr.270.
- c - Kapsel, Vergr.14.

Alles nach Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Verbreitung: Süd-Afrika.

Untersuchtes Exemplar:

Kapland : Somerset East, Boschberg (Mac Owan) - Original der Art.

Trotzdem die Art wegen des alten Sporophytenmaterials unvollständig bekannt ist, dürfte sie doch eine selbständige Art darstellen. Sie ist an den sehr lang und scharf zugespitzten Blättern leicht von den andern Arten des Gebietes zu unterscheiden.

ZYGODON ACUTIFOLIUS C.Müll. in Botan. Zeit. XI p.59 (1853).

Zweihäusig annehmbar. Rasen bräunlichgrün. Stämmchen dünn und niedrig, kaum 1 cm. hoch. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus, im Verhältnis zur Pflanze gross - etwa 80 μ lang. Blätter breitlanceollich, rasch zugespitzt, ganzrandig. Rippe vor der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes kurz rektangulär, fast quadratisch, im oberen

Blatteile abgerundet sechseckig, mässig verdickt, papillös, 10 - 13 μ gross. Seta aufrecht, 0,3 - 0,4 cm. hoch. Kapsel oval, 1,3 mm. lang und 0,6 mm. breit, an der Mündung verengt. Peristom anscheinend fehlend. Sporen 18 - 23 μ ? (beim Original nicht gut ausgebildet).

Verbreitung: Vorderindien.

Untersuchtes Exemplar:

Vorderindien: Nilghiri (B.Schmidt) - Original der Art.

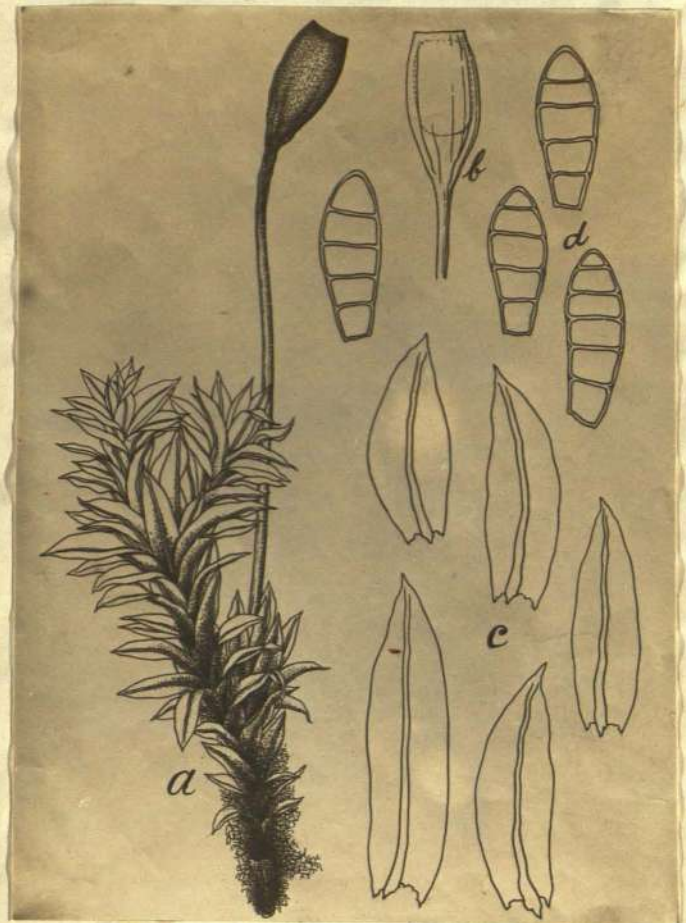


Fig. 21. Z. acutifolius.

- a - Habitusbild;
- b - Kapsel ;
- c - Blätter ;
- d - Brutkörper.

Von Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Z. acutifolius könnte Z. viridissimus nahe stehen. Der Blattform nach ist Z. acutifolius besonders der breit- und kurzblättrigen Gebirgsform des Z. viridissimus - der forma Baumgartneri ähnlich. Verschieden von Z. viridissimus ist Z. acutifolius schon durch die bedeutend grösseren Sporen.

ZYGODON DIOICUS Broth. in Engl. Bot. Jahrbüch. XXX p.262 (1901).

Zweihäusig annehmbar. Rasen nicht dicht, gelblichgrün. Stämmchen etwa 1 cm. hoch, gabelig verzweigt. Brutkörper keulenförmig bis rundlich, vom Zellkörperotypus. Blätter trocken leicht gedreht, feucht abstehend oder kaum zurückgebogen, lanzettlich, zugespitzt, ganzrandig. Rippe vor der Spitze endend, im oberen Teile durch papillen rauh oder fast glatt. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, glatt, in dem

60.

übrigen Blatteile mit unregelmässig eckig am Lumen, dickwandig, papillös, 8 - 13 μ gross. Seta etwa 0,5 cm. hoch. Kapsel länglich-zylindrisch. Peristom, nur inneres vorhanden, aus hinfälligen lineallanzettlichen Zilien gebildet. Sporen papillös, 15 - 18 μ . Deckel aus kegelliger Basis geschnäbelt.

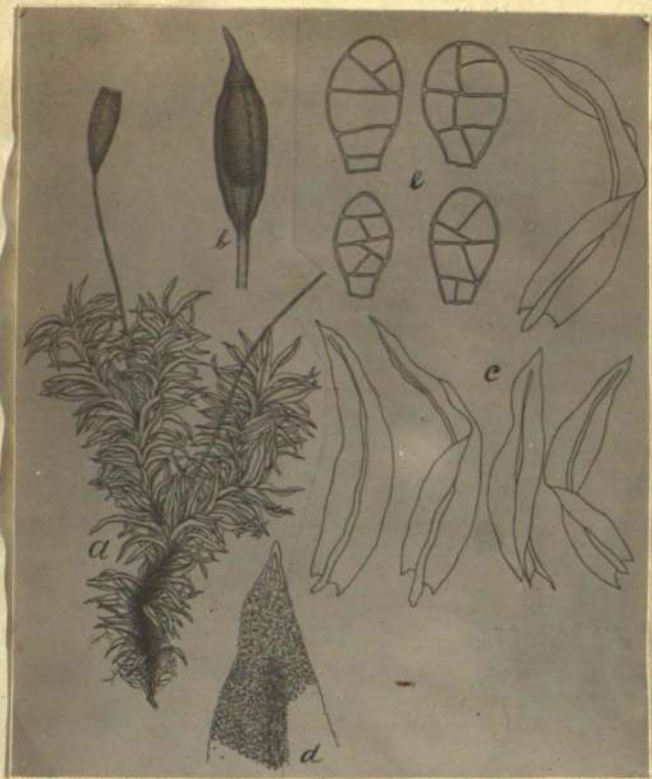


Fig.22. Z.dioicus Broth.

- a - Habitusbild ;
- b - Kapsel ;
- c - Blätter ;
- e - Brutkörper ;
- d - Blattspitze ;

Alles nach Glycerin präparaten des Originals gezeichnet.

Verbreitung: Ost-Afrika.

Untersuchtes Exemplar:

Ost-Afrika: Ukinga-Berge, 2600 m., an Baumstämmen 26/V 1899 (leg.Goetze)
- Original der Art.

Die Art erinnert im Habitus stark an *Z.viridissimus*, von welchem sie sich hauptsächlich durch das Peristom und andere Merkmale wie die Kapsel und Brutkörperform unterscheidet.

ZIGODON SCHIMPERI Hampe bei C.Müll. in Linnaea XVIII p.671 (1844).

Synonym:

Z.commutatus C.Müll. in sched.

Zweihäusig. Rasen bräunlich, locker. Stämmchen bis 1,5 cm. hoch. Blätter feucht abstehend bis kaum zurückgebogen, lanzettlich, kurz herablaufend, meist rasch zugespitzt. Rippe vor oder in der Spitze endend.

Laminazellen ausser dem Blattgrunde abgerundet sechseckig, meist 11μ gross, papillös. Zellen des Blattgrundes kurz rektangulär, glatt. Seta aufrecht. Kapsel länglich, mit langem, stark faltigem Halse. Peristom einfach, aus lineallanzettlichen Zilien gebildet.

Verbreitung: Abessinien.

Untersuchtes Exemplar:

Abessinien: (Schimper) Nr.457 meist als *Z.intermedius* Br.eur. bezeichnet.



Fig.23. *Z.Schimperi*.

a - Habitusbild ;

b - Blätter ;

c - Kapseln.

Nach Glycerinpräparaten des angeführten Exemplares gezeichnet.

Z.intermedius Br. eur. aus Abessinien gehört wahrscheinlich fast ausschliesslich zu *Z.Schimperi*. In einem Exemplar fand ich auch *Z.seriatum* hinzugemischt.

ZYGODON SEMITORTUS Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. VII p.152 (1864).

Zweihäusig. Gemischtrasig. ♂ Pflanze graziler als die ♀, mit schmälern Blättern. ♂ Blüten dick knospenförmig mit zahlreichen Antheridien und Paraphysen. ♀ Blüten mit 8 - 10 Archegonien und zahl-

reichen fadenförmigen Paraphysen. Stämmchen gabelig verzweigt. Blätter trocken gedreht, feucht zurückgebogen, länglich-lanzettlich, herablaufend, rasch zugespitzt, flach und ganzrandig. Rippe weit vor der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, im oberen Blatteile mit abgerundet-eckigem Lumen und mässig verdickten Wänden, dicht papillös 10 - 13 μ . Perichaetialblätter schmaler und allmählicher zugespitzt. Sporophyt nicht gesehen. Nach Mitten: "theca in pedunculo 3 - 4 lineari ovali plicata, collo pyriformi, operculo subulato obliquo, peristomio ciliis 8 brevibus."

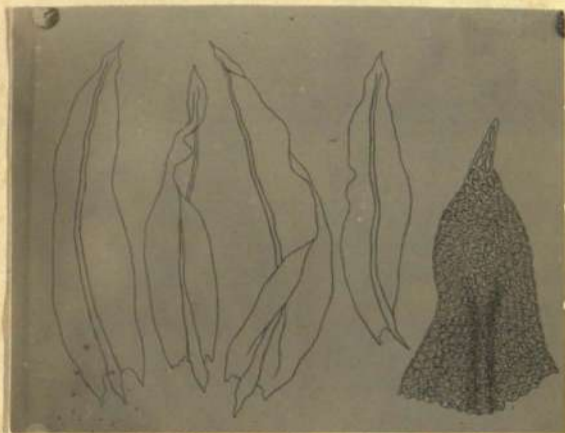


Fig. 24. *Z. semitortus* Mitt.

a - Blätter einer Pflanze ;

b - Blattspitze.

Von Glycerinpräparaten des Originals gezeichnet.

Verbreitung: Kamerungebirge.

Untersuchtes Exemplar :

Kamerungebirge, an Bäumen (G.Mann, Dez. 1862). - Original der Art.

Nach Mitten erinnert *Z. semitortus* an *Z. Reinwardti*, unterscheidet sich aber von dieser Art durch die ganzrandigen Blätter. Dazu möchte ich noch hinzufügen, dass *Z. semitortus* von *Z. Reinwardti* auch durch den diözischen Blütenstand verschieden ist.

Die relativ breiten, rasch zugespitzten Blätter des *Z. semitortus* mit der etwas ausgezogenen Spitze sind recht charakteristisch.

ZYGODON SUBRECURVIFOLIUS Broth. in Biblioth. bot. 87 p.62 (1916).

Synonym:

Z. rigens Broth. in Biblioth. bot. 88 p.11 (1921).

Zweihäusig. Rasen ziemlich dicht, grün oder unrein grün. Stämmchen aufrecht, 1 - 2 cm. hoch. Brutkörper klein, vom Zellfadentypus. Blätter trocken angedrückt oder abstehend, feucht zurückgebogen, länglich-lanzettlich, wenig herablaufend, zugespitzt, ganzrandig. Rippe kurz vor der Spitze endend im oberen Teile am Rücken rauh. Laminazellen

des Blattgrundes rektangulär und glatt, im oberen Blatteile sechs-
eckig 8 - 13 μ , papillös. Seta gelb, aufrecht bis über 0,5 cm. hoch.
Kapsel länglich-oval, langhalsig. Peristom einfach, aus linealen, mit
seitlichen Anhängseln versehen, Zilien gebildet. Sporen papillös,
21 - 24 μ gross.

Verbreitung: Bolivia.

Untersuchte Exemplare:

Bolivia: Zwischen Cocapata und Choro, 3500 m. (Herzog sub Nr.4177);
an Bäumen im unteren Chocayatal, 3400 m. (Herzog sub Nr.3600)
; an Felsen beim Tunarisee, 4400 m. (Herzog sub Nr.4937)
als Z.rigens Broth.; an Bäumen im Chocayatal bei Cochabamba,
3300 m. (Herzog sub Nr.3604/a) als Z.rigens Broth.

Fig. 25.

Z.subrecurvifolius.
Broth.

a-Habitusbild,
Vergr. 14.

b-Blätter, Vergr. 30;

c-Peristom, Vergr.
85;

d-einzelne Zilien
Vergr. 190;

e-Brutkörper, Vergr.
270.

Var. recurvatus var. nova.

Syn. Z.ferrugineus Schimp. var.viridis C.Müll. in Nuovo Giorn.Bot.Ital.
IV p.120 (1897).

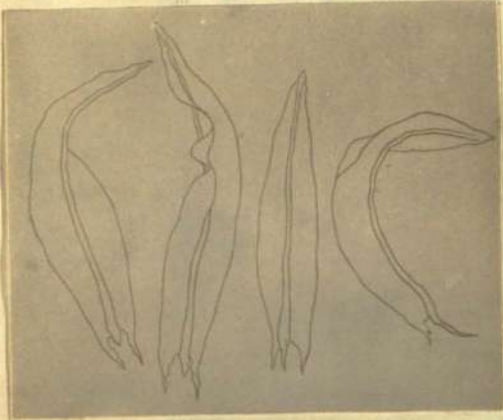
Blätter bogenförmig zurückgekrümmt, stärker herablaufend.

Untersuchte Exemplare :

Bolivia: Sorata, 8000 ft., Feb. 1886 (Rusby); an Baumästen in Estradillas über Incacorral, ca 3200 m. (Herzog sub Nr.3350) - als *Z.cylindricus* Schimp.

Fig. 26. *Z.subrecurvifolius* Broth.
var. *recurvatus*.

Blätter, Vergr. 30.



ZYGODON TRICHOMITRIUS Hook. et Wils. in Journal of Bot. V p.143 (1846).

Synonyme:

Zygodon Rehmanni C.Müll. in sched.

Zygodon Mildbraedi Broth. in Wissensch. Ergebn. der Deutsch. Zentral-Afr. Exp. 1907/08 Bd. II p.149 (1914).

Zweihäusig annehmbar, ♂ ^{Blüten} nicht gesehen. Rasen gelblichgrün. Stämmchen bis 3 cm. hoch, gabelig verzweigt. Brutkörper vom Zellfadentypus. Blätter trocken gedreht bis leicht gekräuselt, feucht zurückgebogen, kurz zugespitzt, im oberen Teile stark gekielt, ganzrandig, an der Spitze durch zahnartige Papillen krenuliert. Rippe gelb, in die Spitze eintretend, am Rücken glatt oder im äussersten oberen Teile durch Papillen rauh. Laminazellen des Blattgrundes dünnwandig, hyalin, verlängert sechseckig, glatt, im übrigen Teile des Blattes dickwandig, mit abgerundet eckigem Lumen, papillös, etwa 8 - 11 μ gross. Perichaeialblätter länger und schmaler als die Stammbblätter, Vaginula stark mit Paraphysen behaart. Seta etwa 8 mm. lang, aufrecht, stark gedreht. Kapsel gross, bräunlich, stark faltig, trocken an der Mündung stark verengt, rotmündig. Peristom fehlend. Sporen fein papillös, 16 - 18 μ . Calyptra behaart.

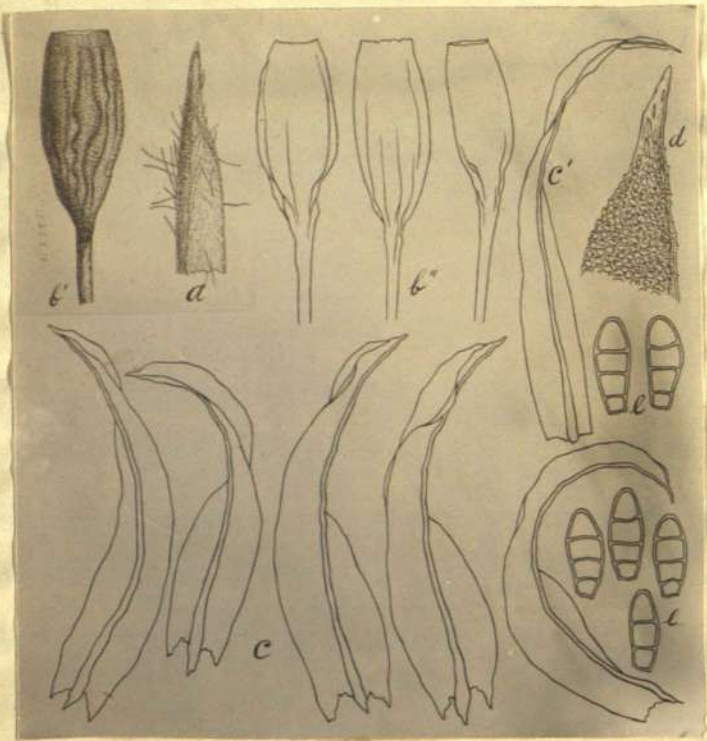


Fig.27. *Z. trichomitrius* Hook. et Wils.

- a-Calyptra;
- b' u. b''-Kapseln;
- c-Blätter;
- c'-Perichaetialblatt;
- d- Blattspitze;
- e- Brutkörper.

Verbreitung: Ost- und Süd-Afrika.

Untersuchte Exemplare:

Kapland : Buschmannsland (Zeyher); in sylv. Knysnae (Rehmann sub Nr.149) - als *Z.Rehmanni* C.Müll.; ~~Wä~~^eder bei Blanco (Rehmann).

Ost-Afrika : Bukoba-Bezirk, Mission Buangai, an Baumstämmen (Mildbraed) - als *Z.Mildbraedii* Broth; Ruwenzori, Butagu, sur tronc d'arbre (Bequaert).

Var.*Mildbraedii* (Broth.)

Pflanzen schwächer als beim Typus. Blätter schmaler, meist plötzlich zugespitzt, stachelspitzig. Rippe am Rücken oben deutlich papillös.

Verbreitung : Ost-Afrika (hierher gehören die Pflanzen der beiden obigen ostafrikanischen Standorte).

Die ostafrikanischen Pflanzen unterscheiden sich von den südafrikanischen durch den schwächeren Wuchs, die schmälere, stachelspitzigen Blätter und die in der Blattspitze am Rücken stärker papillöse Rippe. Brotherus sagt in der Anmerkung zu seinem *Z.Mildbraedii*: "Specie ob calyptram pilosam cum *Z.trichomitrio* Hook. et Wils. comparanda,

sed caule corpuscula numerosa gerente foliisque aristatulis nervo superne dorso papilloso raptim dignoscendo". Aber auch die Pflanzen von Kapland (*Z. trichomitrius*) sind meist Brutkörpertragend und besitzen nicht selten eine oben am Rücken papillöse Blattrippe. Ich habe es demnach vorgezogen die süd- und ostafrikanischen Pflanzen nicht als spezifisch verschieden zu behandeln.

Zygodon trichomitrius ist besonders durch die behaarte Haube und die lebhaft an *Z. ~~trichomitrius~~^{tetragonostomus}* erinnernde Kapsel eine gut gekennzeichnete Art.

ZYGODON EROSUS Mitt. in Journ of the Linn. Soc. XXII p.305 (1866).

Synonyme:

Z. affinis Rehm. in sched. Nr.497 Musci austro-africani.

Z. pseudogracilis Card. in sched.

Zweihäusig (♂ Blüten nicht gesehen). ♀ Blüten mit relativ langen (bis 0,5 mm.) Archegonien und gleichlangen Paraphysen. Rasen gelblichgrün, locker. Stämmchen bis 3 cm. hoch, undeutlich 5 reihig beläutert, gabelig bis buschelig verzweigt, unten ± stark verfilzt. Stammbürtige Brutkörper reichlich, länglich bis fast kugelig, gelblich bis rötlichbraun, vom Zellfadentypus. Blätter trocken sparrig abstehend und gedreht, feucht abstehend, meist sehr lang, lineallanzettlich, zugespitzt, ganzrandig nur an der Spitze durch Papillen krenuliert, herablaufend, Blattrand leicht wellig. Rippe in der Spitze endend. Blattspitzen oft brüchig und dadurch wahrscheinlich der vegetativen Vermehrung dienend. Laminazellen des etwas hohlen Blattgrundes verlängert-rechteckig, dünnwandig glatt und hyalin, bisweilen durch gelb gefärbte Zellreihen längs gestreift, im oberen Blatteile mit abgerundet-eckigem Lumen, papillös. Sporophyt unbekannt.

gelb, vof der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, dickwandig, glatt, meist hellgelb, oft durch goldgelbe Zellreihen längs gestreift, im oberen Blatteile mit abgerundet eckigem Lumen, stark verdickt, papillös, mit 5 - 8 μ weitem Lumen.

Verbreitung: Ostafrika.

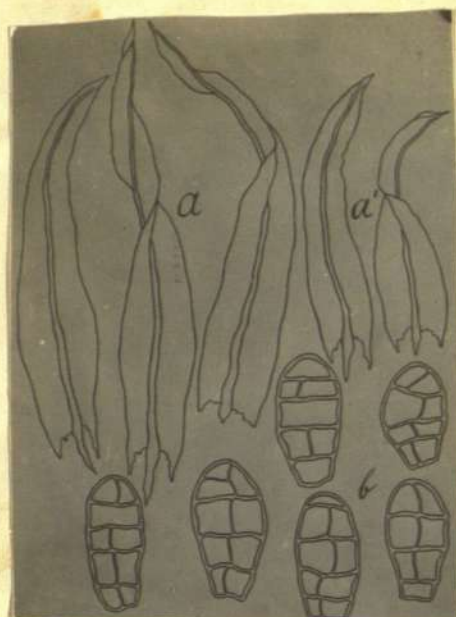


Fig. 28. *Z.erosus* Mitt.

- a - obere Blätter ;
 a' - untere Blätter ;
 b - Brutkörper.

Gezeichnet nach Pflanzen des Originals.

Verbreitung: Ost- und Süd-Afrika und Vorderindien.

Untersuchte Exemplare:

Kilimandscharo: (Hannigton - Original der Art).

Ruwenzori : ~~t~~ 2000 m. sur branche d'arbre, 17/5 1914 (Bequaert).

Transvaal : in mont. Kwatlamba ad Mac Mac (Mac Lea in Rehmann, Musci austro-africani 497 als *Z.affinis* Rehm.).

Vorderindien : Madura, 1909 (André - als *Z.pseudogracilis* Card. in sched.)

Über die vegetative Vermehrung der Art mit Bruchblättern siehe Allgemeiner Teil p.20

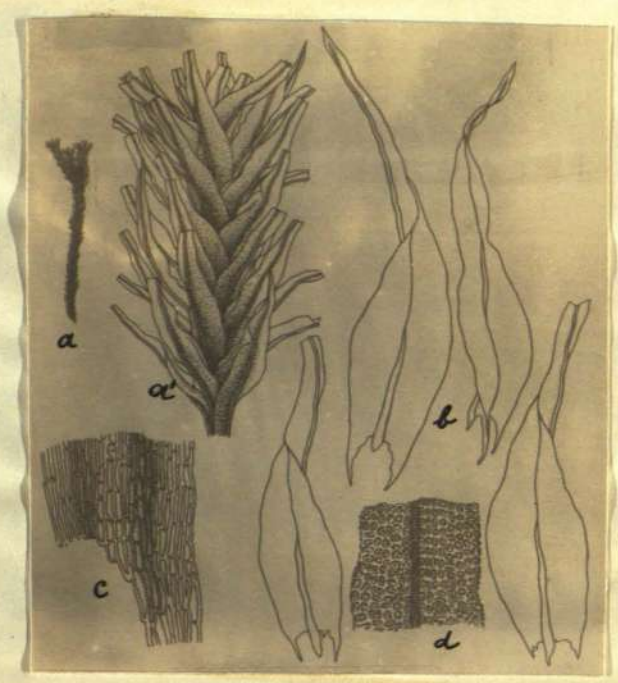
Z.erosus Mitt. von dem ich leider keine Sporogone kenne, dürfte *Z.trichomitrius* am nächsten stehen.

^{li/}
 ZYGODON FRAGIFOLIUS Broth. in sched.

Annehmbar zweihäusig (nur sterile Pflanzen gesehen). Rasen locker, gelb. Stämmchen aufrecht, bis 2,5 cm. hoch, mit Rhizoidenfilz verfilzt, undeutlich 5 reihig beblättert, oben gabelig oder büschelig verzweigt. Blätter trocken kraus feucht abstehend, aus herablaufender ovaler Basis in eine lange lineal-lanzettliche, sehr brüchige, und nicht selten gedrehte Spitze verschmälert, gekielt, ganzrandig. Rippe rötlich-gelb, vof der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, dickwandig, glatt, meist hellgelb, oft durch goldgelbe Zellreihen längs gestreift, im oberen Blatteile mit abgerundet eckigem Lumen, stark verdickt, papillös, mit 5 - 8 μ weitem Lumen.

Verbreitung: Ostafrika.

Fig.29. Z.^{li}fragifolius.



- a - Habitusbild;
- a' - Stammspitze;
- b - Blätter;
- c - Zellen des Blattgrundes;
- d - Zellen der Blattspitze.

Gezeichnet nach Pflanzen des Originals.

Untersuchte Exemplare:

Kilimandscharo, Garanga Lager, am Garanga Bach auf Fels 24/10 1901
 (Uhlig - Original der Art.).

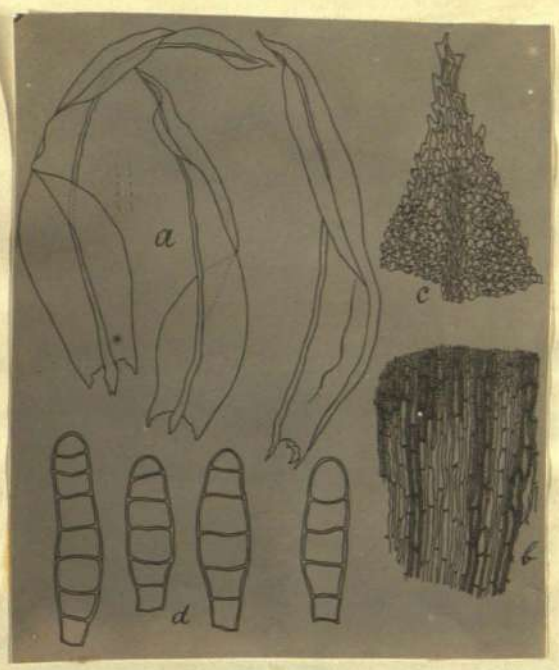
Ruwenzori , Butagu _ 4000 m. sur le tronc de Senecio arborescens 23/4
 1914 (Bequaert).

ZYGODON SERIATUS Thér. et Nav. in litt.

Annehmbar zweihäusig (nur sterile Pflanzen gesehen). Stämmchen bis 3 cm. hoch, undeutlich 5 reihig beblättert. Brutkörper stammbürtig, auf kurzen Trägern, länglich, rötlichgelb, vom Zellfadentypus. Blätter trocken gekräuselt, feucht abstehend oder kaum zurückgebogen, aus ovaler herablaufender Basis in eine lange, lineal-lanzettliche, leicht gedrehte Spitze verlängert, an der Spitze durch zahnartige nach vorne gekrümmte Papillen deutlich gezähnt, unterhalb Blattrand durch kleinere Papillen krenuliert. Rippe kurz vor oder in der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes verlängert rektangulär bis fast prodenhymatisch, hyaline und schön rotgelb gefärbte Zellen in abwechselnden Längsreihen. Zellen des oberen Teiles des Blattes mit unregelmässig eckigem Lumen papillös, verdickt, mit etwa 8µ weitem Lumen. Sporophyt unbekannt.

Verbreitung: Ostafrika.

Fig.30. Z.seriatatus Thér.
et Nav.



- a - Blätter ;
- b - Zellen des Blattgrundes;
- c - Blattspitze;
- d - Brutkörper.

Gezeichnet nach
Pflanzen aus Abessynien
(Schimper Nr. 457).

Untersuchte Exemplare:

Abessynien: ad truncos Erica acrophyae in latere boreali montis Silke
(Schimper Iter Abyss. Nr.457 als Beimischung).

Ruwenzori : Butagu, sur branche d'Erica _ 3000 m., 15/4 1914 (Bequaert
- Original der Art).

ZYGODON PICHINCHENSIS (Tayl.) Mitt. in Hook. Journ. of Botan. and Kew.
Gard. Miscel. III, p.356 (1851).

Synonyme:

Didymodon ? pichinchensis Tayl. London Journ. Bot. VII p.280 (1848).

Zygodon hystrix Dusén in sched.

Zweihäusig, meist steril. Rasen rötlichbraun. Stämmchen bis 10 cm.
hoch, ± deutlich 5 reihig beblätter, ausser der Spitze und der jüngeren
Aste mit braunem Rhizoidenfilz verfilzt. Brutkörper anscheinend fehlend.
Blätter trocken angedrückt mit zurückgebogener Spitze, feucht sparrig zu-
rückgekrümmt, länglich, herablaufend, gekielt ± plötzlich in eine schar-
fe zurückgebogene Spitze verschmälert, welche zuweilen eine kleine hyali-
ne Haarspitze trägt. Blattrand durch auffallend grosse Papillen wimperig
- stachelig gezähnt. Rippe vor der Spitze endend am Rücken durch Papillen

stachelig. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, dickwandig, fast glatt im oberen Blatteile mit abgerundet eckigem Lumen, 10 - 13 μ gross, stachelig-papillös. Innere Perichätialblätter gerade, lineallanzettlich, nur im oberen Teile papillös, hier Blattrand durch kleinere Papillen fein gezägt. Vaginula zylindrisch. Seta etwa 1,2 mm. lang, gelblich oder rötlichgelb. Kapsel länglich, aufrecht oder geneigt, gelblich, mit faltigem Halse von etwa 1/3 Urnenlänge. Peristom aus 8 lineallanzettlichen, unten durch eine hyaline unregelmässige Grundhaut verbundenen, Zilien gebildet. Deckel lang und schief geschnäbelt. Sporen papillös, 15 - 18 μ .

Verbreitung: Das Andengebiet von Ekuador bis Patagonien.

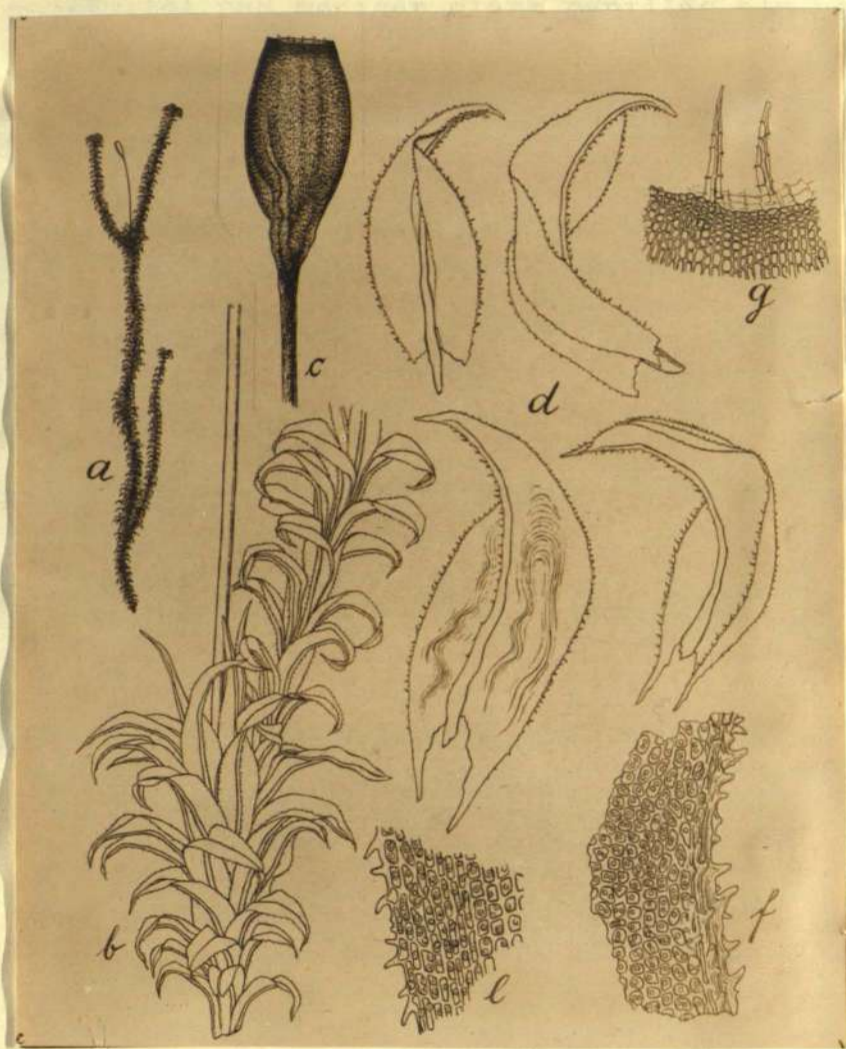


Fig.31. *Z. pichinchensis*.

- a - Habitusbild;
- b - Stammspitze mit Perichaetium ;
- c - Kapsel;
- d - Blätter;
- e - Blattrand;
- f - Blattrippe.

Untersuchte Exemplare:

Ekuador: Pichincha (Jameson), Chimborazo (Jameson) - Original der Art.

Bolivia: Felsnischen des Pajonaltales, ca 4100 m. (Herzog Nr. 3232); Felsspalten in den Yanakakabergen 4500 m. (Herzog Nr.3836).

Südliches Chile: Lago Dickson, 20/XII 1896 (Dusén); in valle fluminis Rio Aysen in rupibus, 22 II 1897 (Dusén Nr.579 - als *Z. hystrix* Dusén).

Herzog (1916) sagt von *Z. pichinchensis*: "Charaktermoos der höheren Gebirgslagen, schwammige Polsterrasen bildend." Die Exemplare Herzogs aus den Janakakabergen zeigen die kleine Haarspitze recht deutlich.

ZYGODON SETULOSUS Mitt. Musci austro-amer., p.237 (1869).

Der vorigen Art nächstverwandt. Im Habitus derselben ähnlich, jedoch Stämmchen anscheinend dünner, lockerer beblättert, von mehr grünlicher Farbe, weniger verfilzt. Blätter feucht nicht hackig zurückgekrümmt, sondern sparrig abstehend, schmaler, flacher, allmählicher zugespitzt und weniger stark papillös als bei *Z. pichinchensis*. Sporophyt nicht gesehen.

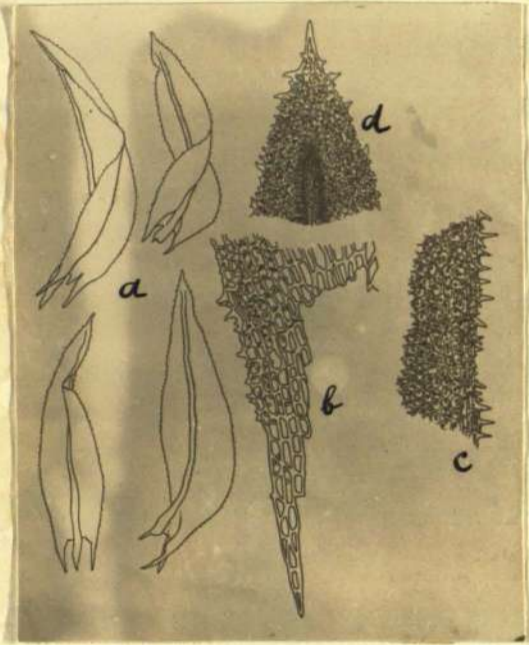


Fig. 32. *Z. setulosus* Mitt.

- a - Blätter ;
- b - Zellen des Blattgrundes ;
- c - Blattrippe mit Papillen ;
- d - Zellen der Blattspitze.

Nach Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Verbreitung: Kolumbien.

Untersuchte Exemplare:

Kolumbia: (Weir, Nr.334) - Original der Art; Bogota, La Vega (Apollinane ? Nr.371, 1909).

Besonders die Pflanzen von La Vega machen den Eindruck einer grazilen, lockerer beblätterten Schattenform von *Z. pichinchensis*. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen dass zukünftiges Material die spezifische Verschiedenheit des *Z. pichinchensis* und *Z. setulosus* bestätigen könnte.

ZYGODON SQUARROSUS (Tayl.) C.Müll. Syn. I p.675 (1849).

Synonyme:

Leptostomum squarrosum Tayl. in London Journ. of. Bot. V p.43 (1846).

Aulacomnium flexifolium H.fil. et Wils. in London Journ of Bot. V

p.448, t.15 (1846).

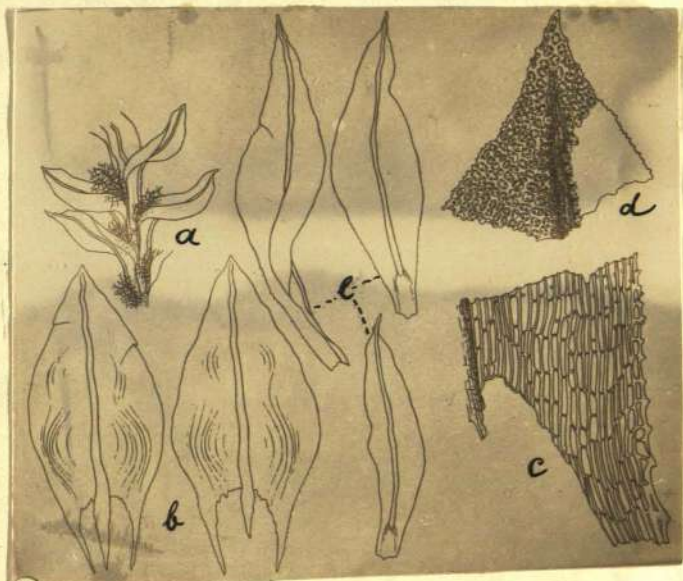
Annehmbar zweihäusig. Stämmchen bis 6 cm. hoch, mit Ausnahme der jüngeren Sprosse mit braunem papillösen Rhizoidenfilz stark verfilzt. Blätter trocken etwas gedreht, feucht im unteren Teile dem Stämmchen angedrückt, im oberen sparrig abstehend mit einwärts gebogener Spitze, breit eilanzettlich, stark herablaufend, zugespitzt. Blattränder der herablaufenden Teile durch Papillen entfernt gezähnt, der übrigen Teile durch Papillen krenuliert. Rippe vor oder in der Spitze endend, glatt, gelb, gefurcht, etwas geschlangelt. Laminazellen gelb, am Blattgrunde rektangulär, dickwandig, oben mit rundlichem und 8 - 11 weitem Lumen, dickwandig, dicht papillös. Sporophyt nicht gesehen.

Verbreitung: Ekuador.

Untersuchtes Exemplar:

Ekuador : Pichincha, versus apicem (Jameson) - Original der Art.

Fig.32.Z.squarrosus (a-d)



a-jüngerer Stammteil;

b-Blätter;

c- Zellen des herablaufenden Blattgrundes;

d-Zellen der Blattspitze.

Z.nivalis (e).

e-Blätter.

Alles von Präparaten der Originale in Glycerin gezeichnet.

ZYGODON NIVALIS Hampe in Ann. sc. natur. V ser.4 p.326 (1865).

Synonym:

Z.longipes Broth. n. sp. in sched.

Zweihäusig. ♂ Blüten knospenförmig, mit zahlreichen (über 20) Antheridien und fadenförmigen, dickwandigen Paraphysen. Stämmchen, mit Ausnahme der jüngeren Sprosse mit reichlichem, braunem papillösen Rhizoidenfilz versehen. Blätter feucht mit dem unteren Drittel dem Stämmchen angedrückt, mit dem oberen Teile abstehend, lanzettlich, zugespitzt, herablaufend, zur Basis hin stark verschmälert, gekielt, flachrandig, Rand der herablaufenden Blattflügel gezähnelte, oberwärts durch Papillen krenuliert. Rippe kräftig, in die Blattspitze eintretend, gefurcht, oben geschlängelt, glatt. Laminazellen an der herablaufenden Blattbasis rektangulär und dickwandig, im oberen Blatteile mit rundlichem Lumen, stark verdickt, dicht papillös. Seta lang. Kapsel geneigt. Peristom aus fadenförmigen Zilien gebildet.

Verbreitung: Kolumbia und Ekuador.

Untersuchte Exemplare:

Kolumbia: Bogota, summita, reg. nivalis, (Goudot. Nr.11) - Original der Art.

Ekuador : Cayambe elevatum, 13000 ft. (leg. ? im Herbar zu Dahlem als Z.longipes Broth. n. sp. in sched.).

Das Original besteht aus ♂ Pflanzen. Die Pflanze von Cayambe ist ♀ , fruchtend etwas stärker als die Pflanze des Originals und mit breiteren Blättern als diese. Solche Unterschiede sind zwischen ♂ und ♀ Pflanzen in der Gattung aber gewöhnlich, aus welchem Grunde ich beide Pflanzen für zu einer Art angehörig halten möchte.

Z.nivalis Hampe steht der vorigen Art sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser durch die Blattform.

ZYGODON PERUVIANUS Sull. in Amer. Explor. Exped. p.6, t.4 (1859).

Synonyme:

Z.ferrugineus Schimp. in Nuov. Giorn.Bot. Ital.Nuov.Ser. IV p.120 (1897).

Z.recurvifolius Schimp. daselbst p.120.

Zweihäusig. Rasen nicht dicht, gelblichgrün. Stämmchen bis 4 cm.

24.

hoch, aufrecht, verzweigt, mit kleinblättrigen Sprossen, unten mit rötlichbraunem Rhizoidenfilz versehen. Brutkörper klein, vom Zellfadentypus. Blätter trocken angedrückt, feucht abstehend-zurückgebogen, lanzettlich, tief herablaufend, zur Basis hin verschmälert, meist kurz zugespitzt, ganzrandig, flachrandig oder im unteren Teile mit zurückgebogenen Ränder. Rippe vor der Spitze endend, am Rücken mit Ausnahme des unteren Blatteiles papillös. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, dickwandig, fast glatt, in dem übrigen Blatteil mit abgerundet eckigem Lumen, dicht papillös, bis 13μ gross, sämtliche von \pm gelblicher Farbe. Seta etwa 0,8 cm. hoch, gebogen, gelb. Kapsel gelb, trocken länglich-zylindrisch und gerippt, feucht länglich. Peristom aus linealen Zilien gebildet. Deckel lang geschnäbelt. Sporen klein, schwach papillös, etwa 13μ gross.

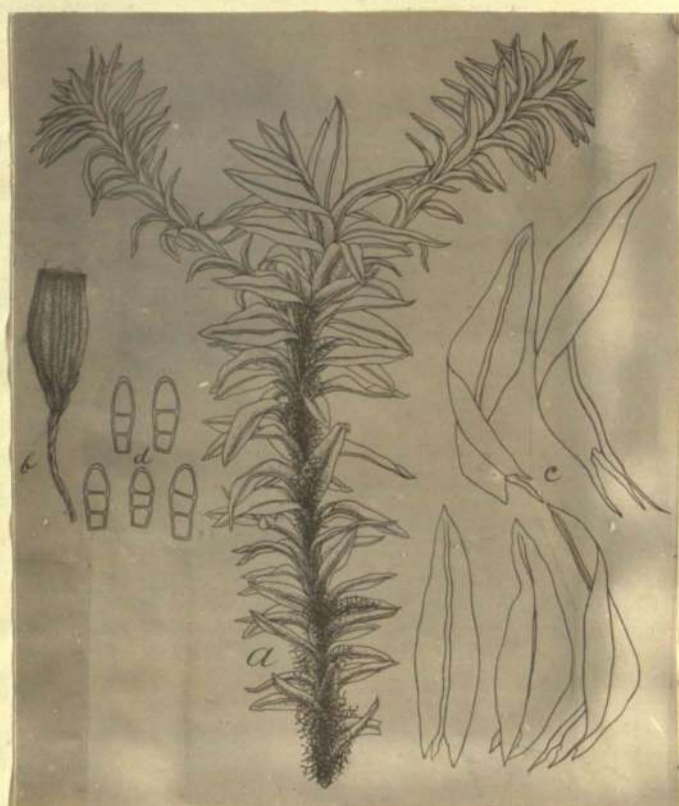


Fig.34. *Z. peruvianus*
Sull.

- a - Habitusbild;
- b - Kapsel ;
- c - Blätter ;
- d - Brutkörper.

Gezeichnet ausser
b nach Glycerinprä-
paraten der Pflanzen
von Pelichuco.

Verbreitung: Peru und Bolivia.

Untersuchte Exemplare:

Peru : Casa Concha, 15.000 ped. (Sullivan) - Original der Art;
Pelichuco, 11500 ft. (Williams sub Nr.2861).

Bolivia : Rio Guyabaya (Mandon) als *Z. ferrugineus*; Larecaja, Sorata
3000 m. (Mandon) als *Z. recurvifolius* Schimp.; in Felslö-

75.

chern des Piñas-Gebietes, 4500 m. (Herzog sub Nr.2595 als Z.Goudotii Hampe); in Felsspalten des Chancapiña, 5000 m. (Herzog sub Nr. 3299).

Zygodon peruvianus ist wahrscheinlich in höheren Lagen der Anden recht verbreitet. Die Unterscheidung schwächerer Formen des Z.peruvianus von Z.Goudotii fällt bisweilen nicht leicht, doch ist Z.peruvianus immerhin eine gut kenntliche Art. Die Originalpflanze hat etwas weniger plötzlich zugespitzte Blätter als die Pflanze von Pelichuco und die Pflanzen von Bolivia, doch ist die Ubereinstimmung der Pflanzen von den angeführten Fundorten untereinander und mit dem Original sonst eine sehr gute.

ZYGODON GOUDOTII Hampe in Annal.scienc.natur. 5. Ser.Iv p.325 (1865).

Synonyme:

Z.ovalis Mitt. Musci austro-amer. p.235 (1869).

Z.aureus C.Müll. in Flora LVIII p.535 (1875).

Zweihäusig. Rasen rötlich- oder gelblichbraun, nicht dicht. Stämmchen bis etwa 1 cm. hoch, verzweigt, mit schlanken, kleinblättrigen Sprossen versehen, unten stark filzig. Blätter lanzettlich, an der Basis vermälert, kurz herablaufend, \pm scharf zugespitzt, ganzrandig, nur an den Rändern durch Papillen krenuliert. Rippe vor der Spitze endend, meist im oberen Teile geschlängelt. Laminazellen gelblich am Blattgrundes kurz rektangulär, dickwandig, glatt, mit oft verschwommenem Zellenbilde, im oberen Blatteile abgerundet eckig, verdickt, dicht papillös, 10 - 13 μ gross. Seta aufrecht, bis 1,2 cm. hoch. Kapsel länglich, gross, etwa 2 mm. lang und 0,8 mm. breit, langhalsig. Peristom einfach, aus glatten fadenförmigen Zilien gebildet. Sporen bräunlich, warzig, gross, 21 - 24 μ .

Verbreitung: Kolumbia, Ekuador, Bolivia.

Untersuchte Exemplare:

Kolumbia : Bogota, Tolima (Goudot sub Nr.13) - Original der Art ;

Ocanna, Cerro pelado, 8000 - 10,000 (Schlim. in Coll. Linden) - als Z.aureus C.Müll.

Ekuador : Chimborazo (Jameson) als Z.ovalis Mitt.; El-Altar, Paramo-region bei 4000 m. (Hans Meyer, II 1903) - als Z.ovalis Mitt.

Bolivia : Waldgrenze des Rio Saujana, 3400 m. (Herzog Nr.3226) - als
Z.ovalis Mitt.

Z.Goudotii ist im Hochgebirge des genannten Andengebietes wahr-
scheinlich nicht selten. Die Art könnte mit Z.peruvianus Sull. mit
Übergängen verbunden sein. In sterilem Zustande ist auch eine Verwech-
selung mit Z.intermedius möglich, von dem sich Z.Goudotii durch die
grössere Kapsel und grössere Sporen unterscheidet.



Fig.35. Z.Goudotii.

a, b - Habitusbild ;
c - Brutkörper.

Nach Glycerinpräpa-
raten des Originals ge-
zeichnet.

ZYGODON STENOCARPUS Tayl. in Hook. London Journ. VI p.330 (1847).

Synonym:

Z.linearifolius Mitt. Musci austro-amer. p.235 (1869).

x) Z.papillatus Mont. bei Mitten, Hook. Journ. Bot. III p.356 (1851).

Zweihäusig. Rasen gelblichgrün. Brutkörper klein, keulenförmig
vom Zellfadentypus. Blätter trocken leicht gedreht, feucht abstehend--
zurückgebogen, ganzrandig, scharf zugespitzt, lanzettlich, herablaufend,
an der Basis nicht oder kaum verschmälert. Laminazellen des Blattgrun-
des rektangulär, im oberen Blatteile bis 13µ gross, dicht papillös, mit
abgerundet-eckigem Lumen, sämtlich gelb. Rippe gelb, kurz vor der Spitze
endend. Kapsel länglich-zylindrisch. Peristom (?). Sporen 16 - 18µ.

Verbreitung: Ekuador.

Untersuchtes Exemplar:

Ekuador: Andes Quitenses, in monte Pichincha (Jameson) - Original der

Art aus dem Herbar Taylors.

Var. linearifolius Mitt. als Art.

Pflanzen grazil. Stämmchen dünn mit feinen Sprossen. Blätter lineallanzettlich, kaum herablaufend.

Ekuador: Andes Quitensis (Jameson Nr. 112-b).

Fig. 36. *Z.stenocarpus*.

a - Blätter des Typus, Vergr. 30;

b - Blätter der var. linearifolius.

Die var. linearifolius ist mit Übergängen eng mit dem Typus verbunden. *Z.stenocarpus* bleibt infolge des mir vorgelegenen spärlichen Materiales eine noch zu klärende Art. Von *Goudotii* unterscheidet sie sich durch den nicht oder kaum verschmälerten Blattgrund. Sie steht aber auch *Z.subrecurvifolius* nahe und könnte sich als mit dieser Art vielleicht identisch erweisen.

Z.stenocarpus Tayl. aus der Sammlung Lindigs aus Kolumbia (Bogota), und der Sammlung Herzogs aus Bolivia gehört nicht zu unserer Pflanze, sondern zu var. *subintegrifolius* von *Z.Reinwardti*.

X)

Mitten (1869) zitiert diese Angabe unter der Bezeichnung *Z.papillatus* Mitt. obgleich in Hook. Journ. Bot. III es von *Z.papillatus* Mont. die Rede ist. Mitten hat, wie es die älteren Autoren öfters taten, mit der Bezeichnung *Z.papillatus* Mitt. nur darauf hinweisen wollen, dass die u in Hook. Journ. Bot. erwähnte Pflanze zu Montagne's Art gehört.

ZYGODON SKUJAE Malta n. sp. x)

Zweihäusig annehmbar. Rasen oben hellgrün, innen braun. Stämmchen grazil, bis 3 cm. hoch, unten mit reichlichem Rhizoidenfilz versehen. Brutkörper vom Zellfadentypus, klein, länglich. Blätter trocken ange-drückt mit eingebogenen Spitzen oder leicht gedreht, feucht abstehend oft mit der Spitze aufwärts gebogen, lanzettlich, zur Basis hin verengt, sehr scharf zugespitzt, ganzrandig, nur am Rande durch Papillen schwach krenuliert. Rippe gelb, vor oder in der Spitze endend, am Rücken glatt. Laminazellen gelblich, am Blattgrunde rektangulär, dickwandig, im obern Blatteile mit abgerundetem und 5 - 8 μ breitem Lumen, stark papillös, dickwandig. Seta hoch, über 1 cm. lang. Kapsel länglich birnför-mig, bräunlich. Peristom einfach, aus fadenförmigen Zilien gebildet. Sporen bräunlich, papillös, 15 - 18 μ . Calyptra nackt.

Verbreitung: Neu-Guinea.

Untersuchte Exemplare:

Neu-Guinea : near the summit of Owen-Stanley Range (Macgregor leg. 1889 Nr.11) Musgrave Range (Macgregor 1895).

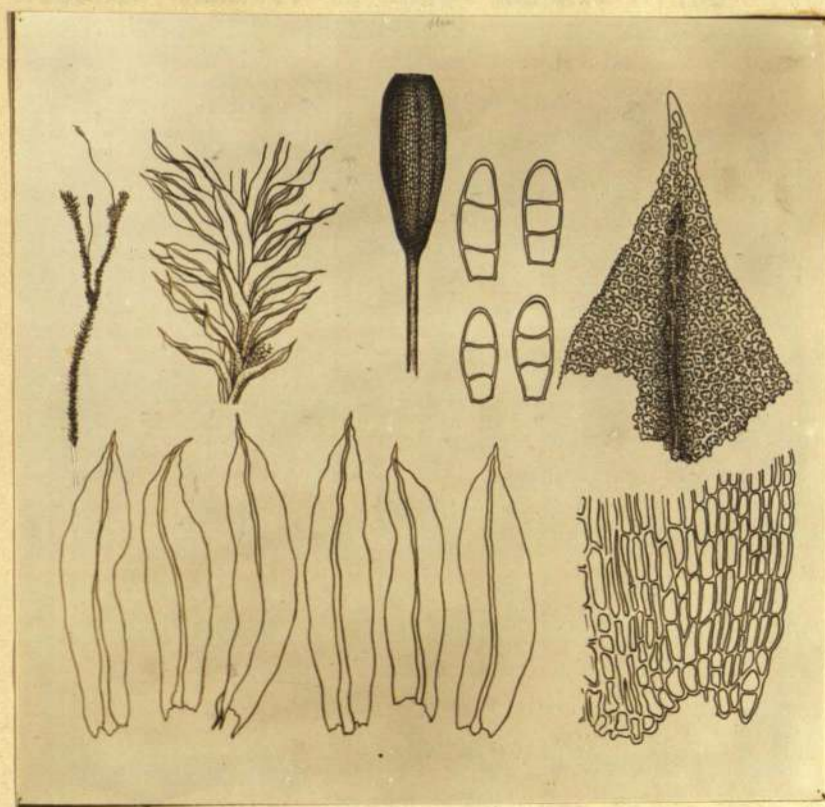


Fig. 37. Z.Skujae.

- a - Habitusbild ;
- b - Sprosstheil, vergr.;
- c - Kapsel ;
- d - Blätter ;
- e - Blattgrund ;
- f - Blattspitze ;
- g - Brutkörper.

Alles nach Glycerinpräparaten der Pflanze von Owen-Stanley Range gezeichnet.

Die angeführten Exemplare befinden sich im Herbar von Brotherus. Die Zettel sind von Geheeb geschrieben, der die Pflanzen wahrscheinlich

x) Ich widme diese Art Herrn Heinrich Skuja, der die Zeichnungen für diese Arbeit gezeichnet hat.

79

aus dem Herbar Melbourne erhielt und sie an Brotherus zur Bestimmung übersandte. Im Herbar von Brotherus lagen die Exemplare unter *Z. intermedius* resp. *Z. Brownii*.

Z. Skujae zeigt nach meiner Meinung Beziehungen zu dem andinen *Z. nivalis*. Beziehungen zu dem Formenkreise des *Z. intermedius* sind ebenfalls möglich. Die Tatsache dass Neu-Guinea und Süd-Amerika verwandte Arten beherbergen ist von gewissem geographischem Interesse. Ähnliches berichtet Engler in Pflanzenreich Heft 74 p. 42, Araceae: " Auffallend ist auch, dass zwei Gattungen Neu-Guineas, *Gorgonidium* und *Xenophya*, näher mit südamerikanischen Gattungen als mit denen des Monsungebietes verwandt sind."

ZYGODON INTERMEDIUS Br. eur. in Bryol. eur. IV, Mon. p. 9 (1838).

Synonyme:

- Z. Brownii* Schwaegr. Suppl. IV. Tab. 317 b (1842).
- Z. brachyodus* C. Müll. in Linnaea XXVIII p. 210 (1856).
- Z. affinis* Dz. et Mlb. Br. jav. I. p. 107, T. 85 (1859).
- Z. Krausei* Lor. Moosstud. p. 162 (1864).
- Z. nanus* C. Müll. in Hedw. XXXVII p. 135 (1898)
- Z. hymenodontioides* C. Müll. in Hedw. XXXVII p. 135 (1898)
- Z. gracilicaulis* C. Müll. in Hedw. XXXVII p. 135 (1898).
- Z. confertus* C. Müll. in Hedw. XXXVII p. 134 (1898).
- Z. pangerangensis* Fleisch. Musci d. Flora v. Buitenzorg II p. 395
(1902 - 1904).
- Z. Stresemannii* Herz. in Hedw. LVII p. 233 (1916).
- Z. curvicaulis* Dus. in Rep. Princeton Univ. Exp. to Patag. VIII p. 84
f. 13 et pl. IX f. 6/7.
- Z. coraniensis* Herz. in Bibliotheca bot. 87 p. (1916).
- Z. transvaaliensis* Rehm. in sched. (Rehm. Musci Austro-Afric. Nr. 500).

Zweihäusig. Pflanzen in hell- oder gelblichgrünen bis bräunlichen, ± dichten Rasen, Rinden- oder Felsbewohner. Stämmchen niederliegend, mit gebogenen Spitzen, wenig verfilzt, oder aufrecht bis 3 cm. hoch und stärker filzig. Brutkörper vom Zellfadentypus, klein, meist dreizellig, farblos. Blätter feucht abstehend, lineallanzettlich bis breitlanceolatisch, ganzrandig, allmählich oder ± rasch zugespitzt. Rippe vor der Spitze schwindend. Laminazellen mit Ausnahme derjenigen des

80

Blattgrundes sechseckig oder rundlich, dicht papillös, 8 - 11 μ gross, am Blattgrunde rektangulär, glatt. Seta aufrecht. Kapsel länglich bis birnförmig, an der Mündung verengt. Peristom verschiedengestaltig : doppelt, einfach oder fehlend. Das Exostom meist nur in Form rudimentär ausgebildeter oben abgerundeter Zähne, das Endostom aus fadenförmigen Zilien gebildet. Deckel \pm lang und schief geschnäbelt. Sporen papillös, 13 - 18 μ .

Verbreitung: West-, Ost und Süd-Afrika, das Monsungebiet, Australien, Neuseeland, Juan-Fernandez, Süd-Amerika.

Untersuchte Exemplare:

- Ostafrika : Vulkangebiet, an *Hagenia abyssinica* bei Kahama am Kalago-See (Mildbraed, Nr.2049); Rugege-Wald (Mildbraed Nr.852)
- Süd-Afrika : Transvaal, in mont. Lechlaba (Rehmann, Musci austro-afric. Nr.500) - als *Z.transvaliensis* Rehm.
- Kamerun : an Bäumen, VI 1891 (J.R.Jungner) - als *Z.Dusénii* C.Müll. in Herb. Hj.Möller.
- Himalaya : Sikkim, prope Kurseong, Sepoydara (Decoly et Schaul).
- Vordindien : Nilghiri-Gebirge (Gamble 1886).
- Ceylon : o.n.O. (Thwaites); Pedrutallagalla (Benstead); Nuwara-Elya (Herzog).
- Java : Pangerango (Teysmann, Wichura, Nyman, Fleischer); Tjibodas (Fleischer); Kandang Badak (Nyman); Papandajang (Möller).
- Molukken : Mittel-Ceram, Gunung Pinaia (Stresemann) als *Z.Stresemannii* Herz.
- Australien : New South Wales, Jarrangobilly (Watts sub Nr.Nr.8512, 8524, 8607, 8670, 8802, 8830, 8922); N.S.W., Tumut (Watts sub Nr.8138); N.S.W., Kiandra (Forsyth, Dec. 1901); Victoria, Upper Ovens River (MacLann 1883); V., Scaler's cove (Dr.Ferd.Müller, 1855) als *Z.brachyodus* C.Müll.; V., Gippsland ad Moe River (Luehmann 1881) als *Z.hymenodontioides* C.Müll.; o.n.O. (Miss Flora Camp-tell) als *Z.confertus* C.Müll.; V.Louititt Bay (Luehmann, 1891); V.Gippsland (French, 1882); V., Bonag (leg. , misit Dr.Fern.Müller).
- Tasmanien : Hobart (Weymouth sub Nr.Nr. 2353, 2329 und andere Exemplare ohne Nr. an Felsen und Baumstämmen gesammelt);

87
West Coast, (leg. ? Nr. 1596 der Musci Tasman.); West Coast, an Sassafras in forests (Weymouth sub Nr.2795); Sorell (Weymouth); Mt.Welington (Weymouth); Browns River (Oldfield).

Neuseeland : o.n.O. (Dall ? , Travers, Colenso); Old Man Range (ex herb. Petrie); Noth Island, Waitakerei, in truncis arborum (Cheesemann, Musci Novae Seelandiae Nr.138); South Island Greymouth (Helms) als *Z.nanus* C.Müll.; daselbst (Helms) als *Z.gracilicaulis* C.Müll.; South Island, Kaikoura (T.W.Naylor Beckett); S.I.. Banks Peninsula (T.W.Naylor Beckett); S.I., Christchurch (T.W.Naylor Beckett); S.I., Westland, Otira Gorge (T.W. Naylor Beckett); S.I. Queenstown, shady rocks 1/1890 (Bell); S.I., Eanslaw, July 1890 (ex herb.Bell); S.I., Wyndham, II/1894 (ex herb Bell); Pine Hill, zahlreiche Exemplare ex herb. Bell; Southland (Bloxam Bell); Stewart Island, Half Moon Bay, I/1889, on *Podocarpus ferruginea* (Bell); Stew., Isl. o.n.O. (Bell).

Juan Fernandez: o.n.O. (leg. ?) ex herb. Mitten (Siehe *Z.obovalis* Mitt. p.).

Chile : Rio Aysén-Tal (Dusén Nr.413) als *Z.curvicaulis* Dus.; Valdivia, (Krause) als *Z.Krausei* Lor.; Valdivia, Stadtpark (Herzog Nr.5238/a); Valdivia (Dr.Hahn) als *Z.pseudo-ventricosus* C.Müll. in sched. in Herbar Berol.

Bolivia : Im oberen Coranital an Baumrinde, ca 2600 m. (Herzog sub Nr.3413) - als *Z.coraniensis* Herz.; An der Waldgrenze zwischen San Mateo und Sunchal, ca 2800 m. (Herzog sub Nr.4431). (Ausser den angeführten Nummern der Sammlung Herzogs aus Bolivia habe ich noch andere gesehen, die mir zu *Z.intermedius* angehörig zu sein schienen. Da die betreffenden Exemplare jedoch steril und dabei auch nicht ganz typisch sind, habe ich sie hier nicht angeführt).

82

VAR. VIRIDI - GRACILIOR Fleisch. in Musci der Flora Buitenz. II p.395
(1902 - 1904).

Blätter kürzer und breiter als beim Typus (Fig. 38)

Java : Tjibodas an Bäumen, 1450 m., II 1900 (Fleischer in Musci Archipelagi Indici.).

VAR. DUSÉNII (C.Müll.) in Musci Africani in Camerunia a P.Dusén collecti Nr.227 - als Z.Dusénii C.Müll in sched. (Fig.38)

Kamerun : In montibus Camerunensibus supra Bulam pagum c. 2425 mtr.
supra mare in truncis arborum (Dusén).

Blätter der Pflanze in feuchtem Zustande steif, aufrecht abstehend, relativ kurz und breit. Zellen der Blattlamina grösser als beim Typus - bis 13μ gross.

Die ♀ Pflanzen des Exemplares sind durch die angeführten Merkmale vom Typus des Z.intermedius auffallend verschieden, die ♂ Pflanze dagegen, welche bedeutend schmalere und in feuchtem Zustande abstehende und gebogene Blätter besitzt, weichen vom Typus der obigen Art nicht beträchtlich ab. Ich hätte dennoch Duséns Pflanze vorläufig als eine besondere Art belassen, wenn die Pflanzen, welche Jungner im Kamerun sammelte nicht sehr deutlich einen Übergang von der var. Dusénii zu \pm typischen Z.intermedius gezeigt hätten.

Die var. Dusénii erinnert lebhaft an Z.acutifolius C.Müll. aus dem Nilghiri.

Die Diagnose des Z.intermedius in der Bryologia europaea "sedem tenet inter Z.viridissimus et Z.Brebissoni; peristomio simplici interno δ ciliato" sagt sehr wenig aus. Da die Originalpflanze nach den Autoren aus Neuseeland aus dem Herbare Hooker's stammt, halte ich es für wahrscheinlich, obgleich ich das Original nicht gesehen habe, dass den Autoren Pflanzen vorgelegen haben die zu Z.intermedius in dem heutigen Sinne gehören.

Nun hat aber Schimper in seinem Iter Abyssinicum Nr.457 als Z.intermedius Bruch et Schimper Pflanzen herausgegeben, die nicht zu Z.intermedius gehören.

Fig.38. Z.intermedius.

a - b - var.Dusénii;

a - Blätter;

b - Blattspitze.

c - d - var.viridi-gracilior ;

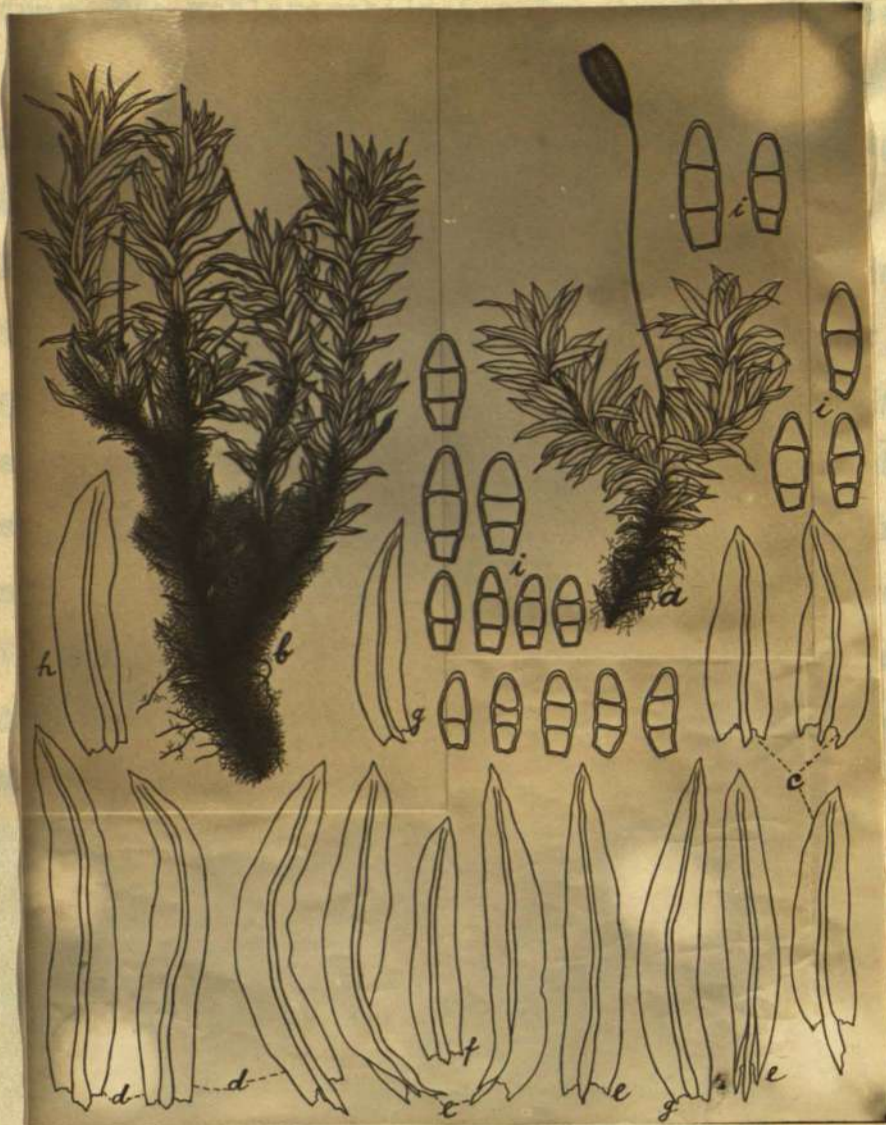
c - Blätter ;

d - Blattspitze.

Die Identität der abyssinischen und der neuseeländischen Pflanzen hat schon Carl Müller (1849) p.672 bezweifelt. In drei verschiedenen Exemplaren der Nr.457 der abyssinischen Sammlung Schimpers habe ich meist nur schwächere Pflanzen von Zygodon Schimperii Hampe feststellen können.

Man könnte in Anbetracht dieses Umstandes, sowie wegen der sehr unvollständigen Diagnose, Z.intermedius Br.eur. ganz fallen lassen und Z.Brownii Schwaegr. an seiner Stelle setzen. Der Name Z.Brownii ist wohl 4 Jahre später als Z.intermedius in Suppl. IV (1842) veröffentlicht worden, die Veröffentlichung ist aber mit einer ausführlicher Diagnose und einer Zeichnung versehen, so dass darüber, welche Pflanze bei der Beschreibung gemeint ist keine Zweifel bestehen können. Da aber diese Gründe für das Voranstellen des Z.Brownii und die Nichtbeachtung der Prioritätsrechte von Z.intermedius doch nicht genügend zwingend sind, und Z.intermedius dabei auch noch besser bekannt als Z.Brownii ist, habe ich Z.intermedius Br.eur. als den Namen des hier behandelten Formenkreises beibehalten.

Kapseln der Pflanze von Neuseeland, eine Mill. Vergr. Obliche Kapselformen sah ich auch in Material aus dem Himalaya. Das Material zeigt im Formenkreise des Z.intermedius eine sehr verschiedene Abstufung

Fig.39. *Z.intermedius*.

- a - Habitusbild einer
 — lockerrasigen, niedrigen Pflanze aus Südost-Australien, Vergr. ca 7 ;
- b - dasselbe einer dicht-
 rasigen, höheren Pflanze aus Neusee-
 land;
- c-h -verschiedene Blatt-
 formen, Vergr. 30
 /c-kurz- und breit-
 blättriger Felsen-
 pflanzen aus Neu-
 Süd-Wales, d- Ste-
 wart Island, e- Tas-
 mania, f- Neusee-
 land (Bell), g-Java,

h - Neuseeland, Greymouth (Helms), Orig. von *Z.nanus* C.Müll/
 i - Brutkörper, Vergr. 270.

Z.intermedius in der Auffassung dieser Bearbeitung entspricht dem Typus einer weitverbreiteten und polymorphen Art. In dem Habitus, der Blattform, der Kapselform und dem Peristombau bestehen erhebliche Schwankungen. In Abhängigkeit davon ob die Pflanze als Rindenbewohner im Schatten, oder als Felsenbewohner in trockener, sonniger Lage wächst ist schon der Habitus der Pflanze sehr verschieden. So habe ich niedrige starr und kurzblättrige Felsenpflanzen aus Neu-Süd-Wales in Australien gesehen, während Schattenpflanzen von der Westküste von Tasmanien weichrasig, langblättrig, in trockenem Zustande fast krausblättrig waren. Die Variationen der Blattform und der Kapselform sind aus den Figuren zu ersehen. Auffallend sind die dick- und kurzzyllindrische Kapseln der Pflanzen von Neuseeland, Pine Hill, leg. Bell. Ähnliche Kapselformen sah ich auch im Material aus Neu-Süd-Wales. Das Peristom zeigt im Formenkreise des *Z.intermedius* eine sehr verschiedene Ausbil-

dung. Ein wohlausgebildetes Exostom habe ich bei *Z.intermedius* nicht angetroffen, das Exostom war einzig in Form rudimentärer abgerundeter Gebilde sichtbar. Ein rudimentäres Exostom zeigt auch die Originalbildung des *Z.Brownii* bei Schwaegrichen (l.c.). In Australien und auf Neuseeland kommen neben Pflanzen die noch Rudimente des Exostoms an ihren Kapseln zeigen, auch solche Pflanzen vor, bei denen das Exostom ganz fehlt und nur Zilien vorhanden sind. (Fig.40,b). Ausserhalb des australischen und neuseeländischen Gebietes, nämlich in Afrika, im Monsungebiet und in Süd-Amerika, habe ich bei *Z.intermedius* das Exostom noch gesehen, es war stets nur das Endostom vorhanden. Infolge von Verkümmern des letzteren können auch peristomlose Kapseln auftreten, die sowohl im Material vom Monsungebiet wie auch aus Australien und Neuseeland angetroffen wurden.

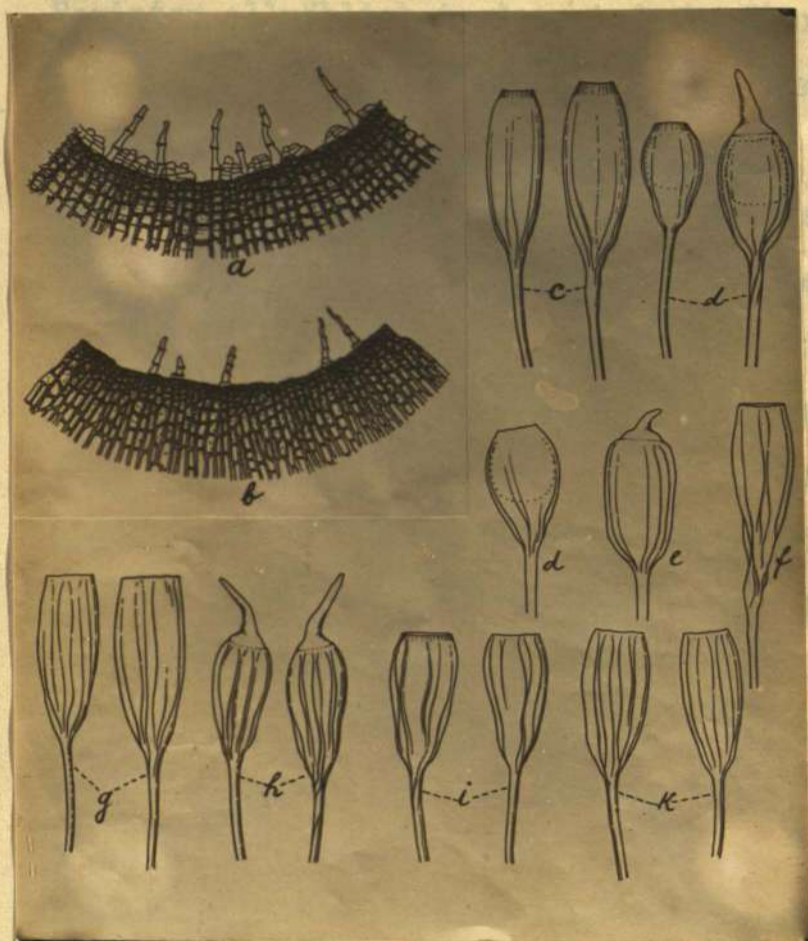


Fig.40. *Z.intermedius*.

a- Peristom einer Pflanze aus Tasmania, leg. Weymouth, Endostom rudimentäres Exostom, Vergr. 85;

b- Peristom einer Pflanze von der Stewart Island, nur Endostom vorhanden, Vergr. 85 ;

c-k - Kapselformen, vergr. 14
 /c- Tasmania, Welligton ;
 d- Tasmania (Weymouth) leg. 3/11 1888 ; e- Neu-Seeland, Pine Hill; f-Ost-Afrika, Rugege-Wald; g-Ost-Afrika, Vulkangebiet;

h - Neuseeland, Old Man Range; i - Neu-Süd-Wales, Jarrangobilly;
 k - Neuseeland, Stewart Island /.

Ungeachtet der erheblichen Merkmalschwankungen, der weiten Verbreitung von *Z.intermedius*, sowie des relativ reichen Materials, welches mir von dieser Art aus dem Herbare V.F.Brotherus vorlag, ist es

86

mir nicht gelungen jedwelche durch \pm beständige Merkmale ausgezeichnete Formen ausfindig machen. Doch bleibt der Formenkreis des *Z.intermedius* in der vorliegenden Auffassung derjenige dieser Abhandlung von dem ich am wenigsten behaupten möchte, dass in der Zukunft hier nichts geändert werden würde. Was die in den Formenkreis von *Z.intermedius* eingezogenen Arten anbetrifft, so ist allererst die Frage über die Identität von *Z.intermedius* Br.eur. und *Z.Brownii* Schwaegr. zu erwähnen. Beide sind eigentlich nur dadurch verschieden dass bei *Z.Brownii* ein rudimentäres Exostom vorhanden ist, während bei *Z.intermedius* Br.eur. dieses fehlt. Jedwelche anderen Merkmalsunterschiede zwischen *Z.intermedius* und *Z.Brownii* ist es mir nicht gelungen zu finden. Da wie bereits mitgeteilt im australischen und Neuseeländischen Gebiete Pflanzen sowohl mit wie ohne Exostom vorkommen, wobei das doppelte Peristom allmählich in das einfache übergeht so wäre wenigstens in diesen Gebieten die Unterscheidung des *Z.intermedius* von *Z.Brownii* nicht möglich.

Z.nanus C.Müll. wird vom Autor als ohne Peristom "Peristomium nullum" beschrieben. An den Pflanzen des Originals (Neu-Seeland , Greymouth, leg. Richard Helms) konnte ich dagegen ein deutliches , wenn auch niedriges, aus Zilien bestehendes Endostom feststellen. Die Pflanze ist durch den sehr niedrigen Wuchs allerdings recht auffallend, es scheint mir aber dass sie doch nur eine kleine, niedrige mit fast rudimentärem Peristom versehene Form des vielgestaltigen *Z.intermedius* darstellt. Nach H.N.Dixon in litt. ist *Gymnostomum sulcatum* Knight in Trans. N.Z.Inst., vol.7 p.354 (1874) mit *Z.nanus* C.Müll. identisch. *Zygodon coraniensis* Herz. nach dem Autor autözisch, ist nach meiner Probe diözisch, die ♂ und ♀ Pflanzen sind miteinander eng verflochten. Die Art gehört meiner Auffassung nach in den Formenkreis des *Z.intermedius*.

Z.gracilicaulis C.Müll., den ich mit Dixon (in litt.) ebenfalls hieher stelle, wies in dem Original exemplar (Greymouth, leg. Helms) längere, fast zylindrische Brutkörper auf.

ZYGODON BREVISETUS Wils. in Hookers Journal of Botany IX p.325 (1857)

Zweihäusig annehmbar. Stämmchen etwa 1 cm. hoch. Brutkörper keulenförmig, klein, vom Zellfadentypus. Blätter trocken angedrückt , feucht abstehend, die oberen breitlanzettlich, rasch zugespitzt, ganz-

ganzrandig. Rippe vor der Blattspitze endend am Rücken durch Papillen
rauh. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, fast glatt, im obe-
ren Blatteile viereckig bis sechseckig, papillös, 8 - 10,5 μ gross.
Seta im Verhältnis zur Kapsel kurz, etwa 0,3 cm. hoch. Kapsel birn-
förmig, langhalsig. Sporen papillös, 14,5 - 16 μ .

Verbreitung: Ost-Himalaya und Jünnan.

Untersuchte Exemplare:

Ost-Himalaya: Kambachen, alt. 8000 f. (J.D.Hooker) - Original der
Art (Auf dem Zettel des Originalexemplares ist Kamba-
chen als in Sikkim, in Hookers Journ. of Bot. XI p.325
dagegen als in "Nepal orient. alp." befindlich angege-
ben).

Jünnan : Jünnan bor.-occid., in trunc. Abietum inter Haba et Dug-
wantsun, 3700 m., 24/6 1915 (Handel-Mazzetti sub. Nr.
6981), in trunc. Abietum montis Waha pr. pagum Yung-
ning, 3800 - 4030 m., 21/7 1915 (Handel-Mazzetti sub
Nr.7141).

Fig.41. Z.brevisetus.

- a - Habitusbild ;
- b' - obere Stammblätter;
- b - Perichätialblatt.

Nach Glycerinpräpa-
raten der Pflanze aus
Jünnan gezeichnet.

Da ich nur ganz junge oder alte Kapseln in dem mir vorgelegenen
Materiale vorgefunden habe, bleibt der Peristombau bei Z.brevisetus

ungeklärt. *Z. brevisetus* könnte Beziehungen zu dem Formenkreise des *Z. intermedius* haben.

Zygodon papillatus Mont. in Annal. des scienc.natur. 3 ser. IV p.106

1896 (Dusén Nr. 339 als *Z. gracillimus* Dus. (1845).

Synonym:

Z. gracillimus Dusén in sched. 70. 608 als *Z. gracillimus* Dus.)

Zweihäusig, gemischtrasig, habituell *Z. intermedius* Br.eur. ähnlich. Rasen dicht, aussen gelblichgrün, innen braun. Stämmchen bis 4 cm. hoch, sehr dünn und schlank, bis oben mit braunem Rhizoidenfilz versehen und mit einander verwebt. Brutkörper klein, rundlich-keulenförmig, meist mit Quer- und Längsteilungen. Blätter trocken leicht gedreht, feucht kaum zurückgebogen, lanzettlich, ganzrandig, lang zugespitzt. Blätter der ♂ Pflanzen und der sterilen Pflanzen kürzer und plötzlicher zugespitzt. Rippe vor der Spitze endend am Rücken durch Papillen rau. Laminazellen des Blattgrundes kurz rektangulär im oberen Teile rundlich, 10 - 13 μ , dicht papillös. Perichätialblätter nicht differenziert. Seta gebogen, unten rötlich, oben gelb, über 0,5 cm. hoch. Kapsel birnförmig bis länglich, trocken gerippt, dünnwandig. Peristom aus 8. sehr dünnen, fadenförmigen Zilien gebildet. Sporen warzig, 15-16 μ gross.

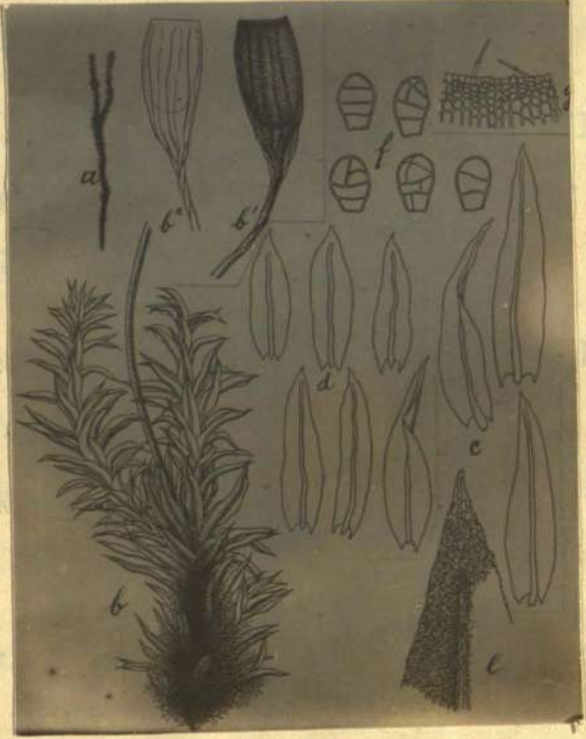


Fig.42. *Z. papillatus*.

- a- Habitusbild;
- b- Stammspitze einer Pflanze;
- b' und b'' - Kapseln;
- c- Blätter der Pflanze;
- d- Blätter und schwächeren Pflanzen ;
- e- Zellen der Blattspitze;
- f- Brutkörper ;
- g- Peristom.

Alles von Präparaten der Pflanze von Ayzen in Glycerin gezeichnet.

Verbreitung: Austral-antarktisches Süd-Amerika.

Untersuchte Exemplare:

Südliches Chile: o.n.O. (Gay) - Original der Art Cordillera de la Costa supra Angol opp. in trunc. arbor., 800 m., 5.XI. 1896 (Dusén Nr.339 als Z.gracillimus Dus.); in valle fluminis Aysen in truncis arborum, II 1897 (dusén Nr.Nr. 565, 570, 608 als Z.gracillimus Dus.).

Der Freundlichkeit des Herrn Dismier verdanke ich eine Probe des Originals von Z.papillatus aus dem Herbarium Montagne in Paris. Die mir vorgelegenen Pflanzen stimmen mit den von Dusén gesammelten völlig überein, so dass über die Identität beider kein Zweifel besteht. Im Herbar Carl Müllers - Halle in Dahlem liegt Z.papillatus Mont. aus dem Herbar Montagne in einer aus sehr grazilen, dünnstämmigen Pflanzen bestehender Probe vor. Ohne die von Herrn Dismier erhaltenen, besser entwickelten Pflanzen gesehen zu haben, hätte ich nach der Dahlemer Probe die Identität von Z.papillatus Mont. und Z.gracillimus Dusén nicht feststellen können.

ZYGODON MAGELLANICUS Dusén in sched.

Synonym:

Z.gracillimus Dusén Z.Teil.

Z.papillatus nächstverwandt. Pflanze etwas robuster als Z.papillatus, mehr Barbula-artig. Brutkörper bedeutend grösser, länglich - keulenförmig. Blätter breiter als bei Z.papillatus und kürzer zugespitzt

Verbreitung: Austral-antarktisches Süd-Amerika.

Untersuchte Exemplare:

Südliches Chile : Punta Arenas in saxis 27/11 1895 (Dusén Nr.83 als Z.gracillimus und Z.magellanicus).

Patagonien : Rio Chico (Hatcher, Princeton Scient. Exp. Patag. 1896 - 97).

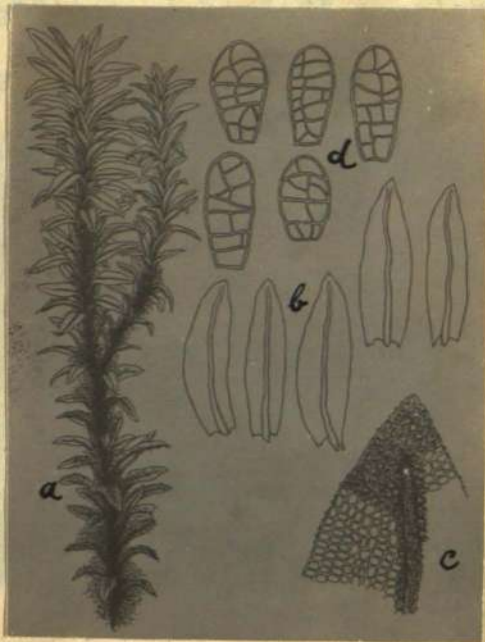


Fig.43. *Z. magellanicus*
Dus.

a - Habitusbild;

b - Blätter ;

c - Zellen der Blatt-
spitze ;

d - Brutkörper.

Alles von Präpa-
raten der Pflanze von
Punta Arenas in Glycerin
gezeichnet.

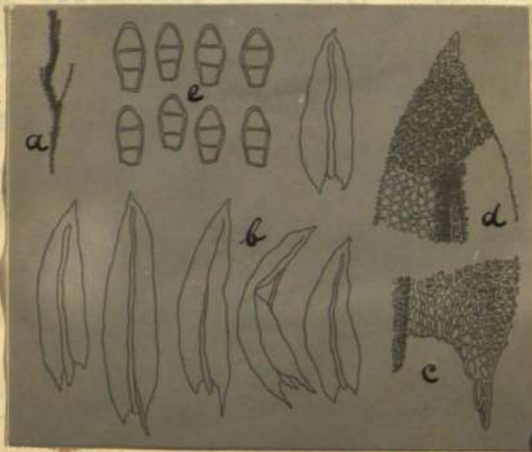
Wie es aus den Bemerkungen Duséns auf den Zetteln hervorgeht, hat Dusén die Verschiedenheit der Pflanze von Punta Arenas und derjenigen von Rio Aysen erkannt und daher die erstere als *Z. magellanicus* n. sp. bezeichnet. Ein Teil der Pflanzen von Punta Arenas ist allerdings als *Z. gracillimus* Dus. bezeichnet verteilt worden. Die Pflanzen von Rio Chico haben etwas länger zugespitzte Blätter als die von Punta Arenas, aber die Zugehörigkeit derselben zu *Z. magellanicus* ist aber ausser Zweifel. *Z. magellanicus* ist meiner Meinung nach als eine Unterart des *Z. papillatus* aufzufassen.

ZYGODON OENEUS Herz. in Bibliot. botan. 87. p.61 (1916).

Annehmbar zweihäusig. Rasen dunkelgrün bis rötlichbraun, Stämmchen bis 5 cm. hoch, sehr dünn, verzweigt, jüngere Äste oft sehr dünn und kleinblättrig. Brutkörper klein, etwa 40 μ lang, keulenförmig, vom Zellfadentypus. Blätter feucht kaum zurückgebogen, eilanzettlich, kurz zugespitzt, herablaufend, ganzrandig und nur durch Papillen am Rande krenuliert. Rippe unten rötlich, vor der Spitze endend, am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen des unteren Blatteiles meist schön rot, rektangulär, oben rundlich, dickwandig, dicht papillös 13 μ gross. Peri-

chätialblätter nicht differenziert, nur grösser als die Stammblätter. Sporophyt unbekannt.

Fig.44. Z.oeneus Herz.



- a - Habitusbild ;
- b - Blätter ;
- c - Zellen des Blattgrundes
- d - Zellen der Blattspitze;
- e - Brutkörper.

Alles von Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Verbreitung: Bolivia.

Untersuchte Exemplare:

Bolivia : Im oberen Chocayatale, über 4000 m., Juli 1911 (Herzog sub Nr.3620) - Original der Art.

Die Pflanze ist durch die schöne rosenrote Färbung des Stämmchens und des unteren Teiles der Blätter sehr auffallend. Die Art steht meiner Ansicht nach den vorgehenden Arten, besonders dem Z.magellanicus nahe. Von der letzteren ist sie aber schon durch die Brutkörperform verschieden.

Z. SCHENCKII - GRUPPE.

ZYGODON SCHENCKII Broth. in Hedw. XXXIII p.129 (1894).

Zweihäusig. ♀ Blüten terminal oder pseudolateral, an kurzen, am Grunde mit Rhizoiden versehen und sich leicht ablösenden Seitenästen. Rasen locker, bräunlich-grün. Stämmchen etwa 1 cm. hoch, aufrecht und geschlängelt, büschelig verzweigt. Brutkörper vom Zellfadentypus, klein 3 zellig. Blätter trocken angedrückt, feucht fast zurückgebogen, lanzettlich, herablaufend, scharf zugespitzt, gekielt, flach-

und ganzrandig. Rippe vor der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, glatt, im oberen Blatteile abgerundet eckig, mässig verdickt, 8 - 10,5 μ gross. Perichaetialblätter gerade und länger als die Stammblätter. Seta dünn, aufrecht etwa 1 cm. hoch. Kapsel dünnwandig, hellbraun, länglich. Peristombau infolge des Zustandes der Kapseln nicht feststellbar.

Verbreitung : Süd-Brasilien.

Untersuchtes Exemplar :

Brasilien : Minas Geraës, Serra dos Orgaos, Buschwald unterhalb der Campos das Antas, an Bäumen (Schenck. sub Nr. 4803) -
- Original der Art.

Zygodon Schenkii ist durch den grazilen Wuchs, die kurzen, scharf zugespitzten Blätter und namentlich durch die seitliche Stellung der Perichaetien eine gut kenntliche Art.



Fig.45. Z.Schenkii (a-e)

- a - Habitusbild einer Pflanze mit seitlichen Perichaetien;
- b - Kapsel, Vergr.14;
- c - Blätter, Vergr. 30 ;
- d - Perichaetium, Vergr. 30;
- e - Brutkörper, Vergr.270;

- Z.perichaetialis (f-h).
- f - Perichaetium, Vergr. 30 ;
- g - Kapsel, Vergr. 14 ;
- h - Blätter, Vergr. 30.

ZYGODON PERICHAETIALIS Herzog in Beihefte Bot. Zentralbl. XXVI 2 Abt.

p.66 (1909).

Verbreitung : Bolivia.

Untersuchtes Exemplar:

Bolivia : An Baumästen in den "Estradillas" bei Incacorral (Prov Cochabamba) ca 2900 m. (Herzog).

Z. perichaetialis Herz. steht der vorigen Art sehr nahe. Die Unterschiede der letzteren gegenüber sind die folgenden.

Pflanzen stärker, bis über 2 cm. hoch, sehr grazil. Blätter feucht deutlich zurückgebogen. Perichaetialblätter steif und gerade, gelb, glänzend; Kapsel länglich, grösser als bei der vorigen Art.

ZYGODON VESTITUS Williams in Bulletin of the New York Botanical Garden III p.127 (1903).

Zweihäusig annehmbar, nur ♀ Pfl. gesehen. Rasen bräunlichgrün, ziemlich dicht. Stämmchen bis 3 cm. hoch. Brutkörper zahlreich, keulenförmig mit Quer- und Längsteilungen (Zellkörpertypus). Blätter trocken gekräuselt, feucht sparrig zurückgebogen, lanzettlich, sehr lang und scharf zugespitzt, kurz herablaufend, ganzrandig, oder am herablaufendem Blatteile durch mamillöse Zellausstülpungen gezähnt, mit flachem oder welligem Rande. Rippe vor der Spitze endend, am Rücken oben meist rauh. Laminazellen des Blattgrundes hyalin, dünnwandig, glatt, rektangulär, im oberen Teile des Blattes abgerundet eckig, papillös, dickwandig, 8-10 μ . Perichaetialblätter sehr lang, fast bandförmig. Sporophytenmerkmale nach dem Autor: "Seta 7 mm. long; capsule elongated with sporangium about 1,7 mm. long and collum 0,7 mm. long; peristome of 8 cilia; lid slightly obliquely rostrate, nearly 1 mm. long; spores somewhat roughened, up to 20 μ in diameter."

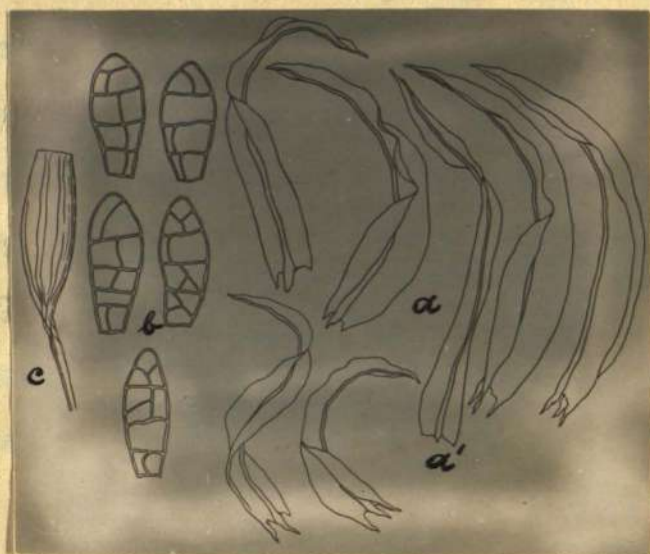


Fig.46. Zygodon vestitus.

- a-Blätter;
- a'-Perichaetialblatt;
- b- Brutkörper;
- c- Kapsel.

Nach Glycerinpräparaten des Originals gezeichnet.

94
Verbreitung: Ekuador und Bolivia.

Untersuchte Exemplare:

Bolivia : Sorata, 2250 mtr., on trees, 3/IX 1901 (Williams, Plants of Bolivia Nr.1875) - Original der Art.

Ekuador : El-Altar, Paramoregion bei 4000 m. Seehöhe (Hans Meyer, Pflanzen aus dem Hochland von Ekuador Nr.5568).

ZYGODON RUFESCENS (Hampe) Broth. in Natürl. Pflanzenfam. I, 3 p.464 (1902).

Synonym:

Orthotrichum rufescens Hampe in Annal. scienc. natur. V Ser., 4 p.334 (1865).

Kolumbien: Bogota, Los Laches, ad arbor., cum aliis intermixt.(Lindig).

Z.rufescens ist leider nur steril bekannt. Die Art ist der Blatt- und der Brutkörperform nach mit der vorigen identisch und hätte, falls die Identität beider Arten durch Untersuchungen an vollständigerem in Kolumbien eingesammelten Material sich bestätigen sollte, hätte Z.rufescens die Priorität vor Zygodon vestitus Williams.

Z.QUITENSIS - GRUPPE.

ZYGODON QUITENSIS Mitt. Musci austro-meric. p.238 (1869).

Annehmbar zweihäusig. Stämmchen robust, bis 4 cm. hoch, fünf-reihig beblättert. Brutkörper gross, rötlichbraun, länglich bis fast zylindrisch, vom Zellfadentypus, an kurzen, büschelig angeordneten blattachselständigen Trägern. Blätter trocken angedrückt und leicht gedreht, feucht aufrecht-abstehend, aus ovaler Basis lanzettlich, zugespitzt, an der Spitze ausgefressen- bis dornig gezähnt. Rippe bräunlichgelb, unten gefurcht, oben leicht papillös, vor der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, dickwandig, meist rotgelb, darunter hellergefärbte Zellreihen des oberen Blatteiles klein, 8-9 gross, mit abgerundet eckigem Lumen, dickwandig, papillös.

Untersuchtes Exemplar:

Ekuador, Quito, inter caespites Macromitrii oblongi Tayl. (Jameson) -
- Original der Art.

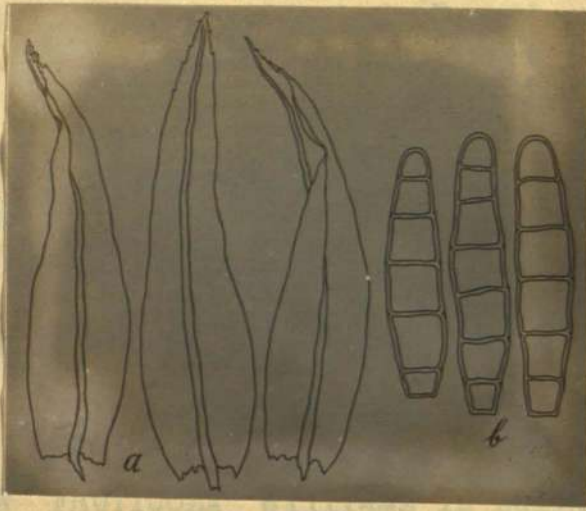


Fig.47. *Z. quitensis*.

a - Blätter ;

b - Brutkörper.

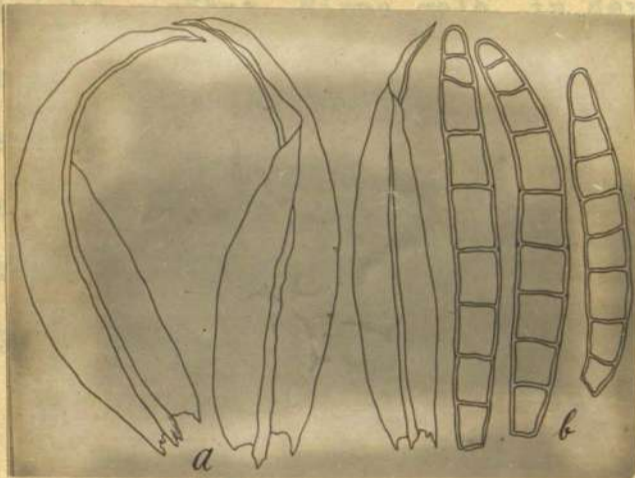


Fig.48. *Z. quitensis* Mitt.

var. *integrifolius*
Malta.

a - Blätter ;

b - Brutkörper.

Unter den "Pflanzen aus dem Hochland von Ekuador", welche Prof. Dr. Hans Meyer VII 1903 im El-Altar, in der Paramoregion bei 4000 m. unter Nr. 5458 sammelte, fand ich zwischen anderen Zygodonten einige Pflänzchen einer Zygodon-Art mit langen, zylindrischen Brutkörpern eingesprengt. Diese Pflanzen gehören höchstwahrscheinlich zu *Z. quitensis* Mitt. Sie unterscheiden sich vom Original durch die ganzrandigen Blätter mit längerer zurückgebogener Spitze, etwas grössere Blattzellen und die längeren, schlankeren Brutkörpern. Die Pflanzen von El-Altar sind männlich, mit dicken, über 25 wurstförmigen Antheridien und gleichlan-

gen gelblichen fadenförmigen Paraphysen enthaltenden Blüten. Infolge des sehr spärlichen Materials sowohl der Pflanzen von El-Altar wie auch des Originals des *Z. quitensis* Mitt. ist die Identifizierung beider Pflanzen schwer. Ich halte es für zweckmässig vorläufig die Pflanze von El-Altar als

var. *intergrifolius* var. *nova* zu *Z. quitensis* Mitt. zu stellen.

ZYGODON FRUTICOLA Williams in Bull. New-York Bot. Garden III p.127 (1903).

Zweihäusig annehmbar, nur sterile Pflanzen gesehen. Rasen locker, gelblichgrün. Stämmchen bis 1,5 cm. hoch. Brutkörper gelb, ± zylindrisch vom Zellfadentypus. Blätter trocken gedreht, feucht zurückgebogen, breit-lanzettlich, allmählich zugespitzt, ganzrandig oder seltener an der Spitze leicht gezähnt. Rippe gelb, in der Spitze endend. Laminazellen in dem meisten Teile des Blattes abgerundet viereckig bis polygonal, mit mässig verdickten Wänden, papillös, etwa 11 µ gross. Sporophyt nicht gesehen. Nach dem Autor: seta scarcely 4 mm. lang; capsule narrowly oblong, with sporangium about 1,25 mm. long and collum one half as long; peristome of 8 cilia; lid and calyptra not seen; spores roughish up to 16 µ in diameter".

Verbreitung: Peru.

Untersuchtes Exemplar:

Peru : Hills near Mollendo, 540 m., on bushes, August 5, 1901 (Williams, Nr. 2887) - Original der Art.

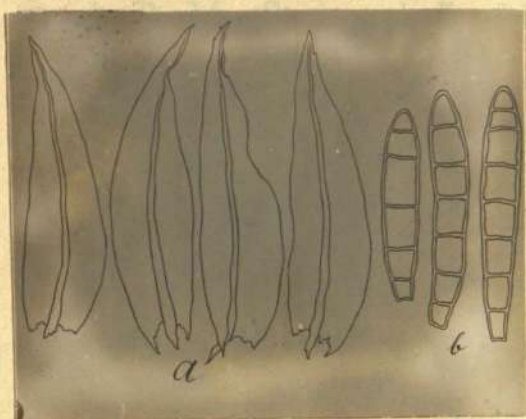


Fig.49. *Z. fruticola* Williams.

- a - Blätter ;
- b - Brutkörper.

Da *Z. fruticola* in der Blattform und der Brutkörperform mit *Z. quitensis* im Wesentlichen übereinstimmt, wäre es möglich, dass trotz

der habituellen Verschiedenheit beider Pflanzen, *Z. fruticola* von *Z. quitensis* nicht spezifisch verschieden ist und möglich nur eine Kümmerform der letzteren Art darstellt.

ZYGODON CONOIDEUS (Dicks.) Hook. et Tayl. Musc.brit. p.71,t.24 (1818)

Synonyme:

Bryum conoideum Dicks. Pl.crypt.Fasc.IV. p.9, t.11,f.2 (1801).

Mnium conoideum Engl. Bot. t.1345 (1804).

Zygodon conoideus minus Hook. et Grev. in Edinb.Journ. of Science p.132 (1829).

Zygodon Brebissoni Br. eur. fasc. 4, p.8, t.2 (1838).

Zweihäusig. ♂ und ♀ Pflanzen in gesonderten Rasen oder gemischtrasig. Rasen meist kleiner und Stämmchen graziler als bei *Z. viridissimus*. Brutkörper vom Zellfadentypus, stets ohne Längswände, auch in reifem Zustande mit fast stets farbloser, verdickter Membran, meist 6 - 7 stöckig, länglich-zylindrisch, am breitesten in der Mitte oder unterhalb derselben. Blätter feucht abstehend, breit lanzettlich, fast flach, stets ganzrandig, plötzlich und fein zugespitzt. Rippe stets vor der Spitze endend. Laminazellen mit Ausnahme des Blattgrundes abgerundet-eckig, papillös, 10 - 13 μ . Seta dünn und gebogen. Kapsel kleiner und mit längerem Halse als bei *Z. viridissimus* (Fig.51). Peristom doppelt, nicht selten rudimentär ausgebildet. Das Exostom aus 8 papillösen, lanzettlichen oft oben abgerundeten Doppelzähnen gebildet. Zilien des Endostoms fadenförmig, oft verkümmert. Deckel schief und \pm lang geschnäbelt. Sporen bräunlich, papillös, 18 - 20 μ .

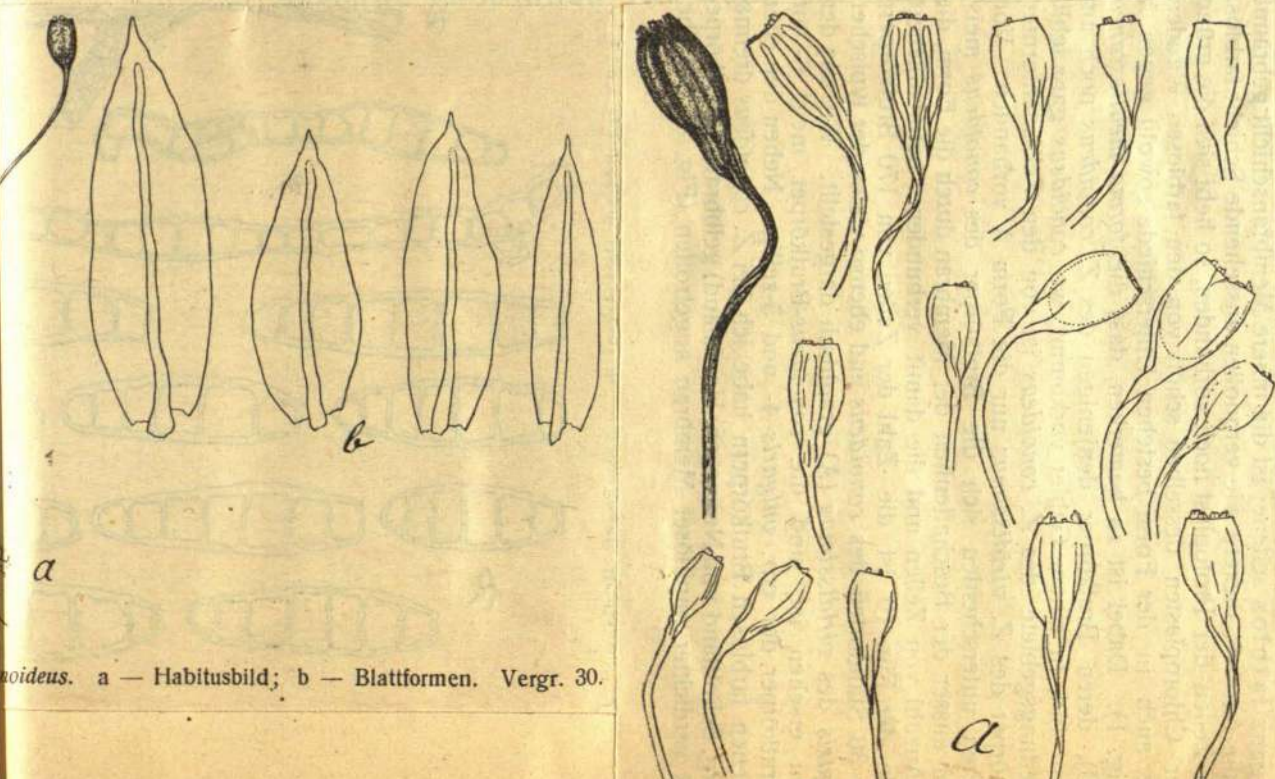


Fig. 51. Kapselformen des *Z. conoideus*.

Verbreitung: Das Küsten und Inselgebiet der westlichen Europa

(Fig. 52).

- Finnland : Aland, Sund, Bergö (Bomansson) eingesprengt zwischen
Z.viridissimus.
- Norwegen : Rogaland; Hordaland; Sogn og Fjordane; mehrere Exemplare
aus diesen Bezirken untersucht (Hagen führt aus den 3 ge-
nannten Bezirken 17 Standorte an).
- Dänemark : Jütland, Langaa (C.Jensen); Insel Alsen, c.fruct. (Prahl).
- Fär-Oer : Syderö, Vaag (C.Jensen) zusamm.mit Z.viridissimus.
- Deutschland: Schleswig, Flensburg (Prahl); Hamburg (Timm und Wahn-
schaff); Ostfriesland, Aurich (Eiben); Ostfriesland,
Egels (Eiben); Rheinprovinz, Eupen (Römer in Warnstorf,
Deutsche Laubmoose als Z.viridissimus).
- Belgien : Louette-Saint-Pierre (Gravet, Bryotheca belgica Nr.323).
- Grossbritannien: nach freundlicher Mitteilung des Herrn H.N.Dixon's
durch das ganze Gebiet der Britischen Inseln verbreit-
tet. Ich konnte 15 Exemplare aus verschiedenen Gegen-
den des Gebietes untersuchen.
- Frankreich : nach Dismier (1922) ist Z.conoideus in den Departa-
ments: Manche, Calvados, Côtes-du Nord, Ille et Vi-
laine, Finistère und Loire-Inférieure mit Sicherheit
festgestellt.
- Spanien : Pontwedra (Luisier).
- Kanarische Inseln: Gran Canaria (Bryhn).

Zygodon conoideus ist auch für Nord-Amerika angegeben worden,
doch hat schon Britton (1908) gezeigt, dass diese Angaben auf Verwech-
selungen beruhen. (Siehe Z.rufo-tomentosus E.G.Britt.). Die von Limp-
richt (1890 - 95) bezweifelten Angaben von Jensen, Lindberg und Prahl
über das Vorkommen von Z.conoideus in Schleswig haben sich durchaus
bestätigt, die Vermutung von Limpricht aber, dass diese Angaben sich
auf Z.Forsteri beziehen, hat sich als nicht zutreffend erwiesen.

Da Z.conoideus und Z.viridissimus var.occidentalis eine gleiche
Verbreitung aufweisen, hat man Grund anzunehmen, dass in Gegenden, in
welchen die occidentalis vorkommt, Z.conoideus aber bisher nicht fest-
gestellt worden ist, der letztere nicht angetroffen werden könnte.

Demnach wäre im Norden *Z. conoideus* an der Südküste von Schweden, auf Bornholm, an der Küste Pommerns, auf Gottland und vielleicht auch auf Oesel zu erwarten. In Frankreich dürfte *Z. conoideus* auch südlich von der Loire längs der Küste gefunden werden. Ebenso ist das Vorkommen der Art im nördlichen Spanien und ausser Gran Canaria auch auf den übrigen Kanarischen Inseln sehr möglich. Auf der Verbreitungsskizze sind die letztgenannten Gebiete zum Teil in das gezeichnete Verbreitungsareal des *Z. conoideus* mit eingeschlossen.



Fig. 22 Verbreitungsgebiete von *Z. conoideus* mit — umgrenzt, von *Z. Forsteri* mit - - - - umgrenzt und von *Z. gracilis* // bezeichnet.

Z. conoideus ist als eine Unterart des *Z. viridissimus* angesehen worden, doch sind beide Arten meiner Auffassung nach nichtmal nahe verwandt. In fruchtendem Zustande ist *Z. conoideus* leicht von *Z. viridissimus* besonders durch die Anwesenheit des Peristoms zu unterscheiden. Wenn das Peristom auch oft rudimentär ausgebildet ist, so sind bei *Z. conoideus* doch stets Fragmente des Exostoms zu finden. In nichtfruchtendem Zustande fällt die Unterscheidung der beiden, nicht selten gemischt wachsenden Arten schwerer. Die Blätter von *Z. conoideus* sind breiter und plötzlicher zugespitzt und die Laminazellen grösser als bei *Z. viridissimus*. Ein gutes Unterscheidungsmerkmal gegenüber *Z. viridissimus* bieten Brutkörper des *Z. conoideus*. Da



Oben Brutkörper von *Zygodon viridissimus forma borealis*, Jütland, leg. C. Jensen.
 Unten Brutkörper von *Zygodon conoideus*, Jütland, leg. C. Jensen. H. Skuja gez.
 (430/1)

Oben Brutkörper der Form A von *Z. viridissimus*.

Unten " von *Z. conoideus*.

sie nie Längswände besitzen, so könnten sie nur mit den Brutkörperformen A und B von *Z. viridissimus* verwechselt werden. Von den beiden letztgenannten Formen unterscheiden sich die Brutkörper des *Z. conoideus* erstens durch die Beschaffenheit ihrer Membran. Diese ist meist ganz farblos, seltener ist die innere Membranschicht gebräunt und nur die äussere, dickere, wie verquollen aussehende Schicht farblos. Ist in den Zellen der Protoplast noch vorhanden, so hebt sich die grüne Farbe der Chloroplasten desselben schön von den farblosen Wänden ab. Aber auch in der Form bestehen Unterschiede gegen die Brutkörperform A und B von *Z. viridissimus*. (Vergl. Fig. 54 und 12). Dabei ist es zu bemerken , dass die forma mediterranea (Fig. 11, B) von *Z. viridissimus*, deren Brutkörper denjenigen des *Z. conoideus* noch am ähnlichsten sind, in einem Gebiete vorkommt wo *conoideus* ganz fehlt. Im Verbreitungsgebiete des *Z. conoideus* ist von den Zellfadenformen der Brutkörper des *Z. viridissimus* nur die Form A vorhanden. Von der letzteren unterscheiden sich die Brutkörper des *conoideus* meist sehr leicht ausser der Beschaffen-

heit der Membran durch die Form, die grössere Anzahl von Zellen und die damit verbundene beträchtlichere Länge. In der Fig.53 ist die Zahl der Zellen von 170 Brutkörpern von etwa 30 Standorten des conoideus und ebenso vielen der typischen var.vulgaris des viridissimus (A) graphisch dargestellt. Wie aus den Kurven zu ersehen ist, sind die conoideus-Brutkörper meist 6- und 7-, die Brutkörper der var.vulgaris 4- und 5-zellig. Neben den eben beschriebenen farblosen Brutkörpern habe ich bei Z.conoideus dreimal (Cherborg, Schottland und Norwegen, Hordaland) gelbbraune Brutkörper mit stark verdickter papillöser Membran angetroffen (Fig. 54,c). Über die Entwicklung der letzteren Brutkörper kann ich leider

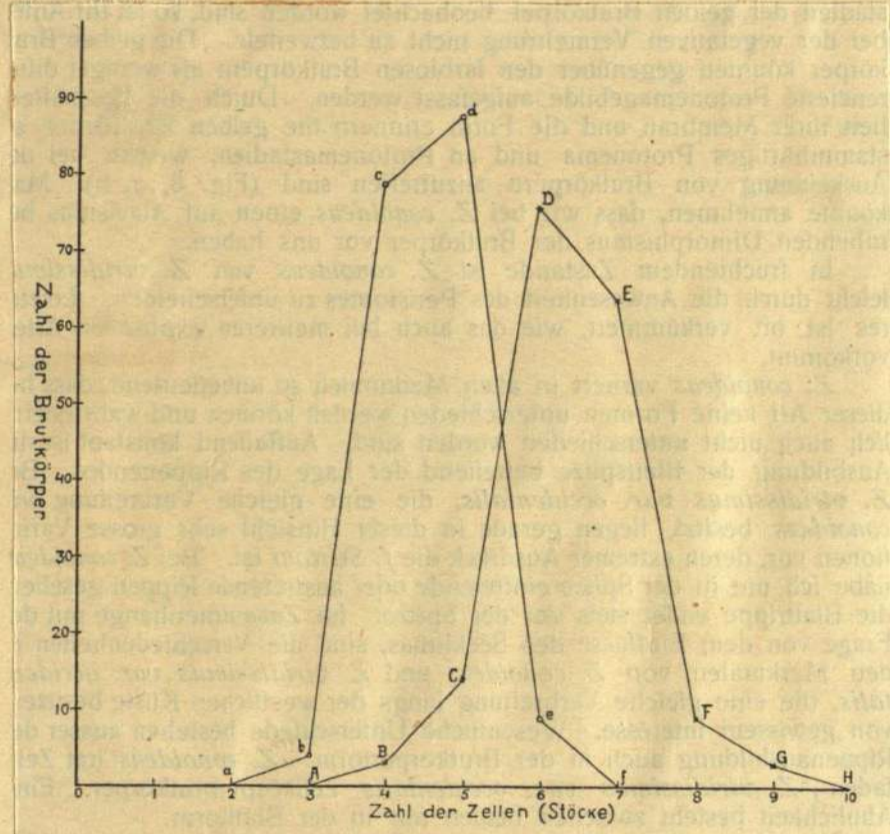


Fig. 53. Zahl der Zellen in den Brutkörpern von Z. conoideus (ABCDEF) und der typischen eu-viridissimus var. vulgaris (abcdef). Anzahl der untersuchten Brutkörper—170.

per kann ich leider nichts bestimmtes mitteilen, da ich dieselben nur von den Pflanzen abgelöst, freiliegend sah. Ich möchte annehmen, dass die gelben Brutkörper, den farblosen Brutkörpern ähnlich, stambürtig sind. Da auch Keimstadien der gelben Brutkörper beobachtet worden sind, so ist ihr Anteil bei der vegetativen Vermehrung nicht zu bezweifeln.

Die gelben Brutkörper könnten gegenüber den farblosen Brutkörpern als weniger differenzierte Protonemagebilde aufgefasst werden. Durch die Beschaffenheit ihrer Membran und die Form erinnern die gelben Brutkörper an stambürtiges Protonema und an Protonemastadien, welche bei der Auskeimung von Brutkörpern anzutreffen sind (Fig.54,a,b,). Man könnte annehmen, dass wir bei Z.conoideus einen auf Atavismus beruhenden Dimorphismus der Brutkörper vor uns haben.

Z.conoideus variiert in allen Merkmalen so unbedeutend, dass bei dieser Art keine Formen unterschieden werden können. Auffallend konstant ist die Ausbildung der Blattspitze betreffend der Lage des Rippenendes. Bei Z.viridissimus var.occidentalis, die eine gleiche Ver-

breitung wie *concoideus* besitzt, liegen in dieser Hinsicht sehr grosse Variationen vor, deren extremer Ausdruck die *f. Stirtoni* ist. Bei *Z. concoideus* habe ich nie in der Spitze eintretende oder austretende Rippen gesehen, die Blattrippe endet stets vor der Spitze. Im Zusammenhange mit der Frage von dem Einflusse des Seeklimas, sind die Verschiedenheiten in den Merkmalen von *Z. concoideus* und *Z. viridissimus var. occidentalis*, die eine gleiche Verbreitung längs der westlichen Küste besitzen, von gewissem Interesse. Wesentliche Unterschiede bestehen ausser der Rippenausbildung auch in der Brutkörperform. *Z. concoideus* hat Zellfaden-, *Z. viridissimus var. occidentalis* Zellkörperbrutkörper. Eine Ähnlichkeit besteht zwischen beiden nur in der Blattform.

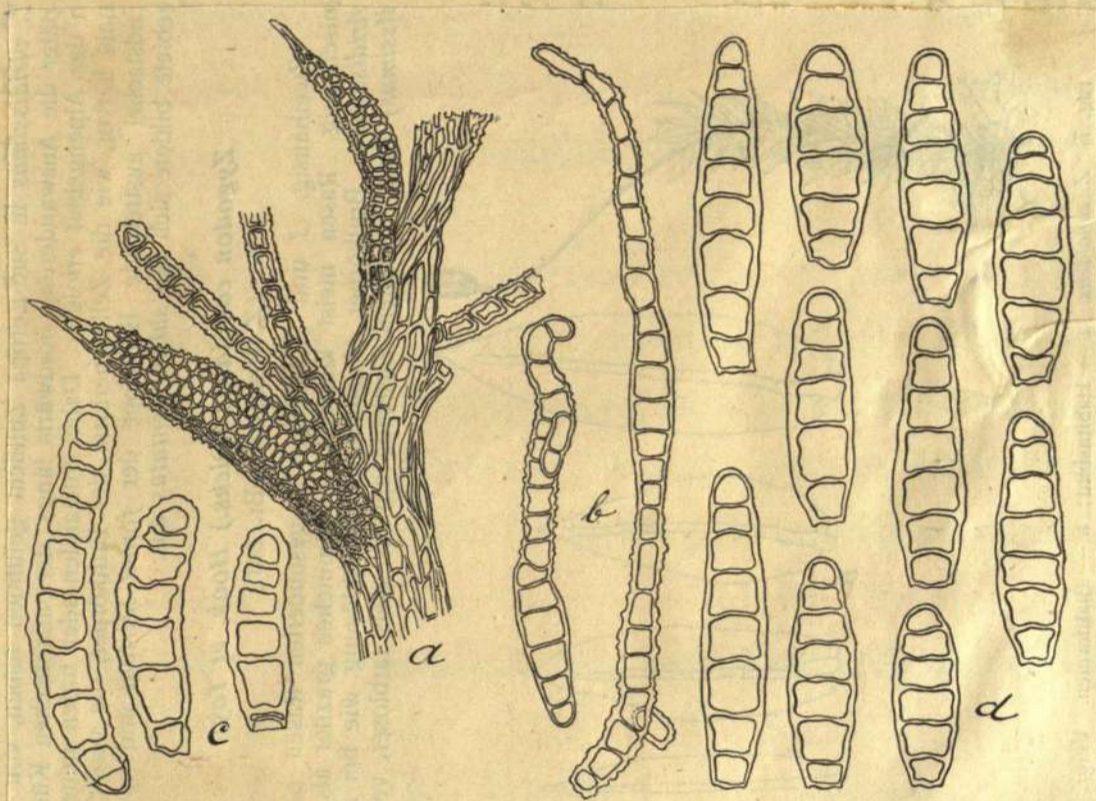


Fig. 54. *Z. concoideus*. a — junge Pflanze mit sekundärem Protonema; b — ausgekeimte Brutkörper; c — gelbe Brutkörper mit papillöser Membran. d — Brutkörperformen des normalen Typus; Vergr. a—b 185, c—d 270.

Warnstorfs *Z. viridissimus var. brevifolius* (Laubmoose, p. 351) dürfte sich auf *Z. concoideus* beziehen. Ausser den kurzen und breiten Blättern und dem Standort (Flensburg, an Pappeln, Prahl 1877), von welchem ich *Z. concoideus* mit gleichlautendem Zettel gesehen habe, könnten auch die in der Beschreibung der Varietät angeführten längeren 5 - 7 stockigen Brutkörper auf *Z. concoideus* hinweisen. Wie aus der Fig. 53 ersichtlich ist, habe ich unter 170 Brutkörpern der *var. vulgaris* von *Z. viridissimus*, die einzig nur vorgelegen haben könnte, der Warnstorf die *var. brevifolius* bei der *forma borealis* Correns anführt, keinen 7-zelligen gefunden.

Z. concoideus ist fast ausschliesslich Rindenbewohner. Als Baum-

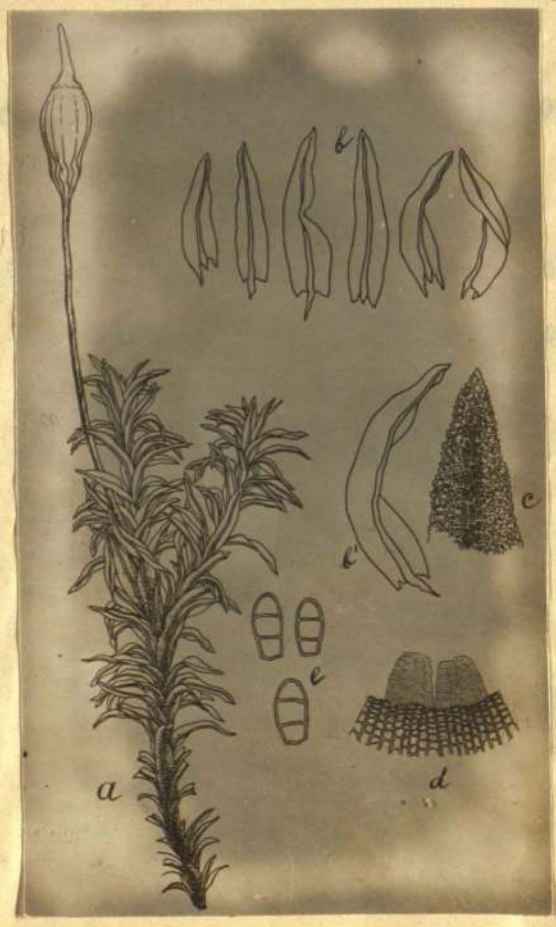
ten werden auf den Zetteln: *Fagus silvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Populus* sp., *Salix*, sp., "Obstbäume", *Sambucus racemosa* (England, Sussex, leg. Nicholson) angegeben. In vereinzeltten Fällen kommt *Z.conoideus* auch auf Felsen vor (Fär-Oer). Ich fand die Pflanze in einem mir von Herrn C.Jensen freundlichst übersandten Exemplar des *Z.viridissimus* von den Fär-Oern in einem kleinen einzelnen Räschen. Nach der Mitteilung Herrn C.Jensen wuchsen die Pflanzen an Felsen.

Zygodon fasciculatus-Gruppe

ZYGODON OCHRACEUS C.Müll. in *Linnaea* XLII p.366 (1878 - 79).

Zweihäusig, [♂]Pflanzen graziler und mit schmälern Blättern als die ♀ Pflanze. Rasen gelblichbraun. Stämmchen nur bis 1 cm. hoch. Brutkörper kurz keulenförmig, klein vom Zellfadentypus. Blätter lineallanzettlich, trocken angedrückt, feucht zurückgebogen, mit ⁺stumpflcher Spitze, ganzrandig. Rippe vor der Spitze endend, in der oberen Blatthälfte oft undeutlich begrenzt. Laminazellen in allen Teilen des Blattes fast gleichartig, polygonal, 8 - 10,5 μ gross, papillös, nur die des äusseren Blattgrundes kurz rektangulär und glatt. Seta bis 5 mm. hoch. Kapsel birnförmig. Deckel ziemlich lang geschnäbelt, rot-randig. Peristom doppelt. Exostom aus 8 breitlantzettlichen oben abgestutzt-stumpfen oder abgerundeten papillösen Doppelzähnen gebildet, Endostom bei der Originalpflanze annehmbar infolge von Reduktion fehlend. Sporen bräunlich, warzig 15,5 - 18,5 μ .

Fig.55. *Z.ochraceus* C.Müll.



- a - Habitusbild ;
- b - Blätter ;
- b' - Perichaetialblatt ;
- c - Blattspitze ;
- d - Peristom ;
- e - Brutkörper.

104
Verbreitung: Argentina, Tucuman.

Untersuchte Exemplare:

Argentina: Tucuman, Siambon (P.G.Lorentz) - Original der Art.

Die Pflanzen von Oran, inter alios muscos (P.G.Lorentz) vom Autor als forma luxurians bezeichnet, gehören nicht zu *Z. ochraceus*. Die forma compacta C.Müll von Cuesta de Pinos (P.G.Lorentz) gehört überhaupt nicht zu *Zygodon*, sondern ist eine *Hymenostylium* sp.

ZYGODON PYGMAEUS C.Müll. in Linnaea XLII p.368 (1878 - 79).

Argentina: Tucuman, Tafi (P.G.Lorentz) - Original der Art.

Die Pflanze von Tafi unterscheidet sich von der vorhergehender (von Siambon) durch die stärkere Verzweigung des Stämmchens , die dichtere Beblätterung und die aufrecht abstehenden nicht zurückgebogenen Blätter, welche eine längere, \pm stumpfliche Spitze als die Blätter von *Z. ochraceus* besitzen. *Z. pygmaeus* steht *Z. ochraceus* zweifelsohne sehr nahe und ich nehme an dass *Z. pygmaeus* in den Formenkreis von *Z. ochraceus* gehört.

ZYGODON BREVIPES C.Müll. in Nuovo Giorn. Botan. Ital. N.S. IV p.121 (1897).

Synonym:

Zygodon liliputanus C.Müll. in Nuovo Giorn. Botan. Ital. N.S. IV p.122 (1897).

Bolivia : Cochabamba prope Choquecamata, Jun. 1889 (Germain) (*Z. liliputanus* von demselben Standort); an der Waldgrenze bei Rio Saujana, 3400 m. (Herzog sub Nr. 3227).

Fig.56. *Z. brevipes*
C.Müll.



- a - Habitusbild ;
- b - Blätter ;
- c - Brutkörper.

Fig.57. *Z. fasciculatus*
Mitt.

- a - Stammpflanze ;
- b - Spore ;
- c - Blätter ;
- d - Brutkörper ;
- e - Blattspitze.

Z. brevipes steht ebenfalls *Z. ochraceus* sehr nahe und unterscheidet sich von der letzteren Art im Grunde genommen nur durch die breiteren Blätter. Es ist sehr wahrscheinlich dass an zukünftigem grösserem Material die beiden Arten sich als zu einem Formenkreise angehörig erweisen werden. *Z. brevipes* und *Z. lilliputanus* sind identisch. Bei *Z. brevipes* ist im Peristom auch das Endostom vorhanden. Die Zilien sind lineal, so lang wie die Doppelzähne des Exostoms, quer und oft auch längs geteilt, leicht papillös, in der Zahl 8, mit den Doppelzähnen des Exostoms alternierend.

ZYGODON FASCICULATUS Mitt. in Hooker's Journ. of. Bot. III p.351 (1851)

Zweihäusig. Rasen bräunlichgrün. Stämmchen aufrecht, gabelig verzweigt bis 1,5 cm. hoch. Brutkörper klein, kurz keulenförmig. Blätter lanzettlich, aus ovalen herablaufenden Basis in eine gekielte, lineale, in feuchtem Zustande stark zurückgebogene Spitze verschmälert, ganzrandig oder an der Spitze leicht gezähnt, ± stumpfspitzig und sehr brüchig. Rippe vor der Spitze endend. Laminazellen polygonal, mässig verdickt, 8 - 10 μ gross, dicht papillös, am Blattgrunde glatt und rekt-

106
angulär. Perichaetialblätter grösser als die Stammbblätter. Seta aufrecht etwa 0,7 cm. hoch. Kapsel aufrecht länglich, an der Mündung dunkler gefärbt. Peristom Doppelt. Exostom aus 8 breitlanzettlichen, papillösen Doppelzähnen, Endostom aus 8 gleichlangen mit den Zähnen des Exostoms alternierenden Zilien gebildet. Sporen warzig, 13 - 18,5 μ gross.

Verbreitung: Ekuador.

Untersuchte Exemplare:

Ekuador: Andes Quitenses (Jameson) - Original der Art; Pichincha, secus pagum Nono, Musci Amaconici et Andini Nr.118 (Spruce).

Fig.57. *Z.fasciculatus*

Mitt.



a - Stammspitze ;

b - Kapseln ;

c - Blätter ;

d - Brutkörper ;

e - Blattspitze.

Die Diagnose ist von Mitten zum ersten Mal an der oben angeführten Stelle und nicht wie bei Paris (Index) angegeben wird in Musci austro-americi, veröffentlicht.

Zygodon fasciculatus steht *Z.ochraceus* nahe, unterscheidet sich aber von demselben durch den starren Habitus und die stark zurückgekrümmten, brüchigen Blätter.

ZYGODON IAFUELLI Thér. in Revista Chilena de Historia Natural XXV p.300 (1921).

Zweihäusig. Rasen nicht dicht, grün. Stämmchen bis über 0,5 cm. hoch mit spärlichem Rhizoidenfilz versehen. Brutkörper klein, keulenförmig vom Zellfadentypus, zur Reife bräunlich. Blätter lanzettlich, trocken kaum gedreht, feucht abstehend oder kaum zurückgebogen, ganz-

107

randig oder an der Spitze leicht gezähnt. Rippe vor der Spitze verschwindend, am Rücken oben papillös, Laminazellen meist sechseckig oder abgerundet eckig, dicht papillös, 10 - 13 μ , unten rektangulär und glatt. Perichaetialblätter nicht differenziert. Seta gerade, gelb, etwa 0,5 cm. hoch. Kapsel gelb, länglich bis birnförmig mit stark faltigem Halse, rotmündig. Deckel rotrandig, mit gerader, nicht langer Spitze. Peristom doppelt. Exostom aus 8 papillösen, breit-lanzettlichen, oben abgestutzten Doppelzähnen bestehend. Endostom aus hyaliner Grundhaut und 8 kräftigen, glatten Zilien, die öfters seitliche Anhängsel besitzen; Sporen bräunlich, papillös 16 μ .

Verbreitung: Chile.

Untersuchte Exemplare:

Chile : Los Perales de Marga-Marga, sur troncs (Costes); de Las Piedras (Jaffuel); Molina (Reiche).

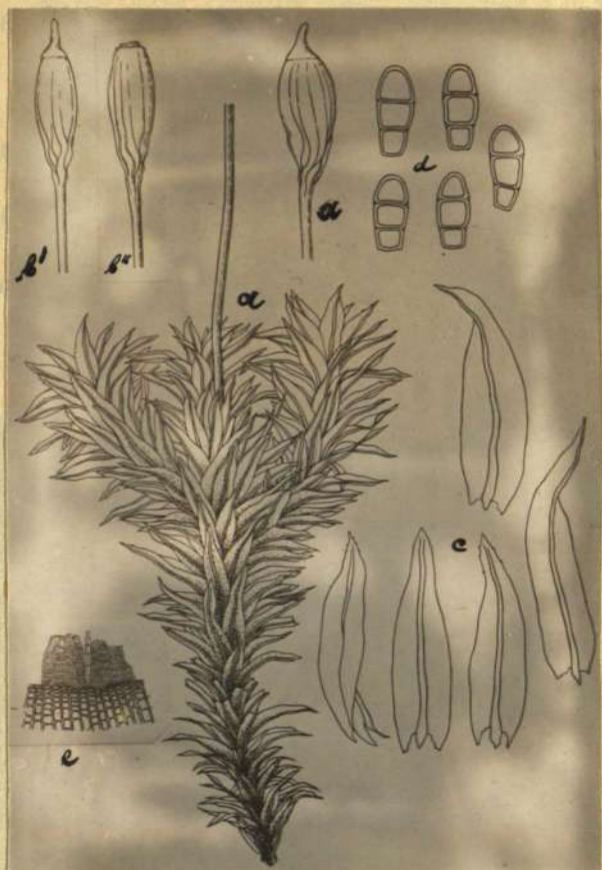


Fig. 58. *Z. Jaffueli* Thér.

- a - Habitusbild einer Pflanze von Molina ;
- b' und b'' - Kapseln der Pflanze von Los Perales ;
- c - Blätter (Molina) ;
- d - Brutkörper ;
- e - Peristom.

Die Pflanzen von Los Perales und Molina sind ganz identisch, diejenigen von Las Piedras haben etwas schlaffere, mehr zurückgekrümmte Blätter und erinnern dadurch etwas an *Z. brevipes* C. Müll. Überhaupt dürfte *Z. Jaffueli* nicht immer leicht von *Z. brevipes* zu unterscheiden sein. Wahrscheinlich ist

ZYGODON BREVICOLLIS Mitt. Musci austro-amic. p.234 (1869)

aus Ekuador, Cordillera occid. ad Pallatanga (6000 ped.), Spruce Nr. 115 mit Z.Iaffueli identisch. Da die beschreibung und das Originalalexem- plar von Z.brevicollis sehr dürftig sind (die Kapseln sind zum grossen Teile zerstört und die Blätter ebenfalls stark angegriffen) habe ich es vorgezogen Z.Iaffueli, von dem vortreffliches Material und eine gute Beschreibung vorlag, ungeachtet des Prioritätsprinzipes voranzustellen.

ZYGODON LIEBMANNI Schpr. in C.Müll. Syn. I p.673 (1849).

Synonyme:

Z.mexicanus laeg.

Z.affinis Schpr. in Bescherelle, Prodr. bryol.mexic. p.42 (1871).

Zweihäusig. Rasen hellbraun. Stämmchen etwa 1 cm. hoch, verzweigt. Brutkörper klein, kurz keulenförmig. Blätter trocken angedrückt, feucht steif, abstehend, lanzettlich, kurz herablaufend, gekielt, zugespitzt, flachrandig, ganzrandig oder an der Spitze leicht gezähnt. Rippe in der Spitze endend. Laminazellen ausser dem Blattgrunde sechseckig oder abgerundet eckig, $\frac{1}{2}$ dickwandig, 8 - 10 μ gross. Perichaetialblätter nicht differenziert. Seta etwa 3 mm. hoch. Kapsel kurz länglich-zylindrisch. Peristom doppelt, oft verkümmert resp. fehlend.



Fig.59. Z.Liebmanni Schpr.

- a - Habitusbild, Vergr. 14 ;
- a' - Kapsel, Vergr. 14 ;
- b - Blätter, Vergr. 30 ;
- c - Brutkörper, Vergr. 270.

Alles nach Präparaten der Pflanze von Orizaba, leg. Smith gezeichnet.

Verbreitung: Mexico.

Untersuchte Exemplare:

Mexico : Pico de Orizaba (Liebmann), (Jared G.Smith, 1892).

Die Pflanzen nach denen Z.Liebmann, Z.mexicanus und Z.affinis Schpr. beschrieben wurden, sind alle von Liebmann auf dem Pico de Orizaba eingesammelt. In den Blattmerkmalen stimmen die Pflanzen der Original Exemplare der drei genannten Arten überein. Der schlechte Zustand der Sporophyten überhaupt, und insbesondere der Umstand dass bei einer Art alte, bei der anderen junge Kapseln vorliegen, erlaubt nicht zu behaupten dass die Pflanzen auch in ihren Sporophytenmerkmalen identisch sind. Das letztere ist jedoch sehr wahrscheinlich und ich stelle daher auf Grund der Identität der Gametophyten Z.mexicanus Jaeg. und Z.affinis Schpr. als Synonyme zu Z.Liebmanni. Zygodon Liebmanni steht von den vorhergehenden Arten Z.laffueli am nächsten. Eine sichere Umgrenzung der Art kann auf Grund des eben vorliegenden Materials nicht ausgeführt werden.

ZYGODON GRACILIS Wils. Musc. brit.exs. Nr.200 (1862); Berk.Handb. Britt.moss. p.219 (1863).

Synonyme:

- Zygodon viridissimus B saxicola Mol. in Bad Schliersee p.96 (1862).
- Didymodon gracilis Schimp. Mscr.; Mol. Univ. itin. crypt. (1863).
- Leptodontium gracile De Not. in Cronaca 1868.
- Amphoridium gracile De Not. Epil. p.278 (1869).
- Trichostomum gracile Mol. Bay. Laubm. p.79 (1875).
- Zygodon Nowellii Schimp. Syn. 2 ed. p.297 (1876).
- Didymodon subalpinus Cardot in Rev. bryol. XIV p.21 (1887).

Zweihäusig. ♂ und ♀ Pflanzen in gesonderten Rasen, seltener gemischtrasig. ♂ Blüten dick knospenförmig, endständig. Rasen breit, bis über 7 cm. hoch, trocken starr. Brutkörper fehlend. Blätter feucht zurückgekrümmt, länglich-lanzettlich, herablaufend, oberwärts gekielt, scharf zugespitzt, an der Spitze gezähnt. Laminazellen im grössten Teile des Blattes unregelmässig, meist rundlich, klein, etwa 8 μ gross, papillös, am Blattgrunde rechteckig bis linear, gelb dickwandig. Perichätialblätter wenig differenziert, meist gerade und sehr scharf zuge-

spitzt. Sehr selten fruchtend. Kapsel länglich-zylindrisch. Peristom doppelt mit Vorperistom. Exostom bleich, papillös sich in 16 Zähne spaltend. Endostom mit 8 schwach papillösen, kräftig entwickelten, zweizellreihigen Wimpern (Fig. 61). Sporen 15 μ .

Verbreitung: Nord-England und das Alpengebiet.

Untersuchte Exemplare:

- England : Jorkshire, Malham (Nowell, West, Wood, Hunt, Holt, Wilson); Jorkshire, Middlehouse (Wilson); Jorkshire, o.n.O.(Schimper); Lancashire (G.Hunt, Schimper).
- Schweiz : Bern, Kandersteg, 1200 - 2000 m. (Culmann); Schwyz, Rigi-Kaltbad, 1400 m. (von den Broeck et Dens, Weber); Appenzell, Halten ob. Weissbad, 1000 m. (Culmann).
- Bayern : Algäu, Höfatswanne, Dittersbachertal und Gastruber Alpe (Molendo); Eibsee bei Garmisch (Molendo); Schliersee 1100m. (Molendo); Hohenschwangen, 830 m. (Loeske), Steinlingalpe an der Kampenwand, 1550 m. (Paul).
- Tirol : Andraz, 1700 m. (Molendo); Kitzbühler Horn (Breidler); Livinalongo, 2100 m. (Molendo); Wiñdisch-Matrei (Baumgartner, Kern).

Z.gracilis ist ausser dem Alpengebiete und dem nördlichen England auch für Irland und Nord-Amerika angegeben worden. E.G.Britton (1908) p.65 sagt über das Vorkommen der Art in Nord-Amerika: "First discovered in America by Dr.A.J.Grout in great abundance on the faces of cliffs on Chestnut Bald, North Carolina, 6000 ft. elevation. Aug. 1907". Dank der Freundlichkeit von Frau E.G.Britton konnte ich eine Probe von Dr.Grout's Pflanze untersuchen. Die mir zugesandte Probe ist zweifellos ein Leptodontium, sie gehört wahrscheinlich zu L.flexifolium oder zu einer demselben nahe verwandten Art. Für Irland, Connemara, wird Z.gracilis bei Braithwaite in British Moss-flora und auch bei Dixon in The Student's Handbook of British Mosses angeführt. Da ich während der Durchsicht des Materiales von Z.gracilis, in den Herbarien kein irisches Exemplar der Art angetroffen hatte, bat ich Herrn H.N.Dixon mir eine Probe eines irisches Exemplares von Z.gracilis zu senden. Bei Nachforschung in den Herbarien Braithwaite's und Wilson's, die daraufhin auf die Bitte von Herrn H.N.Dixon vorgenommen wurden, stellte es sich heraus, dass Z.gracilis aus Irland in beiden Herbarien

fehlt. Da auch sonst keine Belege für das Vorkommen der Art in Irland vorhanden sind, ist es nach schriftlicher Mitteilung H.N.Dixon's anzunehmen, dass die obige Angabe auf ein Irrtum beruht. *Z.gracilis* wäre also vorläufig für Nord-Amerika und Irland zu streichen. Ausser zahlreichen englischen Exemplaren des *Z.gracilis* aus Jorkshire (vornehmlich aus der Umgebung von Malham) ist die Art aus Lancashire in den Herbarien in zwei von Hunt und Schimper gesammelten Exemplaren vorhanden. Die Pflanzen von G.Hunt sind in Rabenhorsts *Bryotheca europaea* Nr.1080, "in muris vetustis, Lancashire, leg. G.Hunt" herausgegeben worden. *Z.gracilis* ist in neuerer Zeit in Lancashire wahrscheinlich nicht angetroffen worden. In Dixon's Handbook of British Mosses wird die Pflanze für Lancashire nicht angegeben. Das Vorkommen des *Z.gracilis* im östlichen, der Grafschaft Jorkshire anliegenden Teile von Lancashire, wäre nach brieflichen Mitteilung Herrn H.N.Dixon's jedoch möglich. Es liegt demnach kein zwingender Grund vor das Vorkommen der Art in Lancashire zu bezweifeln. Im Herbarium des Botan. Museums zu Dahlem befindet sich eine Kapsel mit *Z.gracilis*, welche die Aufschrift: "*Z.gracilis*, Scotia, ex herb. Hunt" trägt. In diesem Falle wäre wohl ein Versehen bei der Fundortsangabe anzunehmen. *Z.Nowellii* var. *alpina* von der Radmer bei Eisenerz, leg. Breidler 20/5 1878 an alten Buchen, 600 - 700 m. ist *Z.viridissimus* subsp. *dentatus* *Z.viridissimus saxicola* Molendo "in Bavariae alpibus prope Schliersee in parietate calcarea umbrosa 31 - 3300' SW leg. Molendo et Lorentz 1861,62 ist eine Kümmerform von *Z.gracilis* Wils. Dagegen ist *Z.viridissimus p.saxicola* Molendo Nr.626 von Rabenhorst, *Bryotheca europaea* leg. Molendo bei Windisch-Matrei - *Z.viridissimus* var. *vulgaris*.

Z.gracilis ist unter den europäischen *Zygodon*-Arten schon durch seinen Habitus eine auffallende Erscheinung. Brutkörper, welche bei allen anderen Arten vorkommen, werden bei dieser Art wahrscheinlich nie ausgebildet. Jedenfalls habe ich solche bei der Untersuchung von 50 Exemplaren aus dem ganzen Verbreitungsgebiete der Art, sowohl aus den Alpen wie aus Nord-England, nicht angetroffen. Da die Pflanze sehr selten fruchtet, wäre vegetative Vermehrung bei ihr wohl zu erwarten. Es ist möglich, dass eine Rolle bei der vegetativen Vermehrung des *Z.gracilis* kleinen Ästchen zufällt, die in den Blattachseln entstehen, sich relativ leicht ablösen und schon vor der Ablösung am Grunde mit Rhizoiden versehen sind. Es dürfte sich in diesem Falle nur um wenig diffe-

renzierte Gebilde handeln.

Die Blätter der Art variieren in der Form und Grösse recht erheblich. Die englischen Pflanzen besitzen gewöhnlich schmalere Blätter als die Alpenpflanzen. Die Frage über die Verschiedenheit der englischen Pflanzen und der Alpenpflanzen ist in der Systematik des *Z. gracilis* schon mehrfach behandelt worden. Culmann hat sich zu derselben in "Flore des Mousses de la Suisse" in folgender Weise geäußert:

"Limpricht dit que Schimper distinguait notre plante des Alpes de la plante anglaise sous le nom de *Z. Nowellii* var. *alpina* et rapporte tous les expl. des Alpes à cette variété, tandis qu'en réalité Schimper n'attribue à la variété qu'une seule station: celle de Livinalongo. Néanmoins il me semble que, de fait, Limpricht a raison en ce sens que toutes les plantes des Alpes se tiennent de près et semblent former une race légèrement distincte de celle d'Angleterre. Je propose donc de nommer *Z. gracilis* Wils. var. *alpina* Schimper toutes les plantes des Alpes. Elles sont plus robustes et possèdent des feuilles plus larges que les mousses anglaises."

Es steht fest, dass die englischen Pflanzen nur selten so robust ausgebildet sind, wie die meisten Pflanzen aus der Schweiz und Tirol. Die bayerischen Pflanzen sind dagegen oft den englischen in der Grösse und Stärke gleich. Die verschiedene Blattbreite steht mit der Grösse und Stärke der Pflanzen im Zusammenhange. Es gibt demnach Fälle, in denen die englischen Pflanzen von den Alpenpflanzen durch die Blattform und Blattgrösse nicht zu unterscheiden sind (Fig. 60). Meiner Meinung nach, handelt es sich bei der Alpenpflanze keineswegs um eine

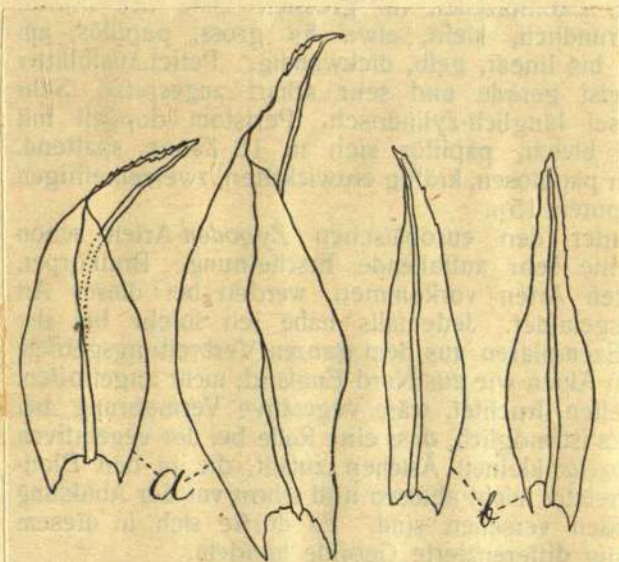


Fig. 60 Blätter von *Z. gracilis*. a — Bl. höherer, breitblättriger Pflanzen, rechts — Tirol, Windisch-Matrei (Baumgartner), links Jorkshire (Holt); b — Bl. kleinerer, schmalblättriger Pflanzen, rechts — Tirol, Kitzbühler Horn (Braidler), links — Lancashire (Hunt).

mehr oder weniger scharf abgeordnete Rasse. Die Unterscheidung der höheren robusteren und breitblättrigen Alpenpflanzen als var. *alpinus* Schimp. wäre aber durchaus statthaft. Bei Roth (Europäische Laubmoose) und auf dem Zettel der Nr. 231 in Bauers Musci europ. exsicc. ist diese Varietät als var. *alpinus* Culmann bezeichnet. Unter anderen Gametophyten-Merkmalen des *Z. gracilis*

wäre auf den Querschnitt der Blattrippe hinzuweisen. Dieser zeigt basale Deuter, wie das für Zygodon typisch ist. Die basalen Deuter sind ein gutes Unterscheidungsmerkmal den Gattungen Barbula, Didymodon und Leptodontium gegenüber, die eine Blattrippe mit medianen Deutern besitzen, und denen *Z. gracilis* habituell ähnlich ist.

Die Sporophytenmerkmale spielen für das Erkennen der Pflanze, infolge des sehr seltenen Fruchtens derselben, keine wesentliche Rolle, sind aber von systematischem Interesse. Ohne das Peristom von *Z. gracilis* zu kennen, hätte man die Art keienswegs sicher zu Zygodon stellen vermagt. Das Perostom erinnert an ein Orthotrichum-Peristom, besonders durch die Anwesenheit des Vorperistoms (Fig. 61). Dieses konnte an

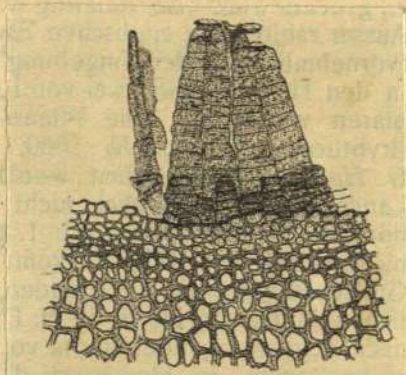


Fig. 61. *Z. gracilis*. Peristom mit Vorperistom.

Pflanzen festgestellt werden, die Herr J. Baumgartner bei Windisch-Matrei, c. 1000 m., 21. IX. 1902 sammelte. Ich war überrascht ein Vorperistom bei einem Zygodon zu finden und habe darauf nachgeprüft, ob die das Vorperistom tragenden Kapseln wirklich zu *Z. gracilis* gehören.

Es sei auf dieses hier hingewiesen, da man sonst eine Verwechslung mit einer Orthotrichum-Kapsel vermuten könnte. Ob das Vorperistom stets ausgebildet wird, vermag ich nicht zu sagen, da fruchtende Pflanzen mir bisher nur von dem obigen Standorte vorgelegen haben.

Z. gracilis kommt nur auf kalkhaltigem Substrat: Kalkfelsen, kalkhaltigem Schiefer und wohl auch auf anderen kalkhaltigen Gesteinen vor. Schwächer entwickelte Pflanzen von *Z. gracilis* könnten mit *Z. viridissimus* subsp. *dentatus* verwechselt werden, doch unterscheidet sich der letztere von *Z. gracilis* leicht durch die Anwesenheit von Brutkörpern, die bei *dentatus* stets und meist reichlich ausgebildet werden. Ferner ist *Z. gracilis* mit *Leptodontium flexifolium* verwechselt worden. Wie es schon hingewiesen wurde, leistet der Querschnitt der Blattrippe bei der Unterscheidung von *Leptodontium* und *Zygodon* die besten Dienste.

ZYGODON RUNCINATUS C.Müll. in Hedwigia XXXVIII (1899) p.114.

Zweihäusig. ♂ und ♀ Pflanzen wahrscheinlich meist gesondert.

Blüten terminal, knospenförmig mit etwa 10 Antheridien um längeren fadenförmigen Paraphysen; innere Hüllblätter klein, eiförmig, ganzrandig. ♀ Blüten terminal mit gegen 15 Archegonien und gleichlangen fa-

denförmigen Paraphysen; innere Hüllblätter lanzettlich scharf und lang zugespitzt fast ganzrandig.

Rasen nicht dicht, trocken starr, schmutzig oder gelblichgrün. Stämmchen robust bis über 2 cm. hoch, verzweigt, undeutlich 5 reihig beblättert..Brutkörper klein, länglich oder keulenförmig vom Zellfadentypus. Blätter trocken angedrückt, feucht weit abstehend fast zurückgebogen, länglich-lanzettlich, oberwärts kegelig und oft etwas gedreht, von der Spitze bis unter der Blattmitte scharf gezähnt. Rippe vor oder in der Spitze endend, oben dornig oder fast glatt. Laminazellen des Blattgrundes glatt, rektangulär, in der Mehrzahl nicht verdickt und hyalin; zwischen diesen in Längsreihen dunkler gefärbte und verdickte Zellen; seltener sämtliche Zellen des Blattgrundes rötlich. Laminazellen im oberen Teile des Blattes klein, etwa 8 μ gross, abgerundet eckig, dicht papillös. Seta etwa 5 mm. lang, gerade. Kapsel feucht länglich, 8 rippig. Peristom doppelt. Exostom aus 8 breit lanzettlichen, papillösen, oben durchbrochenen Zähnen bestehend. Endostom bei der untersuchten Kapsel rudimentär.

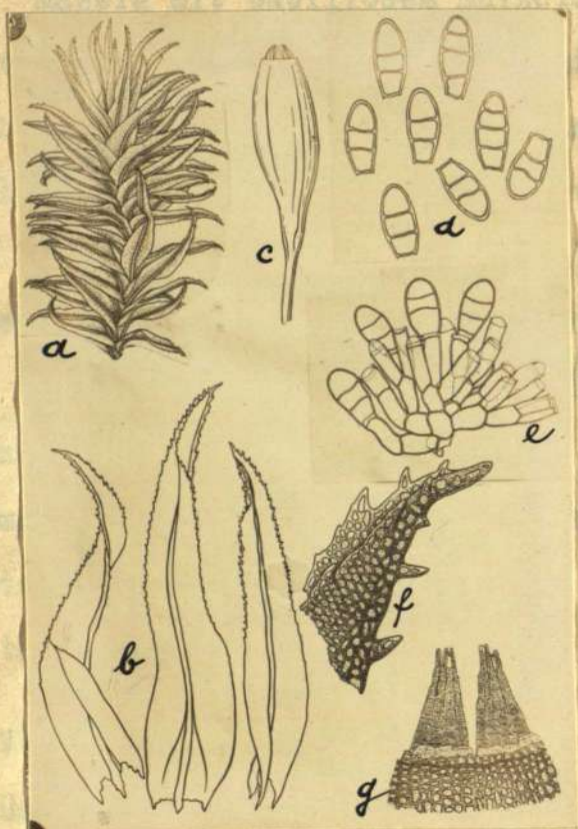


Fig.62. Z.runcinatus
C.Müll.

- a- Stammspitze ;
- b- Blätter;
- c- Kapsel ;
- d- Brutkörper;
- e- ein Büschel Brutkörperträger mit abgelösten und 4 aufsitzenden Brutkörpern;
- f- Blattspitze mit dorniger Rippe ;
- G- Peristom von innen gesehen (vom Endostom nur die Grundhaut vorhanden).

Verbreitung: Süd-Afrika.

Untersuchte Exemplare:

Kap der Guten Hoffnung: Tafelberg (Rehmann, Musci austro-africani

115

Nr.150; Spielhaus; Ecklon); Devilspeak (Rehmann, Musci austro-africani Nr.150 b.).

Z. runcinatus wurde von Rehmann 1875 auf dem Tafelberg gesammelt und in den *Musci austro-africani* zuerst als eine Schedeanart veröffentlicht. Die Art ist auf dem Tafelberg Ecklon schon 31/7 1825 gesammelt worden. Das betreffende Exemplar sah ich im Herbar von Prof. Dr. V.F. Brotherus.

Z. runcinatus ist sicher mit *Z. gracilis* nahe verwandt. Nicht nur der gezähnte Blattrand sondern auch der robuste Habitus, der Peristombau und andere Merkmale weisen darauf hin.

ZYGODON YUNNANENSIS Malta n. sp.

Zweihäusig annehmbar, nur ♀ Blüten gesehen. ♀ Blüten mit zahlreichen Archegonien und gelblichen, fadenförmigen Paraphysen. Rasen innen braun, aussen gelblichgrün. Stämmchen bis 1,5 cm. hoch, verzweigt, mässig mit papillösem Rhizoidenfilz versehen. Blätter lineal-lanzettlich, nicht selten \pm bandförmig, feucht abstehend bis kaum zurückgebogen, kurz zugespitzt, ganzrandig oder an der Spitze mit einzelnen Zähnen, oben oft gekielt. Rippe vor oder in der Spitze endend, am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär oder verlängert-sechseckig, hyalin oder in abwechselnden Längsreihen hyalin und gelblich, öfters auch rötlich, glatt, oben abgerundet eckig, dickwandig, dicht papillös, etwa 13 μ gross. Perichaetialblätter mit Ausnahme der inneren, eilanzettlichen und lang zugespitzten, nicht differenziert. Seta etwa 0,5 cm. hoch. Andere Sporophytenmerkmale wegen des alten Zustandes der Kapsel nicht feststellbar.

Verbreitung: Yünnan.

Untersuchte Exemplare:

Yünnan : ad rup. inter Haba et Dugwantsun, reg. alp., 4250 - 4450 m.

23/6 1915 (Handel-Mazzetti sub Nr. 6951) - Original der Art.

Verbreitung: Mexiko.

Untersuchte Exemplare:

Mexiko : s.n.o. (Ehrenberg) - Original der Art.

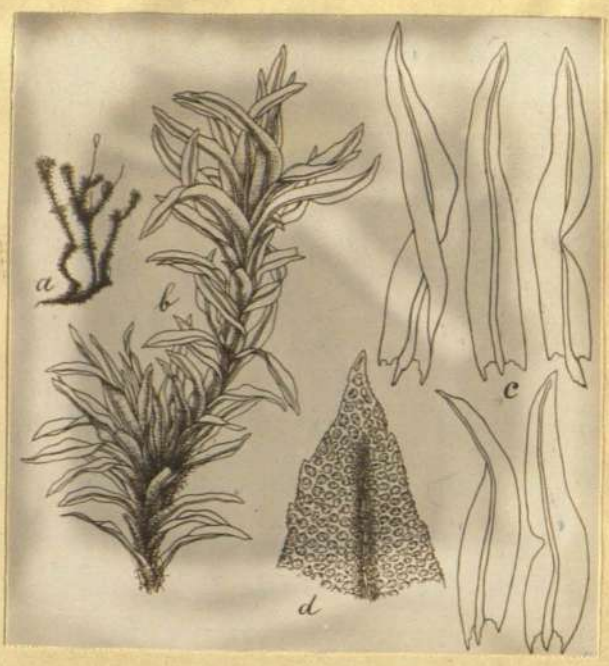


Fig.63. Z.Yunnanensis.
 a- Habitusbild ;
 b- Stammspitze ;
 c- Blätter ;
 d- Blattspitze.

Obgleich die Sporophytenmerkmale unbekannt sind, möchte ich die Vermutung aussprechen, dass Z.yunnanensis eine zur Z.gracilis-Gruppe angehörige Art ist.

ZYGODON CAMPYLOPHYLLUS C.Müll. Syn. I. p.680 (1849).

Zweihäusig, nur ♀ Pflanzen gesehen. ♀ Blüten terminal mit wenigen Archegonien und fadenförmigen Paraphysen. Stämmchen grazil und geschlängelt bis über 4 cm. hoch, gabelig oder büschelig verzweigt. Blätter lineallanzettlich, feucht zurückgebogen, herablaufend, im unteren Teile gekielt mit zurückgebogenen Laminahälften, im oberen Blatteile gezähnt, im unteren oft mit zurückgerolltem Rande sehr brüchig. Rippe braun, glatt, vor der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär und meist glatt, oben klein, unregelmässig eckig, dickwandig, papillös, 8 - 10 μ. Perichaetialblätter nicht differenziert. Sporophyt nicht gesehen. Nach dem Autor: "theca in ped. breviusculo erecta, anguste longe pyriformi - oblonga - 8 - sulcata".

Verbreitung: Mexico.

Untersuchtes Exemplar:

Mexico : o.n.O. (Ehrenberg) - Original der Art.

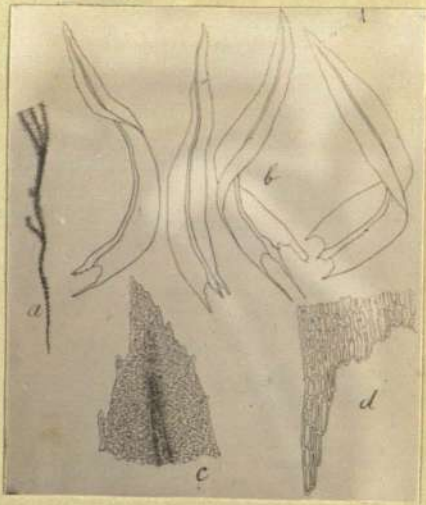


Fig.64. Z.campylophyllus.

- a- Habitusbild ;
- b- Blätter ;
- c- Blattspitze ;
- d- herablaufender Teil des Blattgrundes.

Auch diese Art von für die Gattung absonderlichem Habitus stelle ich diese Gruppe. Schon Braithwaite (1887 - 1905) II p.65 hat auf die Ähnlichkeit von Z.gracilis und Z.campylophyllus hingewiesen.

ZYGODON SORDIDUS C.Müll. in Bot. Zeit. 1857 p.579.

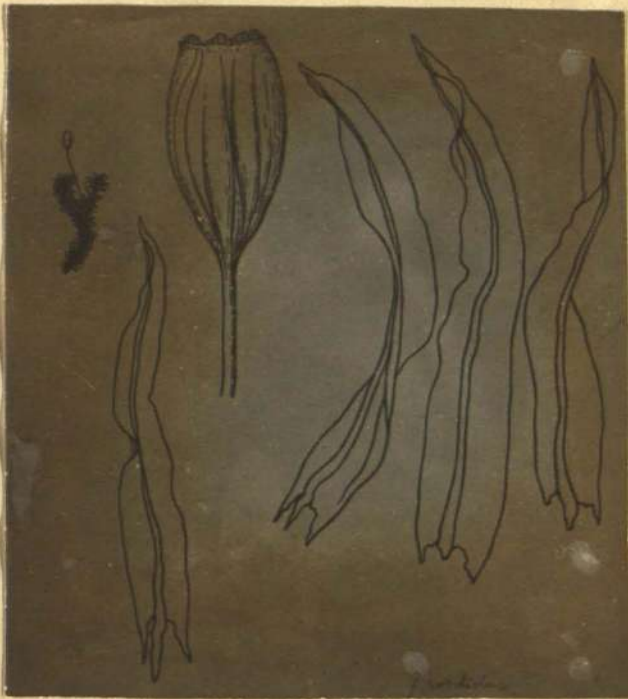
Zweihäusig. Rasen braungrün. Stämmchen bis 1,5 cm. hoch mit reichlichem glattem braunem Rhizoidenfilz. Blätter trocken gekräuselt, feucht abstehend, geschlängelt und an der Spitze leicht gedreht, lang linear-lanzettlich, herablaufend, zugespitzt, ganzrandig, gekielt, an den Rändern \pm wellig. Rippe rostbraun in der Spitze endend, oder als kurzer Stachel austretend. Laminazellen am Blattgrunde dünnwandig und rektangulär, oberwärts stark verdickt, gelb mit abgerundet-eckigem 5 - 8 μ weitem Lumen, fein und dicht papillös. Seta bis 7 mm. lang, aufrecht. Kapsel dick, oval- birnförmig. Peristom doppelt. Zähne des Exostoms gelb, papillös in Paarzähnen angeordnet. (Peristom der Pflanze des Originals unvollständig ausgebildet).

Verbreitung: Ekuador.

Untersuchte Exemplare:

Ekuador : (Triana, Collect. Linden Nr.23) - Original der Art ;
 Bogota, Pacho, 2000 mtr. VII 1863 (Lindig).

Fig.65. *Z.sordidus* C.Müll.



- a - Habitusbild ;
- b - Blätter, Vergr. 30 ;
- c - Kapsel, Vergr. 14.

ZYGODON PILOSULUS C.Müll. in Linnaea XLII (1878/79) p.484.

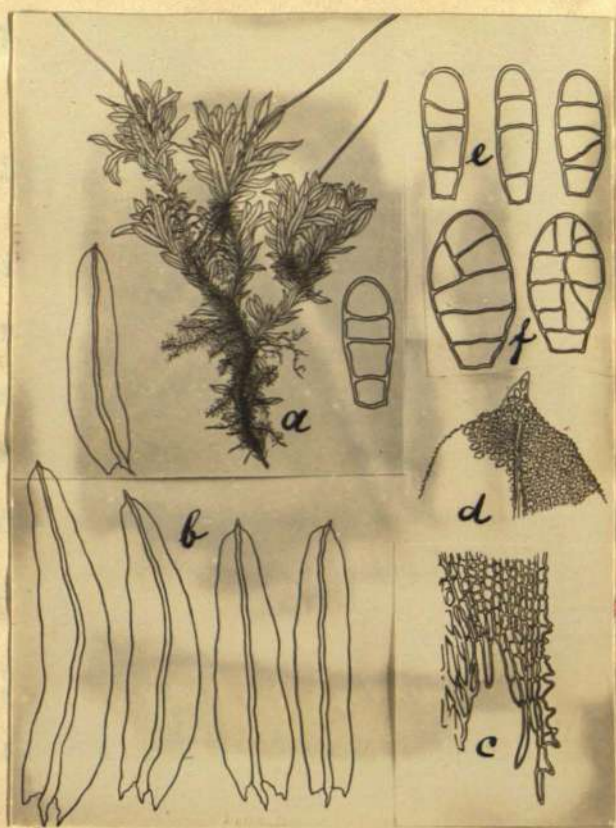
Synonym:

Z.basidentatus Herz. in Bibl. botan. 87 (1916) p.167.

Zweihäusig. Rasen gelblich-grün. Stämmchen bis 1 cm. hoch, schopfig beblättert mit leicht papillösen Rhozoiden und glattem Rhizoidenfild. Brutkörper auf blattachselständigen Trägern von Zellkörper oder Zellfadenform. Blätter trocken gekräuselt, feucht abstehend oder besonders die Schopfblätter wenig zurückgebogen, lang zungenförmig, stumpf mit kleinem aufgesetztem Spitzchen, herablaufend, fast flach, ganzrandig ausser dem herablaufenden Teile des Blattgrundes, deren Ränder oft durch mamillenartigen Zellenausstülpungen gezähnt sind. Rippe gelb in das Spitzchen eintretend. Laminazellen an der Blattbasis kurz rektangulär und glatt meist mit stärker verdickten Querwänden, oberwärts stark verdickt, abgerundet-eckig mit 5 - 8 μ grossem Lumen. Perichätialblätter nicht differenziert. Vaginula stark mit Paraphysen behaart. Seta bis 1 cm. gelb, geschlängelt. Kapsel birnförmig. Peristom doppelt (nur Fragmente des äusseren Peristoms gesehen). Calyptra behaart.

die Art gut gekennzeichnet und leicht von allen bisher bekannten Arten der Gattung zu unterscheiden.

Fig.66. *Z.pilosulus*
C.Müll.



- a- Habitusbild ;
- b- Blätter ;
- c- Zellen des herabblau-
fenden Blattgrundes ;
- d- Zellen der Blattspit-
ze ;
- e- Brutkörper der Pflan-
ze aus Bolivia.

a - c von Präparaten
des Originals in
Glycerin gezeichnet.

Untersuchte Exemplare:

Venezuela : Valencia (Fendler, 1855) - Original der Art.

Bolivia : Comarapa, an Bäumen (Herzog, Nr.4340) als *Z.basidentatus*
Herz.

Die Pflanzen aus Bolivia stimmen in allen vegetativen Merkmalen mit Ausnahme der Brutkörperform mit den Pflanzen aus Venezuela überein. Die Brutkörper des Originals (Venezuela) sind Zellfaden-, die der bolivianischen Pflanzen - Zellkörper-Brutkörper. Da es nach den blos zwei vorhandenen Exemplaren sich nicht feststellen lässt ob beide Brutkörperformen, wie es bei dem europäischen *Z.viridissimus* der Fall ist, zwei geographisch \pm gesonderten Rassen gehören, sehe ich von einer Benennung der Formen ab.

Z.pilosulus C.Müll. ist nach dem vorliegendem Material Rindenbewohner. Durch die Blattform und die Zähnelung des Blattöhrchens ist die Art gut gekennzeichnet und leicht von allen bisher bekannten Arten der Gattung zu unterscheiden.

120

ZYGODON BARTRAMIOIDES (Dusén) Malta in Acta Univers. Latv. X p.322
(1924).

Synonyme:

Z.Menziesii (Schwaegr.) W-Arn. bei C.Müller, syn.I p.668 (1849) p.p.

Z.cylindropyxis C.Müll. in sched.

Z.robustus Broth. in sched.

Pentastichella bartramioides Dusén in sched.

Pentastichella robustula Broth. in sched.

Stenomitrium robustulum (Broth.) Paris in Index.

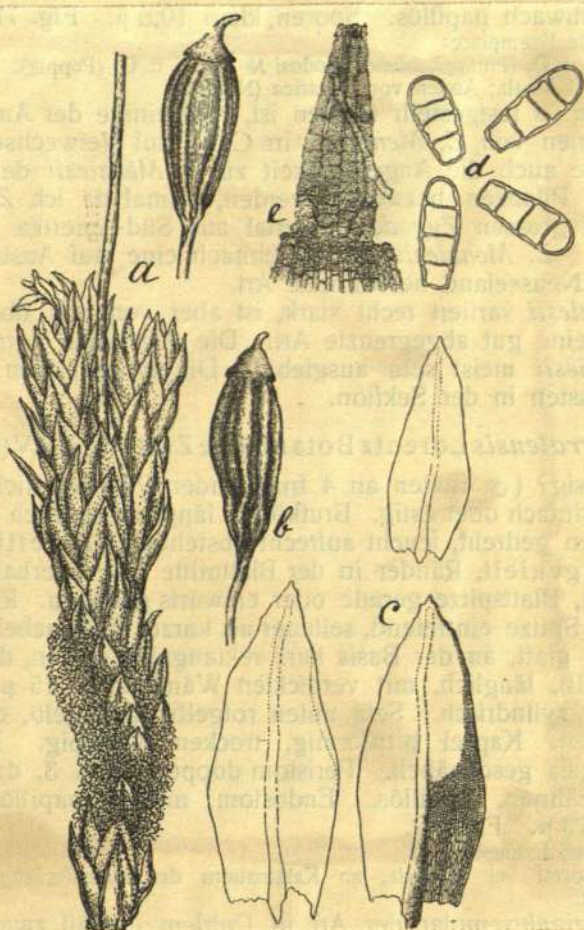
Zweihäusig. Rasen bräunlich, dicht. Stämmchen aufrecht, bis 4 cm. hoch, stark filzig, fünfreihsig beblättert. Brutkörper keulenförmig, klein, farblos. Blätter trocken angedrückt, feucht aufrecht-abstehend, breitlanzettlich, oben gekielt, ganzrandig oder an der Spitze unregelmässig gezähnt, durch die Verschmälerung zum Blattgrunde hin der untere Blatteil meist umgekehrt trapezoidisch. Rippe vor oder in der Blattspitze endend. Laminazellen des Blattgrundes verlängert sechseckig oder rektangulär, glatt, in der Längsrichtung des Blattes oft Reihen von farblosen, dünnwandigen, mit Reihen von gelben und verdicktwandigen Zellen wechselnd. Zellen des oberen Blatteiles dickwandig, rundlich oder unregelmässig eckig, papillös, 10 - 13 μ . Seta aufrecht, 2-4 mm. lang. Kapsel länglich bis birnförmig, trocken gefurcht. Peristom doppelt. Exostom aus 8 gelblichen, sich leicht in 2 resp. 4 Zähne spaltenden, papillösen Zähnen gebildet. Endostom aus niedriger, leicht papillöser Grundhaut und 8 mit den Zähnen des Exostoms alternierenden, gegliederten, schwach papillösen Zilien bestehend. Sporen klein, glatt, abgerundet tetraedrisch, 10,5 μ gross.

Verbreitung : Chile.

Untersuchte Exemplare :

Chile : o.n.O. (Philippi, Musci frondosi Nr.13); o.n.O. (Pöppig);
Angol in truncis Araucariae imbricatae (Dusén sub Nr. 362);
Villarica (Neger).

Fig.67. Z.bartramioides.



- a - Habitusbild, Vergr.14 ;
- b - Kapsel (trocken) ;
- c - Blätter, Vergr. 30 ;
- d - Brutkörper, Vergr. 270 ;
- e - Peristom von innen gesehen, Vergr. 85.

Alles mit Ausnahme von b nach Glycerinpräparaten der Pflanzen von Angol gezeichnet.

Z.bartramioides ist von älteren Autoren, wie z.B. von Carl Müller mit Z.Menziesii (Schwaegr.) W-Arn. verwechselt worden. Die Art zeigt recht nahe verwandschaftliche Beziehungen zu Z.pentastichus (Mont.) C.Müll. (Über diese Beziehungen siehe bei Z.pentastichus). Z.bartramioides bildet einen Übergang zwischen den Sektionen Euzygodon C.Müll. und Stenomitrium Mitt. Nach wiederholter Erwägung entschloss ich mich entgegen meiner früheren Gruppierung Z.bartramioides bei Euzygodon C.Müll. zu lassen.

SYNOZISCHE ARTEN.

Bestimmungsschlüssel der Arten resp. Artengruppen.

- 1. Blätter ± an der Spitze gezähnt..... Z.Reinwardtii-Gruppe.
- 1. Blätter ganzrandig..... 2.
- 2. Blätter rasch zugespitzt..... 3.
- 2. Blätter allmählich zugespitzt..... 4.
- 3. Peristom fehlend. Kapsel rotmündig, trocken an der Mündung stark verengt. Art des Monsungebietes. Brutkörper vom Zellkörperotypus...
..... Z.tetragonostomus.
- 3. Peristom einfach. Brutkörper vom Zellfadentypus. Art des australischen Gebietes (Ost-Australien, Tasmanien, Neuseeland.....
..... Z.Hookeri.

- 4. Blätter aus ovaler Basis länglich-lanzettlich. Brutkörper vom Zellkörpertypus, länglich-zylindrisch..... Z.altarensis.
- 4. Blätter lineallanzettlich. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus..... 5.
- 5. Blätter an der Basis verschmälert. Süd-Afrikanische Art..... Z.leptobolax.
- 5. Blätter an der Basis nicht verschmälert. Art der südlichen Chile..... Z.inermis.

GRUPPE DES Z.REINWARDTI (HORNSCH.) AL. BR.

Während der Bearbeitung der Reinwardti-Gruppe blieb mir eine längere Zeit ein Rätsel

ZYGODON ANOMALUS Dz. et Mlb. in Musci frond. Arch. Indici p.22 (1844)

Diese Art ist wiederholt mit Z.Reinwardti identifiziert worden. Fleischer (1902 - 1904) brachte in seiner Flora Z.anomalus wieder als eine besondere Art. Nach längeren Bemühungen ein Original exemplar der Art ausfindig zu machen, erhielt ich ein solches in zwei Proben von Prof. Dr.Max Fleischer und von dem's Rijks Herbarium in Leiden. Beide Proben erwiesen sich als ein Gemisch von Z.tetragonostomus und Z.Reinwardtii. In der Probe aus Leiden war fruchtend Z.tetragonostomus mit einer sehr gut erhaltenen, für die Art typischen Kapsel und Z.Reinwardti steril, in der Probe von Prof. Fleischer waren an dem Reinwardti-Stämmchen, mit zum grossen Teil an der Spitze zerstörten Blättern, eine Kapsel zu sehen, Z.tetragonostomus war dagegen steril. Ich glaube es auch aus den bei Z.anomalus gegebenen Beschreibungen zu ersehen, dass sie nach Pflanzen angefertigt worden sind, die zu den beiden oben angeführten Arten gehörten. In der Zeichnung von Z.anomalus in Dozy et Molkenboer, Musci frondosi inediti Archipelagi Indici Tab.XXXI gehörten die Blätter und die trocken an der Mündung stark verengte vierkantige Kapsel zweifellos zu Z.tetragonostomus. Das Peristom ist wahrscheinlich einer Reinwardti-Kapsel entnommen. Zygodon anomalus wäre demnach als Art zu streichen. Ich hatte gegen Z.anomalus als Art schon früher einige Bedenken. So fiel es mir auf, dass diese Pflanze in dem relativ reichlichen neueren Material aus Java fehlte und dass auch Fleischer sie nicht wiedergefunden hatte. Als Sammler werden in der Bryologia javanica und bei Fleischer (l.c.) Korthals und Teys-

mann angegeben.

ZYGODON REINWARDTI (Hornsch.) Al. Br. in Br. eur. IV, Mon. p.9 (1838).

Synonyme:

Syrrhopodon Reinwardti Hornsch. in Nov. Act. Acad. Leop., XIV, II p.700,

T.39; Schwaegr.Suppl.IV,T312(1842)

Zygodon Moritzianus C.Müll. in Linnaea XIX p.199 (1847).

Z.denticulatus Tayl. in London Journ. of. Bot. VI p.329 (1847).

Z.cylidricarpus C.Müll. in Bot. Zeit. XI p.59 (1853).

Z.subdenticulatus Hampe in Ann.sc.natur. V Sér.IV p.326 (1865).

Z.andinus Mitt. Musci Austr.Am. p.236 (1869).

Z.circinatus Schpr. in Besch.Prodr. bryol. mexican. p.43 (1871).

Z.breviciliatus Thw. et Mitt. in Journ. of. Linn.Soc. XIII p.304 (1873).

Z.Glaziovii Hampe Symb. 1874 p.492.

Z.ceratodontoides C.Müll. in Flora LVIII p.535 (1875).

Z.caldensis Ängstr. in Oefv. of K. Vet.Akad.Förh. 1876, n.4 p.15.

Z.Fendleri C.Müll. in Linnaea XLII p.484 (1878 - 79).

Z.gymnus C.Müll. in Linnaea XLII p.485 (1878 - 79).

Z.borbonicus Besch.Flor.bryol. Réunion p.65 (1880 - 81).

Z.Hyadesii Besch. in Bull.Soc. bot. Fr. XXXII p.LX (1885).

Z.paucidnes C.Müll. in Nuovo Giorn. Bot. Ital. N.S. IV p.120 (1897).

Z.Volkensii Broth. in Engl.Bot.Jahrb. XXIV p.241 (1897).

Z.dives C.Müll. in Bull. Kb. Boissier VI p.94 (1898).

Z.capillicaulis C.Müll. in Bull. Hb. Boissier VI p.94 (1898).

Z.argutidens Broth. in Wiss. Ergebn. der deutsch.Zentr.Afr.-Exp.

1907/1908 Bd., Botanik p.148 (1911).

Zwittrig, jedoch auch ♂ und ♀ Blüten vorhanden. Rasen gelblich-grün, unten durch den Rhizoidenfilz rötlichbräufigefärbt. Stämmchen bis über 2 cm. hoch, gabelig verzweigt. Brutkörper verschiedengestaltig. Blätter trocken gedreht feucht fast sparrig abstehend, länglich-lanzettlich, herablaufend zugespitzt, an der Spitze dornig-gezähnt, seltener fast ganzrandig, Blattrand flach und wellig. Rippe nicht stark, vor oder in der Spitze endend. Laminazellen am Blattgrunde rektangulär, meist etwas dickwandig oberwärts sechseckig oder rundlich, mässig verdickt, papillös 10 - 13 μ . Innere Perichaetialblätter eilanzettlich, lang und scharf zugespitzt, ganzrandig. Seta bis 2 cm. hoch, gelblich. Kapsel meist etwas geneigt aber auch aufrecht, feucht länglich bis

fast zylindrisch, an der Mündung verengt. Deckel lang und schief geschnäbelt. Calyptra glatt. Peristom einfach, tief unter der Mündung inseriert, aus 16 kurzlanzettlichen, rudimentären, mit Quer- und Längsteilungen versehenen Zähnen gebildet. Sporen kugelig papillös, 21-28 μ .

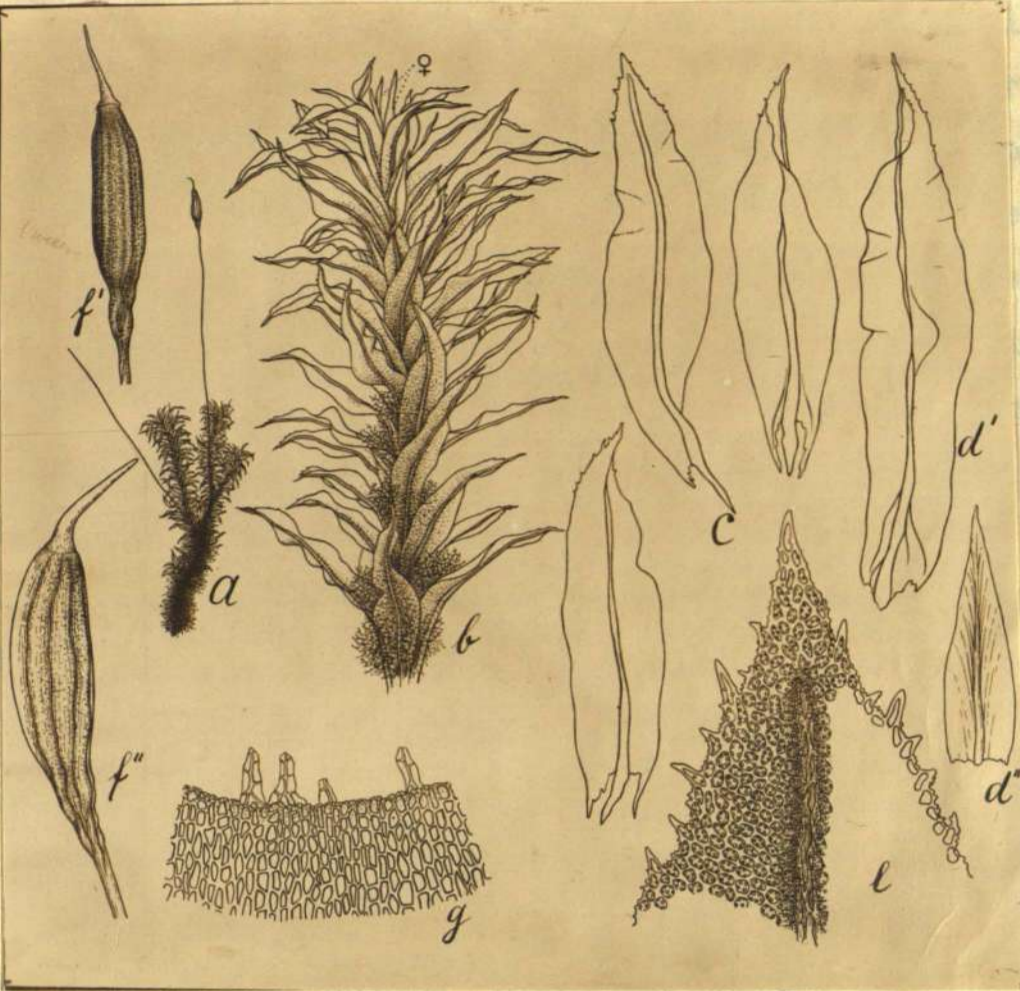


Fig. 68. Zygodon Reinwardti. a - Habitusbild; b - Stammspitze oben mit einer Blüte; c - Stammblätter; d' - äusseres Perichätialblatt; d'' - inneres Perichätialblatt; e - Zellen der Blattspitze; f' - trockene Kapsel; f'' - feuchte Kapsel; g - Peristom.

Verbreitung: Ostafrika, Madagassisches Gebiet, Vorderindien, Java, Sandwich-Inseln, Alaska, Mexico und ganz Süd-Amerika von Venezuela bis Fuegio.

Untersuchte Exemplare:

- Ostafrika: Kilimandscharo, auf Kosso, 1900 m., 8/10 1901 (Uhlig); Kilimandscharo, Wäldchen am Kifinika Krater, 2800 m. (Volkens) Nr. 1896 f - als Z. Volkensii Broth.); Ruwenzori, Butagu-Tal Ericaceen-Stämme und Zweige, halbkugelige Polster bildend, ca. 3300 m. (Milbraed, Nr. 2616 - als Z. argutidens Broth.); Ruwenzori, Butagu _ 3000 m. (Bequert).
- Madagassisches Gebiet: Madagaskar, Mont Tsaratanana, 1200 - 2400 m. (Perrier de la Bathie, iv, 1924); Réunion: (G. de l'Isle, 1875, Nr. 420), (P. Lépervanche, 1877), beides als Z. borbonicus Besch.
- Vorderindien : Nilghiri (B. Schmidt - als Z. cylindricarpus C. Müll.) (Gamble Nr. 17989); Süd-Kanara, bei Mangalore (Rev.

J.Pfleiderer Nr.7288).

Ceylon : Reg. mont. temper. (Nietner, 1868); Central Prov. (Thwaites Nr.73 - als Z.breviciliatus Thw. et Mitt.); o.n.O. (Wichura Nr.2738); zwischen Nuwara-Eliya und Hakgala, 1910 (Giesenhagen); Nuwara Eliya (Fleischer 1898); StattoPLAINES (Fleischer 1898); Nuwara Eliya (Herzog 1906).

Java : o.n.O. (Reinwardt - Original der Art); o.n.O. (leg.....? comm. v.d. Sande Lacoste); Auf dem Gipfel des Pangerango an den Zweigen der strauchartigen Baumvegetation 3000 m. (Fleischer, Nr.31 Musci frondos.Archipel.Indici);,Pangerango in cacumine, 1898 (Nyman, Musci javanici Nr.164 und Nr.170).

Sandwich-Inseln: Maui orient. in trunc. arborum, 1878 (Baldwin Nr.226).

Alaska : Brownson Bay, on rocks (Trye, Nr.491 Alaska Musci).

Mexico : Cordova (F.Müller - als Z.circinatus Schpr.); Hidalgo, on trunks of oaks near Honey Station (Pringle Nr.10488 Plantae Mexicanae - als Z.circinatus Schpr.); Chiapas, Las Casas prope San Cristobal, 2000 m. (German Münch, Sept. 1907).

Britisch-Guiana: Roraima, 1898 (F.V.Connell).

Venezuela : Merida (Moritz - als Z.Moritzianus C.Müll.); Galipan, 1849 (Wagener); Tovar, 1890 (Goebel); Tovar 1854 - 5 (Fendler Musci venezuelenses Nr.28 - als Z.Fendleri C.Müll., Nr.27 daselbst als Z.gymnus C.Müll.).

Columbia : Ocanna (Wallis - als Z.ceratodontoides C.Müll.); Bogota, Pacho, 2000 mtr., 1864 (Lindig); Bogota, Tequendama, 2800 mtr. 1864 (Lindig); Bogota, Guadalupe, 2700 mtr. (Lindig); Bogota, Chiquingaira, 2700 mtr. (Lindig); Paramo Choachi, 1861 (Lindig); Andes bogotenses, Paramo inter Bogota et Choachi (Weir, Musci Novae Granatenses Nr.173); Andes bogotenses (Weir, Musci Novae Granatenses Nr.239); alle von Lindig und Weir gesamm. Exemplare als Z.subdenticulatus Hampe.

Ekcuador : Pichincha (Spruce Nr.117 - als Z.andinus Mitt.); Pichincha (Jameson); Andes Quitenses (Spruce Nr.114 - als Z.denticulatus Tayl.); Anden von Ekcuador (Krause).

Bolivia : Cochabamba, Choquecamata (Germain als Z.paucidens C.Müll

126.

Ingenio (williams Nr.1715 als *Z.subdenticulatus* Hampe);
Apolo (Williams Nr.1873 als *Z.andinus* Mitt.); oberes Corani
- Tal, 2600 m. (Herzog - als *Z.caldensis* Angstr.); Im Bergwald
über Comarapa (Herzog Nr.4339 als *Z.caldensis* Angstr.); Estra-
dillas über Incacorral (Herzog Nr.3321 als *Z.caldensis* Angstr.).
Tablas (Herzog als *Z.subdenticulatus* Hampe).

Brasilien: Serra do Itatiaia, 2000 m. (Ule, *Bryotheca brasiliensis*
Nr.131 als *Z.subdenticulatus* Hampe); Campos de l'Itatiaia
(Glaziou - als *Z.Glaziouvii* Hampe); Serra do Itatiaia (Dusén,
1902 als *Z.Glaziouvii* Hampe und *Z.dives* C.Müll.); Itatiaia
(Schiffner, 1901); Serra Geral (Ule leg.1889 u. 1890 - als
Z.minutidens C.Müll. in sched.); Serra Caraça (Ule, 1894
als *Z.capillicaulis* C.Müll.); Caldas (Henschen als *Z.caldensis*
Angstr.); Serra do Itatiaia (Ule Nr.1395 als *Z.capilli-*
caulis C.Müll.).

Antarktisches

Süd-Amerika: Südliches Chile (Dusén Nr.505 als *Z.Hyadesii* Besch.);
Otway (Skottsberg); Feuerland, Bay Orange (Hyades - als
Z.Hyadesii Besch.); Fuegio, (Halle et Skottsberg, exsp.
suec. 1907 - 1909 Nr.437 et 776 als *Z.Hyadesii* Besch.);
Fuegio (Dusén Nr.267).

Var.*Hyadesii* (Besch. als Art).

Rasen gelblich. Blätter schmaler als bei der Hauptform, scharf zu-
gespitzt, an der Spitze mit wenigen sehr spitzen, gewöhnlich nach vorne
gerichteten Zähnen. Kapsel gelb, entleert kurz zylindrisch. Fig.69, a-c

Verbreitung: antarktisches Süd-Amerika.

Hierher gehören die aus diesem Gebiete oben angeführten Exemplare.

Die var. *Hyadesii* macht den Eindruck einer geographischen Rasse,
welche stark abändert und von der Hauptform vielfach leicht abzugren-
zen ist.

var.*capillicaulis* (C.Müll. als Art).

Pflanzen grazil. Blätter kürzer als bei der Hauptform, fast ganzrandig.

Verbreitung: Südliches Brasilien.

Hierher gehören die Exemplare von Ule Nr.1394 und Nr.1395 von der
Serra do Itatiaia und Serra Caraça. Grazele Formen kommen in jedem For-

menkreise vor und sind an und für sich wenig Beachtenswertes. In diesem Falle dürfte es sich aber um eine genetisch wichtigere Form handeln. Ich möchte annehmen, dass über die var. capillicaulis Beziehungen zu der Gruppe diözischer Zygodon-Arten bestehen. So ist Z. dives var. gracilior C. Müll. Ule Nr. 1822 von Itatiaia nach meiner Probe diözisch und ist nur schwer von einigen diözischen Zygodonten wie z.B. Zygodon Schenkii Broth. zu unterscheiden.

var. subintegrifolius var. nova.

Zur Autözie neigend, eingeschlechtliche Blüten in Mehrzahl vorhanden. ♂ Blüten knospenförmig, Blätter fast ganzrandig oder an Spitze mit einigen stumpfen Zähnen versehen. Fig. 69.

Verbreitung: Süd-Amerika.

Hierher gehören die Exemplare von Brasilien, Caldas, leg. Henschen als Z. caldensis Angstr. und die Exemplare von Bogota in Columbien leg. Lindig als Z. subdenticulatus Hampe.

forma ceratodontoidea (C. Müll.) als Art.

Kapsel horizontal, gekrümmt. Fig. 69.

Columbia, Ocanna, leg. Wallis als Z. ceratodontoides C. Müll.

Fig. 69. Formen des Z. Reinwardti.

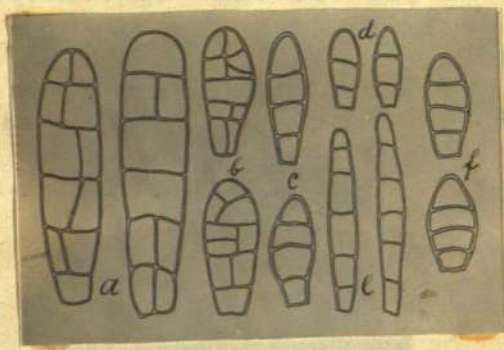
- a-c var Hyadesi ;
- d - Blätter der var. subintegrifolius;
- f - Kapseln der f. ceratodontoidea.

Z. Reinwardti ist eine weit verbreitete und polymorphe Art. Der Grad der Zähnelung der Blattspitze, die Blattform, die Brutkörperform, der Blütenstand und ebenso auch die Sporophytenmerkmale variieren er-

heblich. Die grosse Anzahl der Synonyme hat ihren Grund in der Variabilität der angeführten Merkmale und in geographischen Motiven. Trotz der erheblichen Zusammenziehungen, enthält der Formenkreis des Z.Reinwardtii in der vorliegenden Auffassung sicher keine verwandschaftlich fremden Elemente. Obgleich die Verbreitung dieses Formenkreises eine sehr weite ist, konnte eine geographische Aufspaltung desselben in geographisch abgesonderte Unterarten oder Rassen nicht ausgeführt werden. Einzig die Pflanze aus Australien, Tasmanien und Neuseeland, welche von einigen Autoren ebenfalls zu Z.Reinwardtii gestellt worden sind, konnten als eine selbständige Art - Z.Hookeri Hampe abgetrennt werden. Eine in Anfängen bestehende geographische Differenzierung des Formenkreises ist unverkennbar. So besitzen im allgemeinen die amerikanischen Pflanzen kleinere Sporen als die malayischen. Im südlichen Brasilien bildet sich eine grazile Form aus, in der Südspitze Süd-Amerikas sind ebenfalls einige Formen im Begriffe sich auszubilden. Doch sind es Merkmalsunterschiede, auf die man noch keine spezifischen Verschiedenheiten gründen kann und der Formenkreis des Z.Reinwardtii in dem vorliegenden Umfange kann meiner Meinung nach als eine Art im Linnéeschen Sinne gut bestehen.

Was die Variationen der Merkmale im allgemeinen anbetrifft, so ist schon im allgemeinen Teile über Veränderlichkeit des Blütenstandes gesprochen worden. ♂ und ♀ Blüten neben synözischen Blüten sind verbreitet. Der Übergang zur Autözie scheint sich in der Weise zu vollziehen, dass in einen Blüten die Antheridien in anderen die Archegonien verkümmern. Betreffend der Zähnelung der Blattspitze ist zu bemerken, dass schwächer entwickelte Pflanzen im allgemeinen weniger stark gezähnte Blätter haben als kräftige Pflanzen. Schon in einem und demselben Rasen sind Blätter mit sehr verschiedenem Zähnelungsgrad zu finden. Ungeachtet dessen kann den Formen des Z.Reinwardtii mit ganzrandigen Blättern einiger systematischer Wert doch nicht abgesprochen werden. Es sind nämlich durch diese Formen genetische Zusammenhänge des Z.Reinwardtii mit anderen Artengruppen der Sektion Euzygodon C. Müll., die mit wenigen Ausnahmen ganzrandige Blätter besitzen, möglich. Bei der var. subintegrifolius tritt die Ganzrandigkeit der Blätter mit der Autözie kombiniert auf. In anderen Fällen wird sie aber von anderen Merkmalsänderungen begleitet. Die ganzrandigen Formen der Z.Reinwardtii scheinen mehreren verschiedenen Entwicklungslinien anzugehören.

Fig.70. Brutkörperformen des Z.Reinwardti.



- a - Brutkörper der Pflanzen vom Coranital in Bolivia (Herzog)
- b- der Pfla. von Choquecamata (Germain) in Bolivia ;
- c- Ocanna in Kolumbia (Wallis);
- d- Merida in Venezuela (Moritz);
- e- Serra do Itatiaia in Süd-Bra-silien (Ule);
- f- Nilghiri in Indien (Schmidt).

Die Brutkörper überraschen bei Z.Reinwardti durch ihre Vielgestaltigkeit (Fig.70). Dieses möchte ich las einen Hinweis auf den im Formenkreise vorhandenen Polymorphismus ansehen. Da Brutkörper versagten in der Systematik des Formenkreises ihre Hilfe, denn es konnten keine sicheren Zusammenhänge der einzelnen Brutkörperformen mit anderen Merkmalen ermittelt werden. An dem gegenwärtigen Material erscheinen die Brutkörperformen nicht geographisch differenziert, wie es z.B. im Formenkreise des Z.viridissimus der Fall ist. Nur die Zellkörperform der Brutkörper ist bisher aus einem Gebiete nämlich Bolivia bekannt. Zu den Brutkörpern von diesem Bau tragenden Pflanzen gehören 2 Exemplare: Cochabamba (Germain - als Z.paucidens C.Müll.) und Coranital, 2600 m. (Herzog - als Z.faldensis Angstr.). In der Grösse und der Form der Brutkörper bestehen aber bei den beiden Exemplaren solche Verschiedenheiten, dass ich von einer Benennung einer besonderen Form abgesehen habe.

Die Sporophytenmerkmale variieren ebenfalls erheblich. Die Kapsellänge beträgt bei Pflanzen von Ceylon und Java bis 2,7 mm. bei Pflanzen aus dem antarktischen Süd-Amerika blos kaum 2 mm. Die Kapsel ist meist etwas geneigt. Stark gekrümmte Kapseln sah ich mehrfach bei Pflanzen aus den Anden. Eine solche extreme Form ist als f.ceratodontoidea unterschieden. Ganz aufrechte Kapseln sind aber auch nicht selten.

Eine dem Formenkreise des Z.Reinwardti sehr nahestehende Art ist

ZYGODON RAMULOSUS Herz. in Bibl.botan. 87 p.62 (1916).

Bolivia: im oberen Coranital an Baumrinde, ca. 2600 m. (Herzog Nr.3414).

Diese Pflanze, über deren Artenwert man auf Grund von zukünfti-

gem Material entscheiden wird, ist von *Z. Reinwardti* verschieden durch den autözischen Blütenstand, die länglich-lanzettlichen, unbedeutend gezähnten Blätter, die kürzere fast aufrechte Kapsel, die relativ dünnen, fast fadenförmigen Zilien des Peristoms und die kleineren (19-21 μ) Sporen.



Fig. 71. *Z. ramulosus* Herz.

- a - Blätter ;
- b - Kapseln ;
- c - Peristom.

ZYGODON HOOKERI Hampe in *Linnaea* XXX p.632 (1859 - 60).

Synonyme:

Zygodon Reinwardti foliis minus dentatis, subintegris Hook. fil et *Flora of New Zeal.* II, p.81 (1855).

Zygodon mucronatus C.Müll. in *Hedwigia* XXXVII p.136 (1898).

Synözisch. Pflanzen vom Habitus des *Z. Reinwardti*, jedoch gewöhnlich etwas schwächer als diese Art. Brutkörper in der Form und Grösse konstant, farblos, fast zylindrisch, vom Zellfadentypus. Blätter lanzettlich, meist ganzrandig, seltener mit einzelnen Zähnen an der Spitze \pm rasch, jedoch scharf zugespitzt. Kapsel länglich, aufrecht, kleiner als bei *Z. Reinwardti*. Peristom aus lineallanzettlichen Zilien gebildet. Sporen bräunlich, warzig 23 - 26 μ .

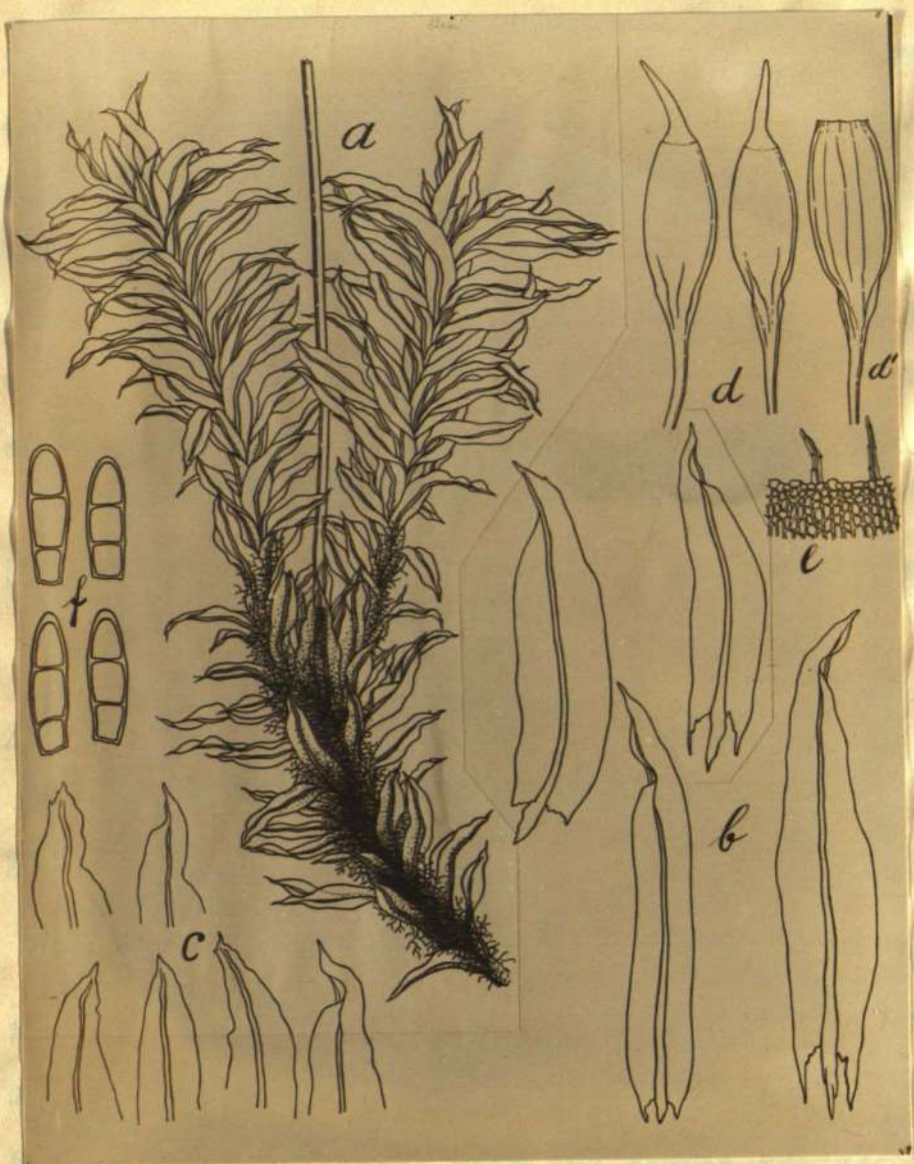


Fig.72. Z.Hookeri.

- a- Habitusbild, Vergr. 14 ;
- b- Blätter, Vergr. 30 ;
- c- Blattspitzen, Vergr. 30 ;
- d- bedeckelte, d'-entdeckelte Kapsel, Vergr. 14 ;
- e- Peristom, Vergr. 85 ;
- f- Brutkörper, Vergr. 270.

Alles von Glycerinpräparaten gezeichnet.

Verbreitung: Ost-Australien, Tasmanien, Neuseeland.

Untersuchte Exemplare:

Ostaustralien : Neu-Süd-Wales, Jarrangobilly, 1906 (Watts Nr.8802 p.p); Neu-Süd-Wales, Batlow, Tumut District, 1904 (Watts Nr. Nr. 7622, 7623, 7625, 7631^a); Victoria, Grampians (Ferd. Müller) Alle Exemplare aus Australien als Z.Hookeri Hampe.

Tasmanien : Stackhouse Falls (Archer); Rivulet, Kangaroo Valley, (Weymouth Nr.2697); Mount Wellington (Weymouth Nr.538, 1549 und 15507.

Neuseeland : o.n.O. (leg. ? ex Herb. Melbourne - als Z.mucronatus C.Müll); West Coast (leg. ? ex herb. Petrie); N.Canterbury, Rough Gully (Beckett, May 1884 als Z.intermedius Br.eur.); Lake Wakatipu (leg. Meiklejohn, ex herb.Lillie); Mount Earnslow (Bell, Jan. 1890); Kinloch (Bell, Jan. 1890); Diamond Lake (Bell.); Pine Hill. (Bell.).

Zygodon Hookeri könnte als eine Unterart des Z.Reinwardti aufgefasst werden, die auf Ost-Australien, Tasmanien und Neuseeland begrenzt

ist, wo sie als einzige Form der Reinwardti-Gruppe vorkommt. Die Hauptart fehlt in diesem Gebiete wahrscheinlich ganz. Was die Unterschiede des *Z. Hookeri* gegenüber *Z. Reinwardti* anbelangt, so sind beide Pflanzen, wenn man auf die Blattform, besonders die Blattspitze acht gibt, leicht zu unterscheiden. Die Brutkörperform, welche im Formenkreise des *Z. Reinwardti* im engeren Sinne, erheblich variiert, ist bei *Z. Hookeri*, wie es scheint, recht konstant.

Die Pflanzen aus Tasmanien und Neuseeland ist in den Floren wiederholt als *Z. anomalus* Dz. et Mlb. bezeichnet worden.

ZYGODON INERMIS (Dusén) Malta n. sp.

Synonym:

Z. Hyadesii Besch. var. *inermis* Dusén in sched.

Zwittrig. Rasen hellgrün, locker. Stämmchen niedrig, gabelig verzweigt, unten mit braunem Rhizoidenfild verfilzt. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus. Blätter trocken meist gedreht, feucht abstehend, lineallanzettlich, lang und scharf zugespitzt, ganzrandig. Rippe nur vor oder in der Spitze endend, am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, im übrigen Blatteile sechseckig, dicht papillös, 11 - 13 μ . Seta gelb, etwa 1 cm. hoch. Kapsel länglich-zylindrisch, gelb oder bräunlich. Peristom einfach, aus linealen Zilien gebildet. Sporen fast glatt, 18 - 21 μ .

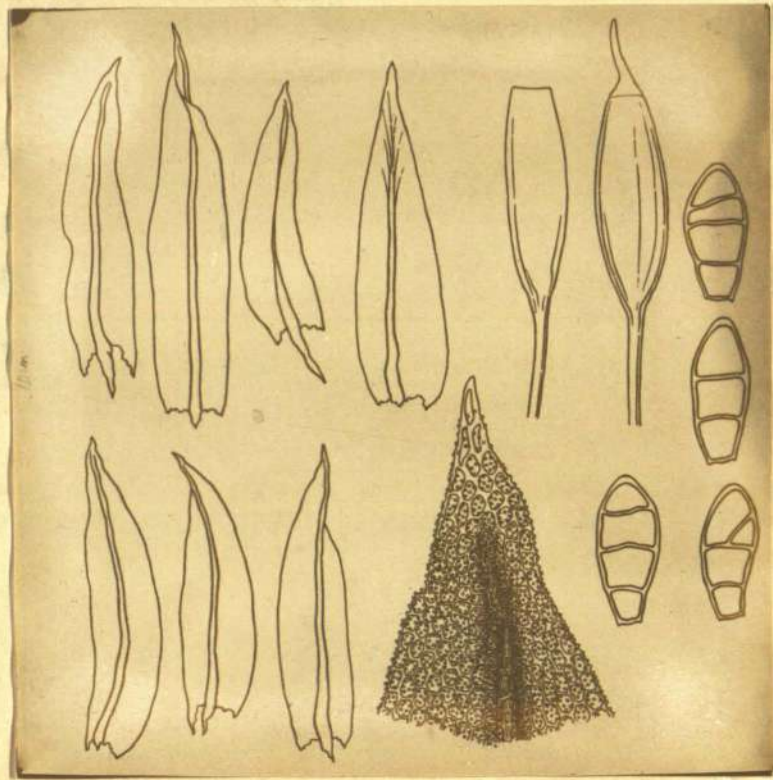


Fig.73. *Z. inermis*.

- a - Blätter, Vergr. 30 ;
- b - Perichaetialblatt, Vergr. d.s.
- c - Blattspitze, Vergr. 185 ;
- d - Kapseln, Vergr. 14 ;
- e - Brutkörper, Vergr. 270.

Verbreitung: Südliches Chile.

Untersuchte Exemplare:

Chile : Chile australis (Gay) ex herb. Montagne - als Z.intermedius Br.eur.; An Bäumen im Stadtpark bei Valdivia (Herzog sub Nr. 5240/a); Chile australis, in insula Quiriquina, in trun. arbor. (Dusén Nr.701). Beide letzten Exemplare als Z.Hyadesii Besch. var. inermis Dusén.

Z.inermis ist wahrscheinlich durch Übergänge mit Z.Reinwardti resp. dessen var. Hyadesii verbunden. Die Art stellt aber einen gut differenzierten und auch nach der Blattform leicht kenntlichen Typus dar.

ZYGODON TETRAGONOSTOMUS Al. Br. in Br.eur.IV, Monogr. p.9 (1838).

Synonym:

Z.anomalus Dz. et Mlb. in Musci frond.Arch.Indici p.22 (1844) p.p.

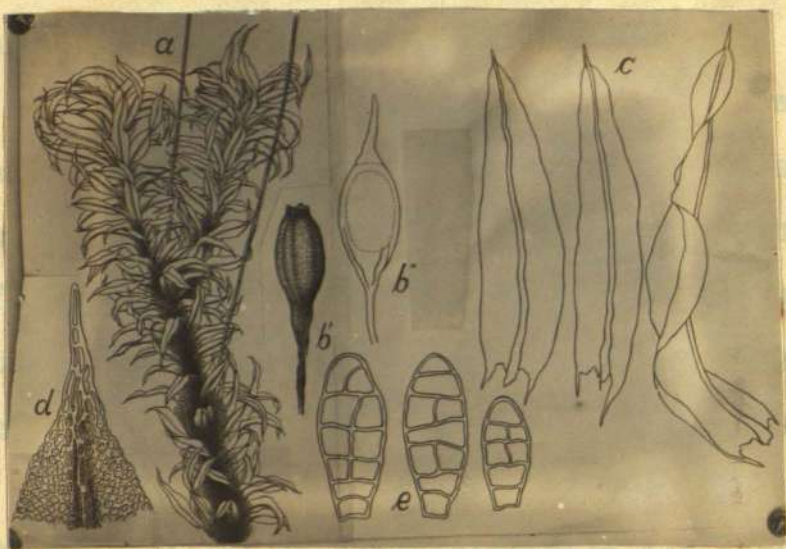
Zwittrig (synözische und Blüten). Rasen gelblichgrün, ziemlich dicht. Stämmchen bis 2 cm. hoch, gabelig verzweigt. Stammbürtige Brutkörper rötlichbraun vom Zellkörperotypus mit wenigen Längswänden. Blätter trocken fast kraus, feucht sparrig zurückgebogen, lanzettlich, ± plötzlich in eine Spitze verschmälert, herablaufend, ganzrandig. Blatt- rand flach oft etwas wellig. Rippe selten vor der Spitze endend meist in die Blattspitze eintretend und diese ausfüllend, daher die Blätter meist stachelspitzig. Laminazellen des Blattgrundes verlängert-rektan- gulär, dünnwandig und hyalin, oberwärts polygonal mässig verdickt 10 - 13 µ gross, papillös. Seta gelb bis 1,5 cm. hoch. Kapsel erst grün- lichgelb, später braun, aufrecht, trocken länglich-birnenförmig, faltig mit rötlicher, sehr stark verengter und ± deutlich vierkantiger Mündung. Deckel aus konischer Basis ± lang geschnäbelt. Calyptra gelb mit brau- nem Spitzchen. Peristom fehlend. Sporen gross, dicht warzig 21-26 µ .

Verbreitung: Nilghiri, Ceylon, Java, Lombok.

Untersuchte Exemplare:

- Nilghiri : o.n.G. (B.Schmidt), (Gambis No.1798), (Hornsey).
- Ceylon : reg. mont. temper. (Nisbet, 1856); Kewara Eliya 1800 m. (Her- zog Nr.157); Anuradhapura (Wachsmuth 1910).
- Java : o.n.G. (Blume - Original der Art); Karlang Patak (Wachsmuth Nr. 2540); Gedeh in West IV. Ind. n. Westgates 2000 m. (Wachsmuth).
- Lombok : Rindjani - Vulkanberge, 1722 - 2100 m. (Herzog Nr. 120).

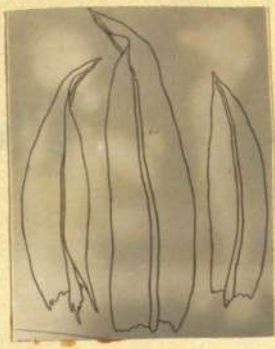
Fig.74.Z.tetragonostomus
a-Habitus-
bild; b'-Kapsel,
trocken;
b''-Kapsel
feucht;c-Blät-
ter;d-Blatt-
spitze; e -
Brutkörper.



Alles mit Ausnahme von b' von Präparaten in Glycerin gezeichnet.

a,b'',c und d von Pflanzen aus Java, leg. Wichura, b' von Ceylon leg.Wachsmuth, e - von Ceylon, leg. Fleischer bei Nuwara-Eliya.

Fig. 75. Z.tetragonostomus var. brevifolius.



Blätter, Ceylon, Nuwara Eliya, leg. Fleischer.

Verbreitung: Nilghiri, Ceylon, Java, Lombok.

Untersuchte Exemplare:

- Nilghiri : o.n.O. (B.Schmidt), (Gamble Nr.17988), (Stracey).
- Ceylon : reg.mont. temper. (Nietner, 1868); Nuwara Eliya, 1800 m. (Herzog Nr.157); Anuradhapura (Wachsmuth 1910).
- Java : o.n.O. (Blume - Original der Art); Kandang Badak (Wichura Nr. 2540); Gedeh in der IV Abt. d. Berggartens 2400 m. (Fleischer).
- Lombok : Rindjani - Vulkangebirge, 1975 - 2100 m. (Elbert Nr.1302)

130
VAR. BREVIFOLIUS VAR NOVA

Blätter kürzer als bei der Hauptform und allmählicher zugespitzt. Hierher gehören die Pflanzen von Ceylon: Nuwara-Eliya, leg. Herzog und Anuradhapura, leg. Wachsmuth.

Zygodon tetragonostomus ist nach Fleischer (1902 - 1904) II p.399 Rindenbewohner. Nach Herzog (1910) p.119 ist Z.tetragonostomus mit Macromitrium fasciculare an Rhododendron arborum in den Gebirgswäldern auf Ceylon ganz gemein. In der Aufzählung in derselben Schrift sagt der Autor über Z.tetragonostomus: "Häufig im Gebirge an Ästen freistehender Bäume oder am Waldrand, stets mit Sporogonen bedeckt, besonders schön am Ufer des Sees von Nuwara Eliya, ca 1800 m., beim Rambottapass, ca 2000 m., und auf Rhododendronbäumen der Horton Plains, ca 2100 bis 2200 m.". Da jedoch meine Probe von Nuwara Eliya zum Teil und vom Rambottapass ganz aus Zygodon Reinwardtii besteht, ist die Häufigkeit des Vorkommens des Z.tetragonostomus im Gebiete noch näher festzustellen.

Z.tetragonostomus ist eine von demnächst zahlreichen gut begrenzten Arten der Gattung. Trotz des fehlenden Peristoms gehört sie in die nächste Verwandtschaft des Z.Reinwardtii (Hornsch.) Al.Br.Brutkörper sind wohl nicht stets vorhanden, werden aber nicht selten ausgebildet. Ich sah sie an Pflanzen von Ceylon und Lombok.

ZYGODON ALTARENSIS Broth. in Hans Meyer, Aus den Hoch-Anden von Ecuador p.519 (1907) nomen solum.

Zwittrig (synözische rein Blüten). Rasen locker, gelblichgrün. Stämmchen schlank, bis über 1,5 cm. hoch, wenig verzweigt. Brutkörper auf kurzen Trägern, länglich-zylindrisch, mit Quer- und reichlichen Längsteilungen. Blätter trocken gedreht und leicht gekräuselt, feucht im unteren Stammteile abstehend, im oberen zurückgebogen, breitlanzettlich, am Grunde verschmälert, allmählich zugespitzt, herablaufend, ganzrandig oder an der Spitze mit einzelnen Zähnen, Rand des Blattgrundes oft durch Papillen gezähnt. Rippe gelblich, geschlängelt, am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär oder länglich fast glatt, meist dickwandig, im übrigen Teile des Blattes abgerundet eckig, dickwandig, dicht papillös 8 - 11 μ gross. Seta etwa 1 cm. hoch. Kapsel länglich, an der Mündung verengt. Deckel lang geschnäbelt. Peristom einfach, aus kurzen hyalinen lineallanzettlichen Zilien gebildet. Sporen gross, leicht papillös. 21 - 24 μ .

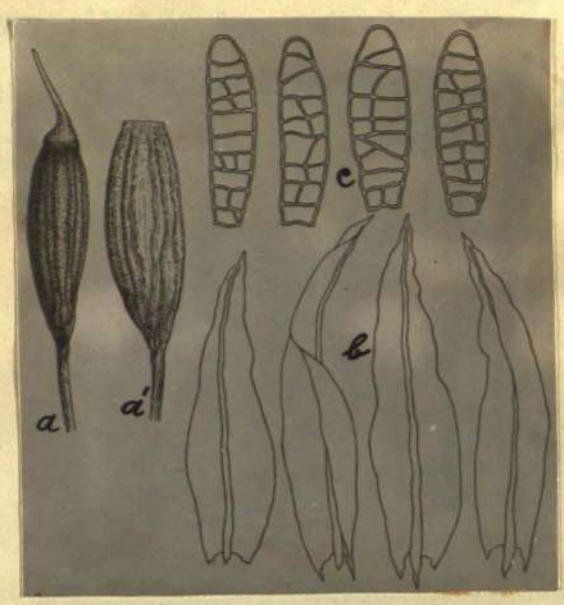


Fig. 76. *Z. altarensis*
Broth.

- a - bedeckte Kapsel ;
- a' - ältere, entdeckelte Kapsel ;
- b - Blätter ;
- c - Brutkörper.

Verbreitung: Ekuador.

Untersuchte Exemplare:

Ekuador : El-Altar, Paramoregion bei 4000 - 4200 m. (Hans Meyer sub Nr. Nr. 5548 und 5558).

Die Pflanzen von El-Altar sind meist steril, ein fruchtendes Exemplar in der Nr. 5458 erwies sich als zwittrig. Ich hätte den Blattmerkmalen nach eher einen zweihäusigen Blütenstand erwartet. Zukünftige Untersuchungen an grösserem Material werden darüber entscheiden ob *Z. altarensis* in der Regel zwittrig ist oder die Art diözisch ist und es sich dann bei den Pflanzen aus El-Altar um eine zufällige abnorme synözische Form gehandelt hat. *Z. altarensis* zeigt meiner Meinung nach verwandtschaftliche Beziehungen zu der *Z. quitensis*-Gruppe.

Leider ist der Sporophyt ganz unvollständig bekannt.

ZYGODON LEPTOBOLAX C.Müll. in Hedw. XXXVIII p.113 (1899).

Synözisch. Rasen niedrig, gelblich. Stämmchen bis 1 cm. hoch, unterbrochen beblättert. Brutkörper stammbürtig, vom Zellfadentypus, keulenförmig. Blätter trocken undeutlich gedreht, feucht abstehend, lanzettlich, am Grunde verschmälert scharf zugespitzt, ganzrandig nur durch Papillen an den Blatträndern krenuliert. Rippe vor der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektanugulär, oberwärts sechseckig oder rundlich eckig im Vergleich zur Blattbreite gross, 13 μ , dicht papil-

lös. Seta gelb bis 1 cm. hoch. Kapsel länglich. Peristombau wegen des alten und jugendlichen Zustandes der Kapseln nicht feststellbar. Sporen papillös, 21 - 23,5 μ .

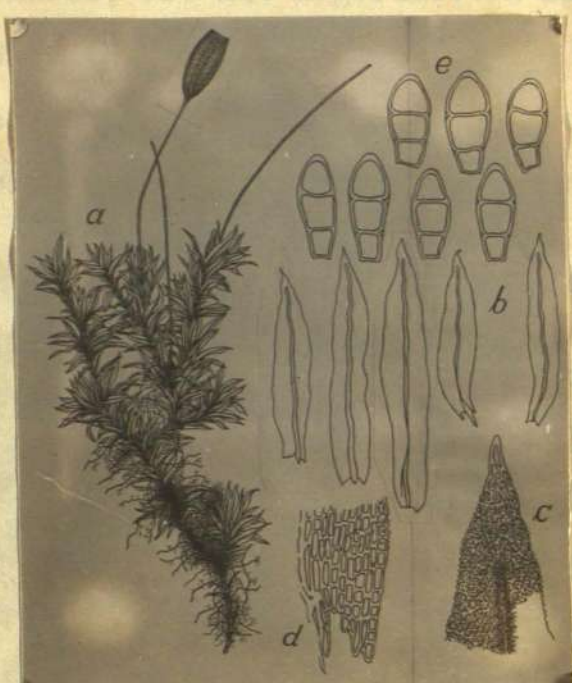


Fig.77. Z.leptobolax.

- a - Habitusbild ;
- b - Blätter ;
- c - Zellen der Blattspitze ;
- d - Zellen des Blattgrundes ;
- e - Brutkörper.

Alles von Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Verbreitung: Süd-Afrika.

Untersuchtes Exemplar:

Süd-Afrika : in prom. Bonae Spei, ad saxa umbrosa supra Rondebosh (Dr. A.Rehmann, Musci austro-africani, 449 Z.leptobolax C.M. in Rehm. Exsicc. n.147 - Original der Art).

Z.leptobolax C.Müll. ist zuerst als eine Schedenart in dem oben angeführten Exsiccatenwerke von Dr.A.Rehmann veröffentlicht worden. Die Art ist durch die Blattmerkmale und den Blütenstand gut gekennzeichnet. Leider ist der Sporophyt ganz unvollständig bekannt.

~~SEHR UNVOLLSTÄNDIG BEKANNTE~~ ^{Zweifelhafte} ~~ODER NICHT UNTERSUCHTE~~ ^{und} EU-ZYGODON ARTEN.

ZYGODON BARBULOIDES Broth. in sched. Herb. Berol. nec Z.barbuloides Broth. in Bull.Soc.Bot.Ital. p.25 (1904).

Annehmbar zweihäusig (nur sterile Pflanzen gesehen). Rasen schmutziggrün bis bräunlich. Stämmchen etwa 1 cm. hoch, unverzweigt, fast ohne Rhizoidenfilz nur im unteren Teile mit Rhizoiden. Blätter

trocken angedrückt oder leicht gedreht , feucht abstehend, lanzettlich, im oberen Teile sehr brüchig, zugespitzt, flach, ganzrandig. Blätter an der Bruchstelle, infolge des nach dem Abbrechen der Spitze erfolgenden Weiterwachsens, oft mit abgerundeten Laminahälften. Rippe vor der Spitze endend. Laminazellen am Blattgrunde rektangulär, dünnwandig, oberwärts klein, verdickt, unregelmässig eckig, 5 - 10 μ .

Verbreitung: Kilimandscharo.

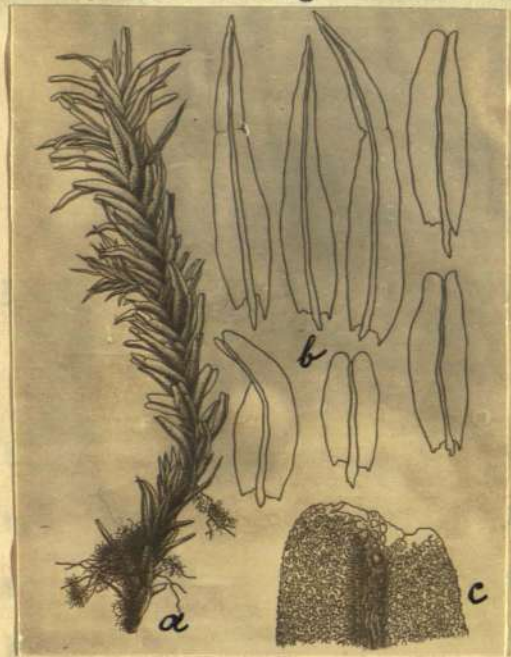


Fig. 78. Z. barbuloides Broth.

- a - Habitusbild ;
- b - Blätter mit und ohne Spitzen ;
- c - Zellnetz des oberen Teiles des Blattes in der Nähe der Bruchstelle.

Gezeichnet nach Pflanzen des Originals.

Untersuchtes Exemplar:

Kilimandscharo, Rohmer Kopf, 22/10 1901 (Uhlig - Original der Art).

ZYGODON ROBUSTUS Broth. in sched.

Zweihäusig annehmbar, nur ♀ Pflanzen gesehen. ♀ Blüten mit über 15 relativ dickhalsigen Archegonien und dickwandigen Paraphysen. Stämmchen kräftig, bis 2 cm. hoch, gabelig verzweigt. Brutkörper zahlreich, rötlich-braun, meist mit Quer- und Längsteilungen. Blätter trocken abstehend und leicht gedreht, feucht abstehend bis leicht zurückgekrümmt, lanzettlich, oben gekielt, rasch und kurz zugespitzt, ganzrandig, brüchig. Rippe kräftig, rötlichbraun. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, oft rötlich, die des oberen Blatteiles eckig, sehr dickwandig, 11 - 13 μ . Perichatialblätter sehr lang, lineallanzettlich bis bandförmig.

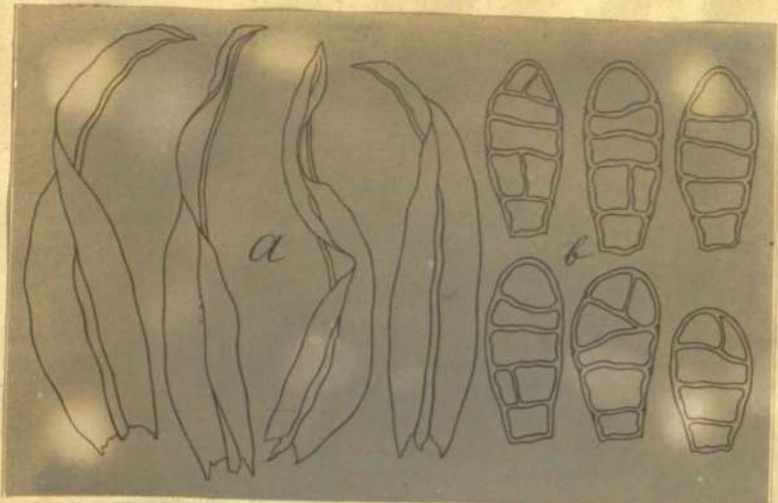


Fig. 79. Z.robustus Broth.

a - Blätter ;

b - Brutkörper.

Von Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Verbreitung: Kilimandscharo.

Untersuchtes Exemplar:

Kilimandscharo: Rohmer Kopf, 22/10 1901 (Uhlig).

Nach dem Habitus der Blattform und der Form der Perichaetialblätter gehört Z.robustus in die trichomitrius-erosus Gruppe und erinnert stark an eine kurz- und starrblättrige Form des Z.erosus. Schwächere Pflanzen zeigen gewisse Ähnlichkeit mit Z.barbuloides. Nach Carl Müller in Flora (1888) zeichnen sich die auf dem Kilimandscharo eingesammelte Moose durch grosse Sprödigkeit aus. Dieses trifft in hohem Masse auch bei Z.robustus und Z.barbuloides zu.

ZYGODON JOHNSTONI Broth. in sched.

Pflanzen in gelblichen Rasen. Stämmchen niedrig, gabelig oder büschelig verzweigt. Brutkörper länglich, vom Zellfadentypus, meist dreizellig. Blätter trocken leicht gedreht, feucht abstehend, breit lanzettlich, ganzrandig, gespitzt. Rippe in der Spitze endend. Laminazellen am Blattgrunde gelb, rektangulär, glatt, im oberen Blatteile sechseckig, dicht papillös, 10 - 13 μ . Perichaetialblätter nicht differenziert.

Verbreitung: Kilimandscharo.

Untersuchtes Exemplar:

Kilimandscharo : in einer feuchten Schlucht oberhalb des Kiboschwaldes 3100 m., an einem Stamm von Senecio Johnstoni 1/1 1894 (Volkens) - Original der Art.

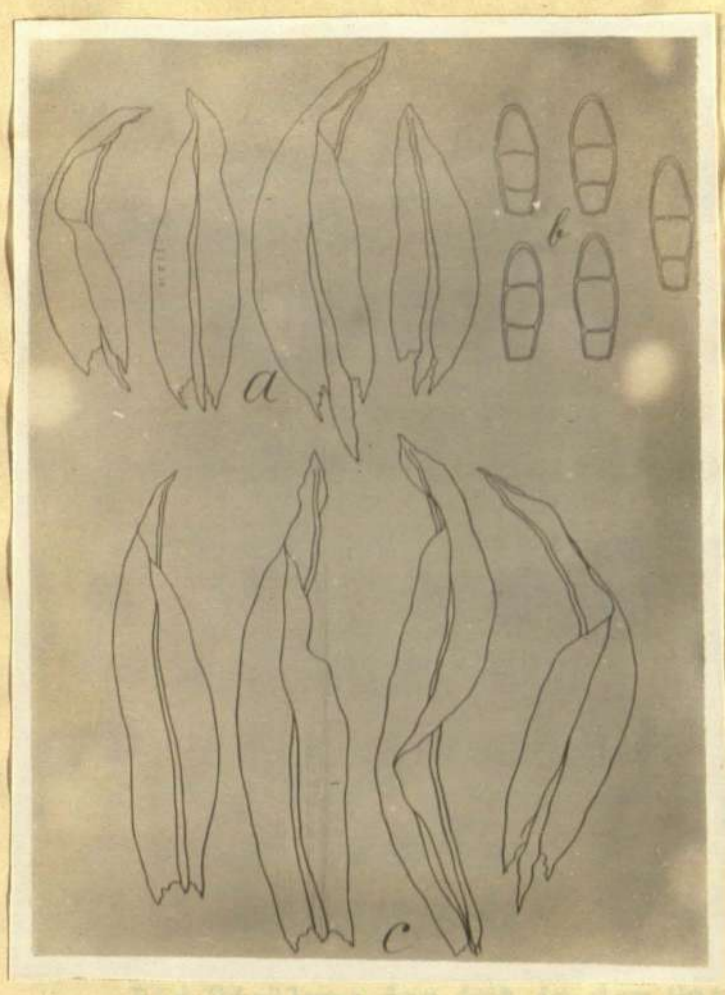


Fig. 80. a - b - Z. Johnstoni
Broth.

c - Blätter von Z. Ehrenbergii C. Müll.

Alles von Glycerinpräparaten der Originale gezeichnet.

ZYGODON EHRENBURGII C. Müll. in Linnaea XVIII p.672 (1844).

Zweihäusig annehmbar, nur Pflanzen gesehen. Rasen gelblichgrün, innen braun. Stämmchen für die Gattung kräftig, bis 2 cm. hoch, mit reichlichem braunem Rhizoidenfilz versehen, gabelig verzweigt. Blätter trocken angedrückt bis leicht gedreht, feucht abstehend oder zurückgebogen, breitlanzettlich, kurz herablaufend, ganzrandig oder selten mit vereinzelt Zähnen an der Spitze. Blattrand leicht wellig. Rippe vor oder in der Spitze endend. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, im oberem Blatteile abgerundet eckig, 8 - 11 μ , papillös. Sporophyt nicht gesehen. Nach dem Autor: "capsula oblonga 8-sulcata brevipedicellata."

Verbreitung: Mexico.

Untersuchtes Exemplar:

Mexico : o.n.O. (Ehrenberg) in Hb. Schlechtendal.

ZYGODON PODOCARPI C. Müll. in sched.

Stämmchen niedrig, dem Substrat angedrückt. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus, gelbbraun. Blätter trocken angedrückt, ganzrandig. Rippe im oberen Teile am Rücken durch Papillen rauh. Laminazel-

len des Blattgrundes rektangulär, dünnwandig, glatt, im oberen Blatteile sechseckig, dicht papillös, 11 - 13 μ .

Verbreitung: Argentinien.

Untersuchtes Exemplar:

Argentinien: Argentina tucumensis, Cuesta do Pinos, 27 V 1873 cum Fabronia Podocarpi et Synclytia Podocarpi (Lorentz).

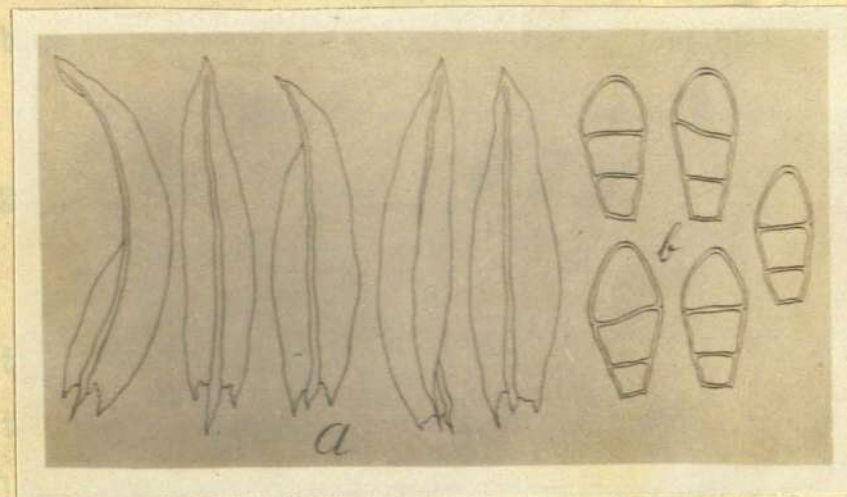


Fig. 81. Z.Podocarpi.

a - Blätter ;

b - Brutkörper.

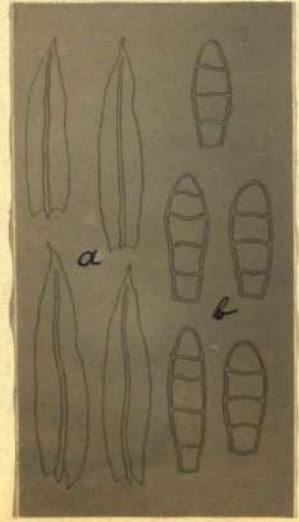
Alles nach Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Die Stellung der Art in der Gattung ist infolge des kümmerlichen und sterilen Materials unbestimmt. Aus gleichem Grunde lässt es sich darüber, ob Z.Podocarpi wirklich eine selbständige Art darstellt oder als Kümmerform zu einer anderen Art gehört, nicht endgültig entscheiden.

ZYGODON PERREFLEXUS C.Müll. in Hedw. XXXVIII p.115 (1899).

Annehmbar zweihäusig (nur sterile Pflanzen gesehen). Rasen bräunlichgrün, dicht. Stämmchen niedrig, kaum 0,5 cm. hoch, meist unverzweigt. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus. Blätter trocken angedrückt, feucht abstehend bis kaum zurückgebogen, lanzettlich, \pm rasch und sehr fein zugespitzt, ganzrandig. Rippe vor der Spitze endend. Laminazellen fast der ganzen Blattfläche gleichartig, abgerundet sechseckig, 8-10,5 μ gross, papillös.

Fig. 82. Z.perreflexus.



a - Blätter ;

b - Brutkörper.

Von Glycerinpräparaten des Originals gezeichnet.

142.
Verbreitung: Süd-Afrika.

Untersuchtes Exemplar:

Kapland : in sylvis prope Claremont, Oct. 1876 (Rehmann sub Nr. 297).

Von den anderen aus Kapland bekannten Arten der Gattung ist unserer Art der synözische *Z. leptobolax* am ähnlichsten. *Z. leptobolax* unterscheidet sich aber von *Z. perreflexus* ausser dem Blütenstande durch die bedeutend grösseren Zellen u.a. Merkmale.

ZYGODON MACROPHYLLUS Herzog in Biblioth. botan 87 p.62 (1916).

Zweihäusig annehmbar. Rasen freudig grün, locker. Stämmchen kräftig, aufrecht, über 3 cm. hoch. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus. Blätter trocken abstehend, feucht abstehend-zurückgekrümmt, länglich lanzettlich, herablaufend, zugespitzt, ganzrandig, gekielt. Rippe vor der Spitze endend, im oberen Teile am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen des Blattgrundes rektangulär, hyalin, glatt, im übrigen Blatteile abgerundet eckig, papillös, etwa 11 - 13 μ gross.

Bolivia: in felslöchern beim Tunarisee, ca 4400 m. (Herzog sub Nr,4810).

Fig. 83. *Z. macrophyllus*.

a - Stammspitze ;

b - Blätter ;

c - Brutkörper.

Z. macrophyllus dürfte *Z. subrecurvifolius* Broth. resp. der var. *recurvatus* dieser Art nahe stehen.

ZYGODON CYLINDRICUS Schimp. in C.Müll. Syn. I p.672 (1849).

Zweihäusig. Stämmchen niedrig, etwa 0,5 cm. hoch. Brutkörper keulenförmig, vom Zellfadentypus. Blätter lineallanzettlich, zugespitzt, ganzrandig, nur die Perichaetialblätter hie und da an der Spitze gezähnt. Rippe oben am Rücken durch Papillen rauh, vor der Blattspitze

endend. Laminazellen mit Ausnahme des Blattgrundes sechseckig, wenig verdickt, 8 - 10,5 μ gross, papillös. Sporophytenmerkmale infolge des ganz jungen Stadiums bei der vorgelegenen Probe nicht feststellbar. Nach C. Müll. "theca in ped. elongato erecta, elongato-cylindrica, longicolla, calyptra ad mediam thecam fere producta, operculo e basi conica subulato; perist. simplex internum, ciliis brevibus pallidis."

Verbreitung: Mexico.

Untersuchtes Exemplar:

Mexico : Orizaba (Liebmann) - Original der Art.



Fig. 84. *Z. cylindricus*.

- a - Habitusbild ;
- b - Stammblätter ;
- b' - Perichaetialblatt.

Nach Glycerinpräparaten des Originals gezeichnet.

ZYGODON SUBSQUARROSUS Broth. in Hans Meyer "Aus den Hoch-Anden von Ekuador" p.519 (1907) nomen solum.

Ekuador : El-Altar, Paramoregion, bei 4000 m. VII, 1903 (Hans Meyer Nr.5467) - Original der Art.

Im Habitus an *Z. nivalis* Hampe erinnernd. Von dieser Art hauptsächlich durch die am Rücken stark papillöse Blattrippe verschieden. Das von dieser Pflanze eben vorhandene Material ist zu spärlich um auf Grund desselben über den Artenwert des *Z. subsquarrosus* urteilen zu können.

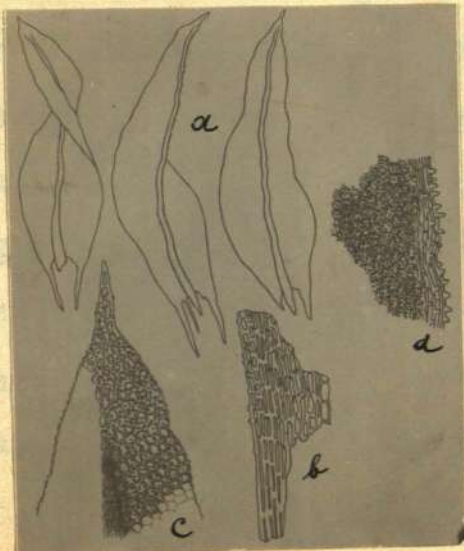


Fig. 85. *Z. subsquarrosus* Broth.

- a - Blätter ;
- b - Zellen des Blattgrundes ;
- c - Zellen der Blattspitze ;
- d - durch Papillen rauhe Rippe.

Alles von Präparaten der Originale in Glycerin gezeichnet.

ZYGODON ^{at}ANGUSTUS Schimp. in Carl Müll. Syn. I p.676 (1849).

Mexico, ad montem Orizaba (Liebmann).

Belege dieser Art scheinen in allen grösseren europäischen Herbarien zu fehlen. Ich lasse hier die Beschreibung Carl Müllers folgen:

" polygamus; dense caespitosus, tomento rufo ad apicem usque obductus; folia conferta, patentia lineari-acuminata, carinata, margine plana vel hic illic reflexa; theca in ped. brevior pallido suberecto elongato, ^{longi-}colla, operculo longe rostellato; perist. imperfectum."

Aus dem Kew Botanical Garden erhielt ich eine Z.polygamus Schpr. die von Liebmann am Orizaba gesammelt worden ist. Es ist möglich dass es dieselbe Pflanze ist, die Schimper zu einer anderen Zeit Z.angustatus benannte. Z.polygamus gehört in den Formenkreis des Z.Reinwardti.

ZYGODON HAMATUS Mitt. Musci austro-amer. p.233 (1869).

Andes Quitenses, fragmenta pauca inter Z.denticulatum (Jameson).

Des sehr spärlichen Materials wegen habe ich das Original dieser Art nicht untersuchen können. Die kurze Diagnose bei Mitten (l.c.) lautet:

"Caulis dichotomus. Folia a basi patente recurva, uncinata, nervo sub apice desinente carinata, integerrima, cellulis fere omnibus rotundatis minute papillosis.

Z.denticulato similis, folia autem longiora apice angustiora hamato-recurva."

In Annali di Botanica VII (1908) hat Prof. Dr.G.Negri aus dem Material der Ruwenzori-Expedition des Herzogs von Abruzzen zwei neue Zygodon-Arten : Z.Roccati Negri und Z.hirsutus Negri beschrieben. In Il Ruwenzori I, Musci veröffentlichte derselbe Autor zu der erstgenannten Art noch eine var. diffusus Negri. Auf meine Bitte mir Material von den obigen Arten zur Untersuchung zu überlassen, teilte Prof. Dr.Negri mit, dass wegen des sehr spärlichen Materials der betreffenden Arten eine Teilung resp. überhaupt eine Übersendung des Materials nicht möglich sei. Ich bin daher genötigt mich hier mit der Mitteilung der betreffenden Beschreibungen des Autors in "Il Ruwenzori I zu begnügen.

ZYGODON ROCCATI Negri in Annali di Botanica VII p.165 (1908).

"Dioicum, coespitosum, coespitibus densis, superne olivaceo-viridibus, inferne ferrugineo-tomentosis, mm. 10 - 15 alti. Cauliculi breves, graciles, flexuosi, rigidi, erecti vel ascendentes, summitati breviter et fasciculatim ramosi. Folia conferta (mm. 1,1 - 1,2 \simeq 0,43 - 0,52) siccitate subcrispula, madore erecto-patula, late lanceolata, apice acuminato, denticulis paucis, interdum conspicuis instructo, caniculato-concava, margine erecto, undulato, asperitate cellularum dense et minute papillato; costa basi μ 45 lata, sub apiculum evanida et saepe extremitate superiore flexuosa. Cellulae rotundate angulosae (6 - 8 μ) chlorophyllosae, crebre et minute papillosae, subopacae : secus costam paucam laeves, breviter rectangulares (6-8 \simeq 15-25 μ). Folia perichetialia caulinaribus similia. Theca collo elongato in setam pseudolateralem (mm. 7) laevem, nitidam, paleaceam, sinistrorsam, sensim defluens; erecta vel inclinata, ferruginea, ovalis (mm.2 - 2,5) in sicco distincte costulata, sub ore coarctata. Cetera desunt.

Hab. In M.Ruwenzori (Africa Centralis) Bujongolo (m. 3800) ad cortices arborum" (Negri l.c. p.14).

var. diffusus Negri in Il Ruwenzori I, Musci p.14 ().

" Forma terricola, prostrata, ramis diffusis, flexuosis, dense intertexti, 2 - 3 cent. longi.

Hab. cum forma typica / Negri (l.c.) p.14 /.

" Osservazioni. La specie e facilmente riconoscibile per la flessuositate della parte superiore della nervatura la quale si presenta tuttavia molto variamente pronuntiata. Gli sporogonii esaminati, da troppo tempo dissecati, non permettevano di accertare la presenza o l'assenza di peristoma" /Negri (l.c.) p.14 /.

ZYGODON HIRSUTUS ^{x)} Negri in Annali di Botanica VII p.166 (1908).

"Dioicum, coespitosum, coespitibus compactis, olivaceis, inferne tomento densissimo rufo obrutis, mm. 10,15 altis. Cauliculi breves, crassiusculi, rigidiusculi, simplices vel parce et fasciculatim ramosi,

x) nach der Schreibweise des Autors - hirsutum.

146.

dense coherentes. Folia (mm. $1 \simeq 0,15 - 0,2$) siccitate undulato crispula, madore erecto - patentia, lanceolato acuta, marginibus planis, speritate cellularum minutissime denticulatis; costa basi 30μ lata recta, sub apicem evanida, apice integro, papilla hyalina, extremitate instructus. Cellulae rotundato angulosae ($6 - 8 \mu$) chlorophyllosae, crebre et minute papillosae, sub-opacae; basi laeves, pachidermaticae, subpellucidae, irregulariter rectangulares ($15 - 20 \simeq 3 - 4 \mu$), interdum ochraceae, secus marginem aliquantulum protractae. Theca collo elongato, plicato, gradatim in setam pseudolateralem nitidam, paleaceam, sinistrorsam defluens; parum inclinata (mm. $1,5 - 2$) ovata, siccitate profunde costulata, sub ore parum coartata. Cetera desunt.

Hab. in Ruwenzori (Africa centr.) Bujongolo m. 3800 ad cortices.

Osservazioni. - Specie caratteristica per l'estrema compattezza dei cespi i cui caulicini sono rivestiti sin alla base della innovazioni, ed internamente legati dal tomento abbondante e di colore ferrugineo. Questa forma deve costituire colonie molto estese ed emoyence, per quanto si puo giudicari dagli esemplari raccolti. Lo stato degli sporogonii, gia molto vecchi, non permette lo studio del peristoma e quindi l'attribuzione ad una delle sezioni del genere " / Negri (l.c.) p.14 - 15 / .

ZYGODON OBOVALIS Mitt. in Hemsley, Challenger Rep. Bot. I, p.79.

Juan Fernandez: Masatierra (E.C.Reed).

Auf meine Bitte mir das Original der Art aus dem Herbare Mittens zu entleihen, teilte mir Mrs. E.G.Britton mit, dass eine als Z.obovalis bezeichnete Pflanze im Herbare Mittens fehle und nur ein unvollständig etikettiertes von Juan Fernandez stammendes Exemplar vorhanden sei. Es ist somit zweifelhaft ob diese Pflanze dieselbe ist, nach der Mitten seinen Z.obovalis beschrieb. Die Pflanze gehört nach meiner Auffassung in den Formenkreis des Z.intermedius (siehe p.81.).

Sect. Stenomitrium Mitt. Musci austro-amer. p.238 (1869).

Synonyme:

Pentastichella C.Müll. in Osterr. bot. Zeitsch. p.421 (1897).

Stenomitrium (Mitt.) Broth. als Gattung in Pflanzenfamil. I, 3. p.464 (1902).

Charakter und Verbreitung der Sektion siehe

Z.pentastichus (Mont.) C.Müll.

Zygodon pentastichus (Mont.) C.Müll. Syn. I p.675 (1849).

Synonyme:

Aulacomnium pentastichum Mont. in Ann. sc. natur. ^{3.} ser. IV p.103 (1845).

Zygodon uncinatus Mitt. Musci austro-amer. p.234 (1869).

Pentastichella pentasticha C.Müll. in Osterr.bot.Zeitsch.47 p.421(1897)

Stenomitrium pentastichum (Mont.) Broth. in Pflanzenfam. I, 3 p.464 (1902).

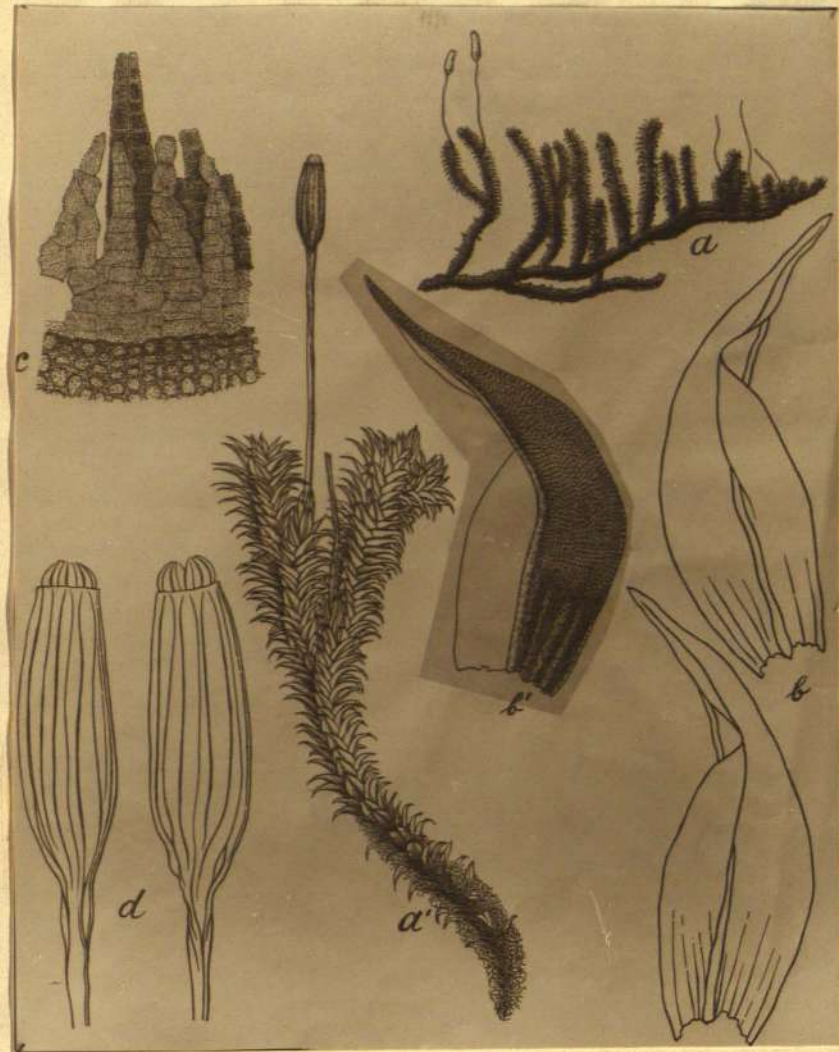
Pentastichella aurea Dusén in sched.

Pentastichella laffueli Thér. in Rev.Chilena de Hist.Natur.XXV p.301 (1921).

Rindenbewohner. Zweihäusig, gemischtrasig. Blüten dick knospenförmig, terminal an kurzen Seitenästen, mit zahlreichen wurtsförmigen bis 0,7 mm. langen Antheridien und fadenförmigen Paraphysen.

Blüten terminal an kurzen Seitenästen mit etwa 15 Archegonien und fadenförmigen Paraphysen. Rasen starr, grün oder bräunlich. Stämmchen robust, kriechend, stark filzig, mit aufrechten oder aufsteigenden Ästen, meist deutlich fünfzehrig beblättert. Blätter aus ovaler oder umgekehrt-trapezoidischer Basis in eine in feuchtem Zustande zurückgebogene, lineallanzettliche Spitze verschmälert, scharf zugespitzt und ganzrandig. Rippe in der Blattspitze endend. Laminazellen des unteren Blatteiles verlängert rechteckig, lang und schmal, sämtlich hyalin oder öfters in abwechselnden Längsreihen hyalin und gelbbraun. Laminazellen des oberen Blatteiles rundlich, dickwandig, papillös 8 - 13 μ . Perichaetialblätter länglich lanzettlich, Seta aufrecht, rötlichgelb. Kapsel kurzhalsig, länglich-zylindrisch, meist etwas gekrümmt, gefurcht Peristom doppelt. Exostom aus 16 lineallanzettlichen, papillösen, zweispaltigen Zähnen gebildet. Endostom aus niedriger papillöser Grundhaut und 8 oder 16 lanzettlichen oben abgerundeten Fortsätzen bestehend. Sporen warzig, gross, 26 μ .

Z. pentastichus.



- a - Habitusbild ;
- a' - ein fruchtender Ast bei stärkerer Vergrößerung ;
- b - Blätter ;
- c - Peristom ;
- d - Kapseln.

Alles nach Glycerinpräparaten der Pflanzen von Peumo gezeichnet.

Verbreitung: Südliches Peru, Chile bis 45°, Chiloë, Juan-Fernandez.

Untersuchte Exemplare:

Chile: o.n.O. leg. ? ex herb. Montagne; o.n.O. leg. ? ex herb. mus. Santjagensis; Valparaiso (Porter, 1901); Peumo (Dusén 1896 sub Nr.325); Nacimiento (Dusén 1896 sub Nr.361); Valdivia (Lechler, Hahn 1887/88, Hofmann 1893, Herzog 1911); Tolchuca (Reiche); Los Piedros (Jaffuel, 1917) als Pentastichella Jaffueli Thér.

Chiloë : Leg. Lobb. als Z.uncinatus Mitt.

Guaitecas: Dusén 1897 sub Nr.670 als Pentastichella aurea Dus.

Juan-Fernandez: Masafuera (Skottsberg sub Nr.Nr. 156 et 158).

Z. pentastichus variiert in der Blattform recht erheblich. Es gibt Pflanzen mit schwächeren, langspitzigen Blättern. Bei dem letzteren kann in trockenem Zustande eine Drehung resp. eine Krümmung der Blattspitze auftreten. Pentastichella aurea Dusén und P. Jaffueli Thériet stellen solche lang- und schmalblättrige Formen dar und gehören nach meiner Auffassung in den Formenkreis des Z. pentastichus. Z. uncinatus Mitt. ist nach einer Probe des Originals, welche ich von Botanischer Garden zu New York durch die Freundlichkeit H.S. Williams erhielt, mit Z. pentastichus identisch.

Z. pentastichus besitzt in Z. heterostichus seine nächste Verwandtschaft.



Fig.87. Blattformen des
Z.pentastichus.

- a - Blatt einer Pflanze von Peumo;
- b - von Masafuera ;
- c - von Valdivia (Hahn) ;
- d - Guaitecas ;
- e - Los Piedros ;
- f - Chiloë (Jaffuel).

Var.crispatulus Thér. var nova.

Blätter länger als bei der Hauptform und trocken stark gedreht bis kaum gekräuselt (Fig. 87e).

Untersuchte Exemplare:

Peru : near Mollendo (Roze, 1914).

Chiloë: Ancud (Jaffuel, 1924). ex herb. Thériot.

m Die Pflanzen von Guaitecas bilden einen Übergang von der typischen Form zu der var. *crispatulus*.

Z.pentastichus variiert in der Blattform recht erheblich. Es gibt Pflanzen mit schmälere, langspitzigen Blättern. Bei den letzteren kann in trockenem Zustande eine Drehung resp. eine Kräuselung der Blattspitze auftreten. *Pentastichella aurea* Dusén und *P.Jaffueli* Thériot stellen solche lang- und schmalblättrige Formen dar und gehören nach meiner Auffassung in den Formenkreis des *Z.pentastichus*. *Z.uncinatus* Mitt. ist nach einer Probe des Originals, welche ich von Botanical Garden zu New York durch die Freundlichkeit R.S.Williams erhielt, mit *Z.pentastichus* identisch.

Z.pentastichus besitzt in *Z.bartramoides* seinen nächsten Verwand-

150

ten. Neben mehreren Merkmalen, wie die Blattanordnung, die Blattform, das Zellnetz und das Exostom, welche entschieden auf die Verwandtschaft zwischen beiden Arten hinweisen, bestehen erhebliche Unterschiede in anderen Merkmalen. So ist die Wuchsform und im Zusammenhange damit der Habitus beider Pflanzen ganz verschieden. Erhebliche Verschiedenheiten zeigt der Peristombau, und die Sporen beider Arten sind total verschieden. Nach wiederholten Versuchen habe ich mich entschlossen *Z. bartramioides* in der Sektion *Euzygodon* zu belassen und den Formenkreis des *Z. pentastichus* allein in die Sektion *Stenomitrium* zu bringen. Was die generische Abtrennung des *Z. pentastichus* nach dem Vorhilde von Brotherrus als *Stenomitrium pentastichum* (C. Müll.) Broth. anbetrifft, so muss man zugeben dass *Z. pentastichus* eine vom Typus der Gattung stark abweichende Form darstellt. *Z. pentastichus* steht aber in dieser Hinsicht nicht allein da, auch *Z. Forsteri*, *Z. obtusifolius* und in gewissem Masse auch *Z. squarrosus* und *Z. pichinchensis* repräsentieren solche Form. Die generische Abtrennung des *Z. pentastichus* von *Zygodon* ist besonders durch das Bestehen einer Art wie *Z. bartramioides* sehr erschwert. Denn wie gesagt ist *Z. bartramioides* ein echter *Zygodon* und dabei unverkennbar ein naher Verwandter von *Z. pentastichus*. Ausserdem zeigt *Z. pentastichus* in seinen allerdings recht auffallenden Merkmalen doch keine so wesentlichen Verschiedenheiten gegenüber den übrigen Arten von *Zygodon* dass die Abtrennung notwendig erschiene. So sind die lanzettlichen Fortsätze des Endostoms von *Z. pentastichus* schon bei *Z. obtusifolius* in Form von relativ breiten Zilien, die sich erheblich von der in der Gattung dominierenden schmalen lineallanzettlichen Zilienform unterscheiden, angedeutet. Das recht auffallende Zellenbild des Blattgrundes bei *Z. pentastichus*, welches durch schmale und lange in abwechselnden Längsreihen hyaline und gelbe Zellen hervorgerufen wird, findet man ausser *Z. bartramioides* auch bei anderen Arten der Sektion *Euzygodon* C. Müll. Ebenso ist die 5 reihige Beblätterung bei *Zygodon* eine öftere Erscheinung, wenn auch auch sie bei keiner anderen Art so deutlich ausgeprägt ist wie bei *Z. pentastichus*. Einzig das kriechende Stammchen unterscheidet *Z. pentastichus* von allen anderen bekannten *Zygodon*-Arten. Ich habe es daher vorgezogen *Z. pentastichus* als den Repräsentanten einer besonderen Sektion - *Stenomitrium* bei *Zygodon* zu belassen.

Synonyme:

Codonoblephyron Schwaegr. Suppl. II p.142 (1824) z. T.

Euzygodon lur. Laubmoosflora p.191 (1882) als Gattung.

CHARAKTER DER SEKTION.

Autözisch oder diözisch. Brutkörper fast ausschliesslich vom Zellfadentypus. Blätter lineallanzettlich bis länglich oder spatelförmig, zugespitzt, ganzrandig. Laminazellen des ganzen Blattes glatt (nicht papillös), im oberen Blatteile sechseckig, rhomboidisch oder rundlich. Vaginula nackt. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen, papillösen, trocken meist zurückgeschlagen-angepressten und sich meist leicht in 16 Zähne spaltenden Paarzähnen gebildet. Endostom mit niedriger, schwach papillöser und leicht gestreifter Grundhaut und 8 oder 16 fadenförmigen, schwach papillösen Zilien. Sporen glatt, 10 - 17µ .

Die Sektion Bryoides, welche hauptsächlich durch die glatten (nicht papillösen) Laminazellen gekennzeichnet ist, bildet in der vorliegenden Auffassung zweifellos eine natürliche Gruppe. Sie könnte fast den Rang einer Untergattung beanspruchen.

Den Gattungsnamen Codonoblephyron Schwaegr. habe ich als Sektionsnamen nicht verwendet weil Schwaegrischen's Gattung, obwohl auf eine Bryoides-Art, nämlich Z.Menziesii begründet, als eine alle Arten mit doppeltem Peristom umfassende Gruppe gedacht war. Unter den Zygodon-Arten mit doppeltem Peristom sind aber verwandschaftlich einander recht fernstehende Formen vorhanden. Ausser dem gibt es noch eine Gattung Codonoblephyrum Dz. et Mlb. in Musci frond. inediti Archip. Indici p.95 (1854), die nach Fleischer (1900 - 1902) p.223 mit Thyridium Mitt. identisch ist.

Der Gattungsname Euzygodon lur. liess sich als Sektionsname nicht verwenden, weil es schon einen Sektionsnamen Euzygodon C.Müller gibt, der Priorität vor Euzygodon lur. hat. Müllers Sektion trägt auch mit vollem Rechte den Namen, da sie den durch die Mehrzahl der Arten repräsentierten Typus der Gattung umfasst.

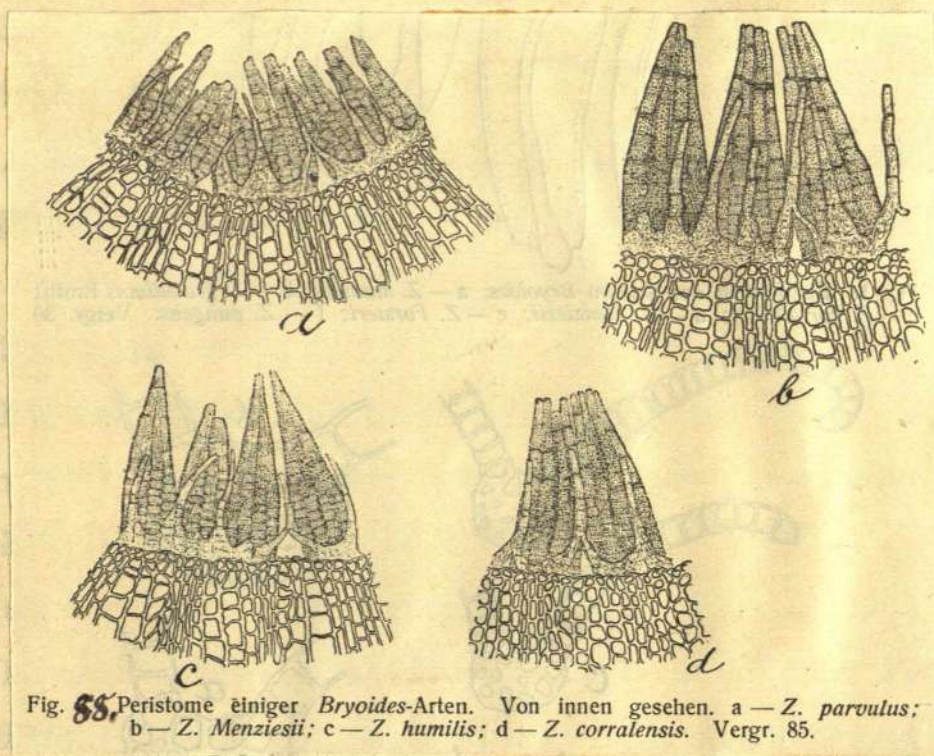


Fig. 88. Peristome einiger *Bryoides*-Arten. Von innen gesehen. a — *Z. parvulus*; b — *Z. Menziesii*; c — *Z. humilis*; d — *Z. corralensis*. Vergr. 85.

DIE VERBREITUNG DER SEKTION.

Nach den bisherigen Kenntnissen umfasst das Verbreitungsgebiet der Sektion das tropische und südliche aussertropische Amerika von Guatemala durch Venezuela, Brasilien, Bolivia bis Valdivia in Chile, ferner Iuan-Fernandez, Neuseeland, Tasmanien, Ost- und West-Australien, Java, Ceylon, das Nilghiri-Gebirge, Ost-Afrika und das westliche und südwestliche Europa. Es ist ganz sicher, dass weiteres Material, hauptsächlich aus den tropischen und subtropischen Gebieten, das angeführte Verbreitungsareal sich bedeutend erweitern lassen wird. Gehören doch einige Arten der Sektion wie z.B. *Z. parvulus* Geh. et Hampe zu den kleinsten Formen der Gattung, indem sie eine Höhe von bloss wenigen mm. erreichen. Diese Formen sind von dem Sammler bisher sicher meist übersehen worden. In der Verbreitung der Arten der Sektion *Bryoides* treten einige schon aus der Verbreitung der Phynogamen und Pteridophyten bekannten floristischen Beziehungen zum Vorschein (Siehe p.30).

SCHLUSSEL DER ARTEN RESP. ARTENGRUPPEN.

- 1. Autözisch. ♂ Blüten lateral unter der ♀ Blüte, (zuweilen sehr klein, knospenförmig) oder terminal auf kurzen Seitenästen..... 2.
- 1. Diözisch..... 3.
- 2. Relativ kräftige Pflanze. Rasen über 2 cm. hoch, dicht kissenförmig. Blätter 0,4 - 0,6 mm., seltener bis fast 1 mm. breit. Zellen Blattmitte 18 - 24 γ . Westliches und südwestliches Europa..*Z. Forsteri*.

- 2. Schwächere Pflanzen. Rasen bis etwa 0,5 cm. hoch. Blätter 0,2-0,3 mm. breit. Zellen der Blattmitte 8-15 μ . Exotische Arten..... Z.pungens - Gruppe.
- 3. Stämmchen sehr grazil, fadenförmig, dünn. Blätter klein etwa 0,4 - 0,7 mm. lang..... Z.gracillimus.
- 3. Stämmchen nicht fadenförmig, Blätter grösser resp. länger..... 4.
- 4. Blätter stumpflich oder kurz zugespitzt, nicht stachelspitzig, Blattränder in der unteren Blatthälfte meist deutlich umgebogen..... 5.
- 4. Blätter durch die plötzliche Zuspitzung und die in die Blattspitze eintretende Rippe \pm stachelspitzig. Blattränder flach. Deckel mit kurzer dicker Spitze..... Z.minutus.
- 5. Blätter länglich, spatelförmig oder zungenförmig..... Z.Menziesii.
- 5. Blätter lanzettlich..... Z.corralensis.

ZYGODON FORSTERI (Dicks.) Mitt. in Ann. Mag. of natur. hist. 2 ser. VIII p.321 (1851).

Synonyme:

- Bryum Forsteri Dicks. Crypt. Fasc. III. p.4, t.7, f.8 (1793).
- Grimmia Forsteri Engl. Bot. t. 2225; Smith, Flor.Brit. III, p.1196 (1804)
- Weisia Forsteri Brid. Sp. mus. I. p.124 (1806).
- Gymnocephylus conoideus Schwaegr. Suppl. I. P.II. p.87 (1816).
- Gagea compacta Raddi Opusc. scient.Bologn.II.p.361,t.16,f.7 (1818).
- Amphidium pulvinatum Nees in Sturm, D.Fl. II.Heft 17 c. icon. (1819).
- Zygodon conoideus Schwaegr. Suppl. II.P. I. p.158, t.136 (1823).
- Zygodon conoideus succulentus Hook. et Grey. in Brewst. Journ of Science p.132 (1824).
- Zygodon conoideus Br.eur. IV., p.8, t.II (1838).
- Zygodon Forsteri (Dicks.) Wils. Bryol. Brit. p.194, t.46 (1855).
- Zygodon Cesatii De Not. Cronaca d. Briol. ital. in Comment.II. p.204 (1866).
- Euzygodon Forsteri Jur. Laubmfl. p.192 (1882).
- Euzygodon Sendtneri Jur. Laubmfl. p.191 (1882).
- Zygodon Sendtneri (Jur.) Went. et Bott.Enum.critica p.26 (1884).

Autözisch. ♂ Blüten terminal auf Seitenästen unter der ♀ Blüte.

Rasen sehr dicht, polsterförmig, gewöhnlich reichfruchtend. Stämmchen bis 2,5 cm. hoch mit reichlichem, weisslichen Rhizoidenfilz verwebt. Brutkörper fast zylindrisch, farblos, meist spärlich. Blätter länglich bis spatelförmig, fleischig. Rippe rötlich-gelb, kräftig, vor der Spitze endend, in dieselbe eintretend oder als Endstachel austretend. Zellen der Lamina glatt, am Blattgrunde rechteckig, dünnwandig und hyalin, im übrigen Teile des Blattes polygonal, seltener rundlich, 18 - 25 μ . Perichätialblätter nicht differenziert. Seta steif. Kapsel aufrecht, birnförmig, derbhäutig, trocken 8-rippig. Peristom doppelt. Das Exostom aus 8 gelblichen, papillösen, trocken zurückgeschlagen-angepressten Zähnen, die sich später in 16 zweiseitige Zähne spalten, gebildet. Das Endostom mit niedriger Grundhaut und 8 schwach papillösen, pfriemenförmigen Wimpern fast von Zahnlänge, die zuweilen verkümmert sind. Sporen 10 μ . Fig.

Verbreitung: westliches und südwestliches Europa mit Ausnahme der Pyrenäischen Halbinsel (Fig.).

Die nördliche Grenze verläuft in Süd-England durch die Grafschaften: Somerset, Dorset, Worcester, Buckinghamshire und Essex.

Mir bekannte Fundorte an der östlichen Grenze sind :

Köln (Sehlmeier), Bonn (Fürth, Dreesen), Siebengebirge (Dreesen), Strassburg (Schimper), St.Goar (Harpell), Salève (J.Müller), Heiligenblut (Funck), Cepisch in Istrien (Sendtner), Insel Cherso (Baumgartner).

Der südlichste Standort, von welchem ich die Pflanze sah, ist Sardinien (Müller). Der südwestlichste liegt in den Pirenäen bei Bagnères de Bigorre (Philippi).

Innerhalb des angegebenen Verbreitungsgebietes ist Z.Forsteri keineswegs überall anzutreffen und dürfte auf weitere Strecken ganz fehlen. In der "Flore des Mousses de la Suisse" von Amann wird Z.Forsteri nicht angeführt. Im Herbar des Naturhistorischen Museums zu Wien liegt dagegen ein Exemplar von Z.Forsteri mit der Fundortsangabe: "Helvetia, E.Thomas". Da die Pflanze dicht an der Grenze der Schweiz bei Salève gesammelt worden ist, wäre ihr Vorkommen im westlichen Teile des Gebietes vielleicht möglich.

Die folgenden Fundorte in Limpricht, Laubmoose, nämlich: Lauenburg (Nolte), Sachsenwald bei Hamburg und die Grafschaft Söder (Hübener), sowie Schleswig: Hadersleben (Hornemann), Clusries bei Flensburg (Lange), Harrislee bei Flensburg (Prahl) und Tondern (Prahl), beziehen sich zum Teil

auf *Z. conoideus*, zum Teil auf *Z. viridissimus*.

Die Annahme Warnstorfs (Laubmoose, p.351), dass *Z. Forsteri* in der Mark Brandenburg angetroffen werden könnte, ist wahrscheinlich unter dem Einflusse der obigen Angaben Limprichts entstanden.

Zygodon Cesatii ist sicher nur eine Form des *Z. Forsteri* mit verkümmertem inneren Peristom, wie das in der Gattung nicht selten vorkommt.

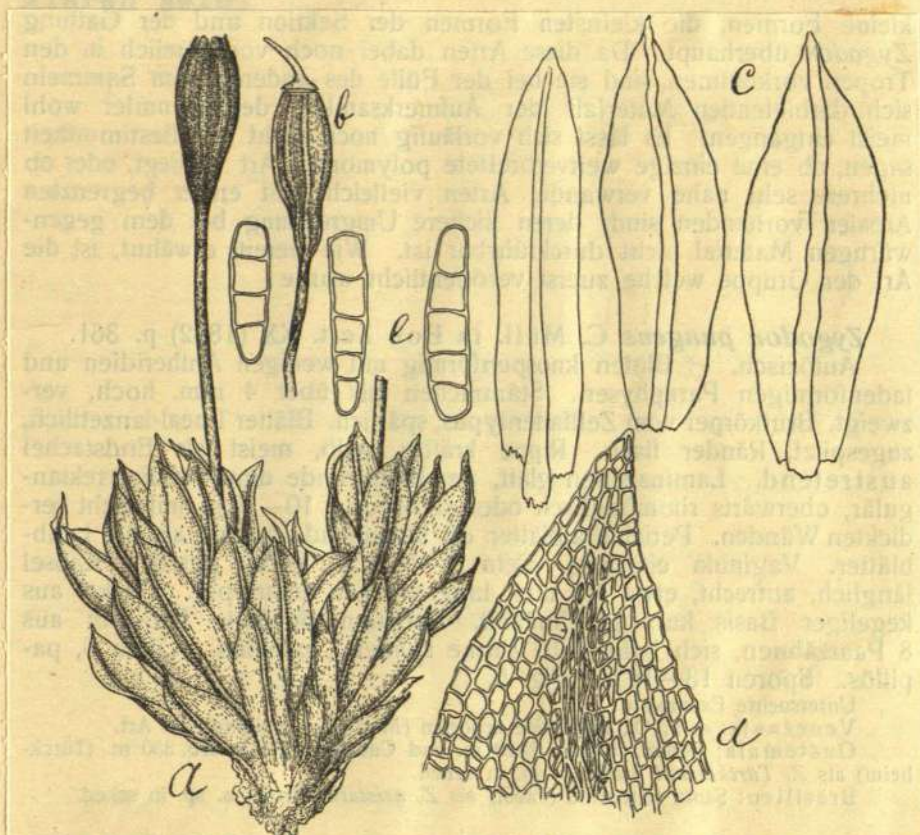


Fig. 89. *Z. Forsteri*. a—Habitusbild, Vergr. 14; b—trockene Kapsel, Vergr. dieselbe; c—Blätter, Vergr. 30; d—Zellen der Blattspitze, Vergr. 185; e—Brutkörper, Vergr. 270. Alles mit Ausnahme von b von Präparaten in Glycerin gezeichnet.

Zygodon Sendtneri ist, wie ich das an dem Original feststellen konnte, nur eine Form der Art mit auslaufender Blattrippe.

Z. Forsteri ist der einzige Vertreter der Sektion *Bryoides* in Europa. Die Art stellt im Einklange mit dem südlichen Charakter der Sektion ein südwestliches Element in der europäischen Flora dar.

Z. Forsteri ist die ein-

zige Art der Sektion, welche sich so weit nordwärts in die gemässigte Zone der nördlichen Halbkugel hinaubegibt. Im Zusammenhange mit der isolierten geographischen Lage steht wohl die scharfe Umgrenzung der Art innerhalb der Sektion. Durch die grossen Laminazellen, den langgeschnäbelten Deckel und die kleinen Sporen ist *Z. Forsteri* von den anderen Arten der Sektion scharf geschieden. Mit *Z. Menziesii* gehört *Z. Forsteri* zu den grössten Arten der Sektion.

Z. Forsteri ist ausschliesslich Rindenbewohner. Als Bäume werden auf den Zetteln *Fagus silvatica*, *Quercus* sp., *Populus* sp., *Ulmus* sp., *Ostrya* sp. und *Juglans* sp. angegeben. *Z. Forsteri* bewohnt oft Astvertiefungen resp. die Ränder der Astvertiefungen, in denen sich Wasser angesammelt hat. Diese Art des Vorkommens ist vielen Sammlern aufgefallen. Da die moderne Forstwirtschaft Bäume mit Astlöchern nicht duldet, wird die Art im Zusammenhange mit dem Abholzen der alten Bäume immer seltener. Dieses trifft z.B. nach freundlicher Mitteilung Herrn H. Andres für

156

den Venusberg bei Bonn zu, von welchem seinerzeit Dreesen *Z. Forsteri* in zahlreichen Exemplaren verteilt hat. Der Rhizoidenfilz des *Z. Forsteri* beherbergt eine reiche Cyanophyceen-Flora, was wohl im Zusammenhange mit der Nähe des Wassers in den Astvertiefungen steht. Auch die häufige Ausbildung von sekundärem Protonema (*Chloronema*) aus den Rhizoiden dürfte durch die relativ grosse Feuchtigkeit des Rhizoidenfilzes von *Z. Forsteri* zu erklären sein.

DIE ARTENGRUPPE VON *Z. PUNGENS* C. MÜLL.

Die folgenden Arten, welche sich um *Z. pungens* C. Müll., als der zuerst beschriebenen Art, gruppieren, bilden vorläufig den schwachen Punkt der Systematik der Sektion. Hierher gehören zum Teil sehr kleine Formen, die kleinsten der Sektion und der Gattung *Zygodon* überhaupt. Da diese Arten dabei vornehmlich in den Tropen vorkommen, sind sie bei der Fülle des anderen zum Sammeln sich anbietenden Materials der Aufmerksamkeit der Sammler wohl meist entgangen. Es lässt sich vorläufig noch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob eine einzige weitverbreitete polymorphe Art vorliegt, oder ob mehrere sehr nahe verwandte Arten vielleicht mit enger begrenzten Arealen vorhanden sind, deren sichere Umgrenzung bei dem gegenwärtigen Material nicht durchführbar ist. Wie bereits erwähnt, ist die Art der Gruppe, welche zuerst veröffentlicht wurde

Zygodon pungens C. Müll. in Bot. Zeit. XX p. 361 (1862).

Autözisch. ♂ Blüten knospenförmig mit wenigen Antheridien und fadenförmigen Paraphysen. Stämmchen bis über 4 mm. hoch, verzweigt. Brutkörper vom Zellfadentypus, spärlich. Blätter lineal-lanzettlich, zugespitzt, Ränder flach. Rippe kräftig, gelb, meist als Endstachel austretend. Laminazellen glatt, am Blattgrunde dünnwandig, rektangulär, oberwärts rhomboidisch oder sechseckig 10-16 μ , mit nicht verdickten Wänden. Perichätialblätter oft bedeutend länger als die Laubblätter. Vaginula eiförmig. Seta 2 - 3 mm. hoch, gerade. Kapsel länglich, aufrecht, etwa 1,5 mm. lang, trocken achtriippig. Deckel aus kegeliger Basis kurz geschnäbelt. Peristom doppelt. Exostom aus 8 Paarzähnen bestehend, sich bald in 16 Zähne spaltend, papillös. Zilien 8, papillös. Sporen 13 - 16 μ . Fig.

Untersuchte Exemplare:

Venezuela : o.n.O., in cortice arborum (Möriz) - Original der Art.

Guatemala: Cobon, in arb. 1310 m. und Cubilgütz (?), in arb. 350 m. (Türckheim) als *Z. Türckheimii* Broth. n. sp. in sched.

Brasilien : Santa Catharina (Pabst) als *Z. aristatus* Broth. n. sp. in sched.

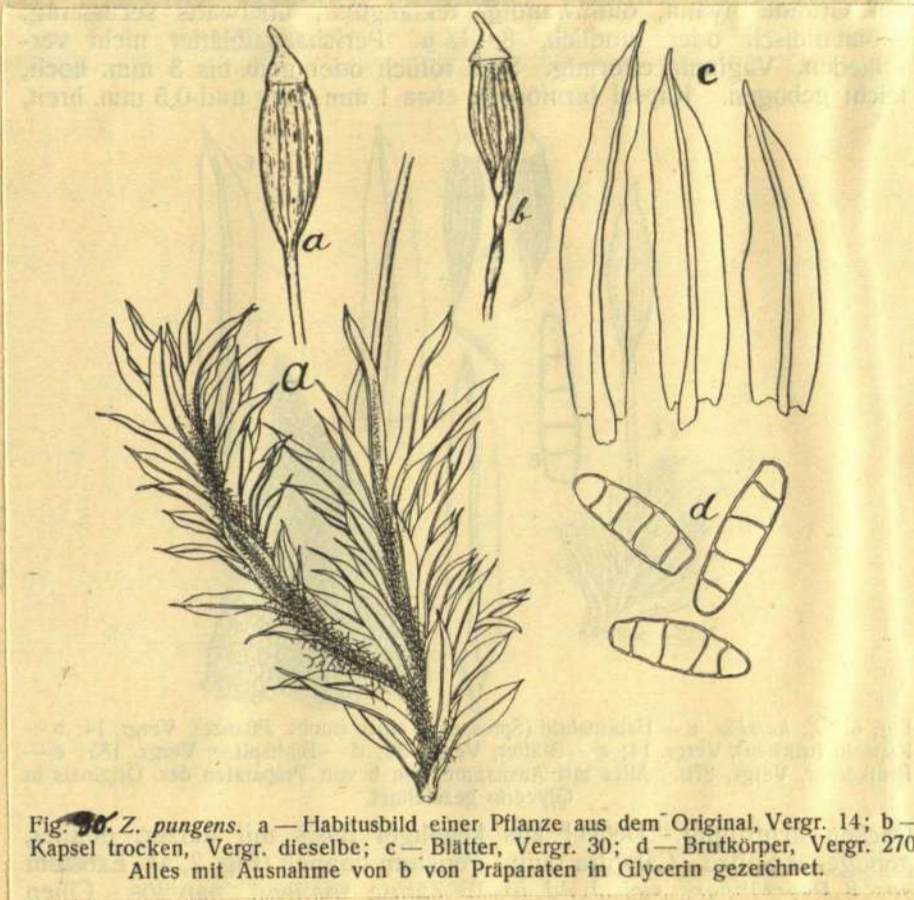


Fig. 30. *Z. pungens*. a — Habitusbild einer Pflanze aus dem Original, Vergr. 14; b — Kapseln trocken, Vergr. dieselbe; c — Blätter, Vergr. 30; d — Brutkörper, Vergr. 270. Alles mit Ausnahme von b von Präparaten in Glycerin gezeichnet.

Zygodon humilis Thw. et Mitt. in Journ. Linn. Soc. XIII p. 304 (1873).

Ceylon: o.n.O. ad corticem (Thwaites) - - Original der Art; an Bäumen im Urwald des Hakgala ca 1900 m. (Herzog).

Die Pflanzen des Originals unterscheiden sich von *Z. pungens* eigentlich nur durch die in Mehrzahl kürzeren, schmälere, allmählicher zugespitzten Blätter und die in der Spitze endende oder als kurzer Endstachel austretende Rippe (Fig. 31). Es scheinen aber zwischen den von Thwaites und Herzog gesammelten Pflanzen auch solche vorzukommen, die von *Z. pungens* fast nicht zu unterscheiden sind. Ich möchte annehmen, dass *Z. humilis* von *Z. pungens* vielleicht garnicht spezifisch verschieden ist.

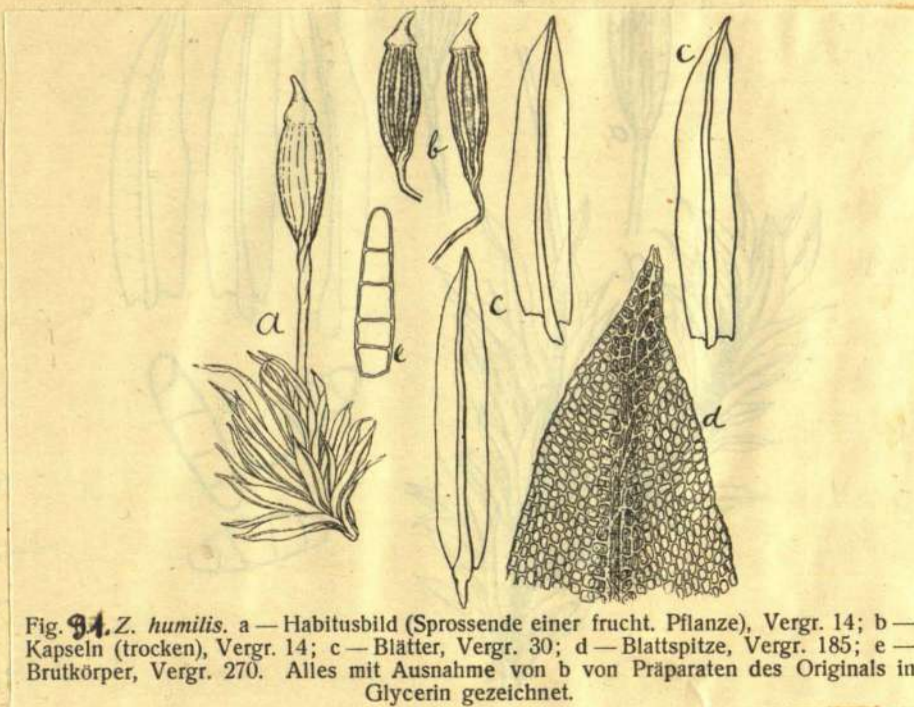


Fig. 31. *Z. humilis*. a — Habitusbild (Sprossende einer frucht. Pflanze), Vergr. 14; b — Kapseln (trocken), Vergr. 14; c — Blätter, Vergr. 30; d — Blattspitze, Vergr. 185; e — Brutkörper, Vergr. 270. Alles mit Ausnahme von b von Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

melten Pflanzen auch solche vorzukommen, die von *Z. pungens* fast nicht zu unterscheiden sind. Ich möchte annehmen, dass *Z. humilis* von *Z. pungens* vielleicht garnicht spezifisch verschieden ist.

(Strochey) in Herb. H. & Dixes.

Autözisch. ♂ Blüten unterhalb der ♀ Blüte, meist lateral, mit wenigen (3 - 4) Antheridien und längeren Paraphysen. ♀ Blüte terminal. Rasen bräunlich-grün, locker. Stämmchen sehr niedrig, nur 0,5 mm. hoch aber gewöhnlich verzweigt. Brutkörper vom Zellfadentypus, länglich, spärlich. Blätter trocken gebogen, feucht aufrecht abstehend, lanzettlich, zugespitzt, fast flach, Blattränder flach. Rippe in die Spitze eintretend oder als Endstachel austretend. Laminazellen glatt, am Grunde hyalin, dünnwandig, rektangulär, oberwärts sechsseitig, rhomboidisch oder rundlich, 8 - 13 μ . Perichatialblätter nicht verschieden. Vaginula eiförmig. Seta rötlich oder gelb bis 3 mm. hoch, leicht gebogen. Kapsel birnförmig etwa 1 mm. lang und 0,5 mm. breit, trocken achtriippig. Deckel aus kegeli-ger Basis mit kurzer, dünner, gebogener Spitze. Calyptra rauh. Peristom doppelt (Fig. 88, a). Exostom aus 8 Paarzähnen bestehend, sich bald in 16 Zähne spaltend, papillös. Zilien 8 oder 16, dünn, fast von Zahnlänge, papillös. Sporen 11 - 16 μ . Fig.

Untersuchte Exemplare:

Brasilien: S.Paulo, Api-ahy (Puiggari)-Original der Art. Z.parvulus ist von den vorhergehenden Arten eigentlich nur durch den kleineren Wuchs und die Breiteren Blätter verschieden.

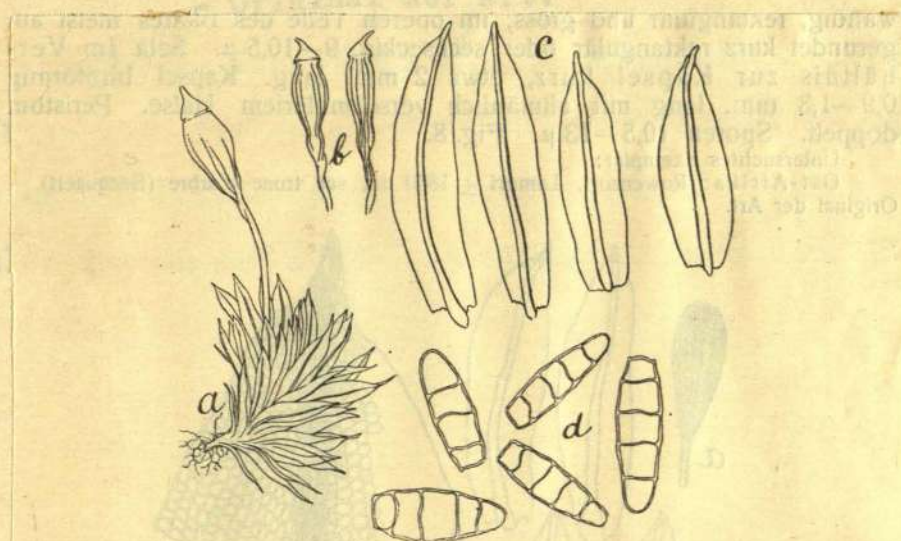


Fig. 7. *Z. parvulus*. a—Habitusbild, Vergr. 14; b—trockene Kapseln, Vergr. 14; c—Blätter, Vergr. 30; d—Brutkörper, Vergr. 270. Alles mit Ausnahme von b von Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

Der naheliegenden Annahme, dass es sich um eine Kümmerform von *Z. pungens* handeln könnte, scheint der Umstand zu widersprechen, dass Puiggari die Pflanze in einer Reihe von Jahren nämlich 1879, 1880, 82 und 89 gesammelt hat, wobei die in verschiedenen Jahren gesammelten Exemplare alle die gleichen Merkmale aufweisen.

Vielleicht gehört zu *Z. parvulus* ein Exemplar aus dem Herbare Mit-tens, von dem ich nur eine sehr spärliche Probe sah : Indien, Nilghiri (Strachey) in Herb. H.N.Dixon.

159

ZYGODON MICROTHECA Dixon in Acta Univers. Latv. X p.315 (1924).

Seit der Veröffentlichung dieser Art aus dem Herbare H.N.Dixon's, habe ich von Herrn I.Thériot besseres Material erhalten. Es hat sich dabei herausgestellt, dass die nach einer sehr spärlichen Probe verfasste Diagnose einige Ungenauigkeiten enthält und auch die gegebene Zeichnung nicht ganz typisch ist.

Autözisch. ♂ Blüten unterhalb der ♀ Blüte, knospenförmig mit wenigen Antheridien und längeren Paraphysen. Stämmchen niedrig, wenige mm. hoch. Blätter lanzettlich, oft fast spatelförmig, meist _ plötzlich zugespitzt, gekielt, flachrandig. Rippe kräftig, kurz vor oder in der Spitze endend. Laminazellen am Blattgrunde sehr locker, hyalin, dünnwandig, rektangulär und gross, im oberen Teile des Blattes meist abgerundet kurz rektangulär oder sechseckig, 9 - 10,5 . Seta etwa 2 mm.lang. Kapsel birnförmig 0,9 - 1,3 mm. lang mit allmählich verschmälertem Halse. Peristom doppelt. Sporen 10,5 - 13 μ . Fig.

Untersuchtes Exemplar:

Ost-Afrika: Ruwenzori, Lamuri \pm 1800 m., sur tronc d'arbre (Bequert) -
- Original der Art.

Zygodon microtheca stellt das erste Vorkommnis der Sektion in Afrika dar. Das Waldgebiet des tropischen Afrikas beherbergt wohl noch so manche Art der pungens-Gruppe. Die Art erinnert in einigen ihren Merkmalen wie in der Blattform und der Kapselform an Z.Forsteri.

ZYGODON MENZIESII
(Schwaegr.) W.Arn
Disp. M. p.15 (1825).

Synonyme:

Codonoblephyrum Menziesii Schwaegr.Suppl.
II, p.142 (1824).

Zygodon Drummondii
Tayl. London Journal
of. Bot.V, p.46 (1846)

Bryum oamaruense R.Br
Brown Trans.N.Z.Inst.

XXXI p.447 (nach freundlicher Mitteilung Herrn H.N.Dixon).

Zweihäusig. Gemischtrasig. ♂ Blüten terminal, dick knospenförmig mit zahlreichen goldgelben Paraphysen und zahlreichen Antheridien.

160

Innere Hüllblätter plötzlich zugespitzt, Zellen derselben mit Ausnahme der Spitze gelb, rhomboidisch. ♀ Blüten terminal. Rasen grünlichbraun, meist dicht. Stämmchen bis 1 cm. hoch, aufrecht, oft gabelig verzweigt. Brutkörper auf verzweigten Trägern in den Blattachsen, meist fast zylindrisch, Nematogone basal und endständig, Auskeimung meist von dem endständigen Nematogon. Blätter trocken gedreht, feucht aufrecht abstehend, länglich bis spatelförmig, kurz zugespitzt, gekielt, Ränder am Grunde bis über die Blattmitte zurückgebogen, Blattspitze gerade oder einwärts gekrümmt. Rippe kräftig, meist vor der Spitze endend, seltener in diese eintretend oder kurz austretend. Laminazellen am Blattgrunde hyalin, dünnwandig, rektangulär oder verlängert-sechseckig, oberwärts sechseckig oder rhomboidisch mit schwach verdickten Wänden 8 - 13 . Perichätialblätter nicht verschieden. Vaginula eiförmig bis zylindrisch. Seta rotgelb, gebogen bis geschlängelt bis 5 mm. lang. Kapsel länglich oder birnförmig, rotmündig, trocken 8-rippig. Deckel rotrandig aus kegelförmiger Basis kurz geschnäbelt. Peristom doppelt (Fig. 88, A). Exostom aus 8 Paarzähnen bestehend, papillös. Endostom aus 16 oder 8 Zilien, die unten wie auch die Basilarmembran gestreift, oben aber papillös gebildet sind. Sporen fast glatt, 13 - 17 μ . Fig.

Verbreitung : Australien, Tasmanien, Neuseeland und Chiloë.

Untersuchte Exemplare:

West-Australien: Swan River (Drummond) als *Z. Drummondii* Tayl. Obgleich mir nur eine sehr spärliche Probe des Originals von *Z. Drummondii* aus dem Reichsherbar in Leiden vorlag, möchte ich doch annehmen, dass diese Art mit *Z. Menziesii* identisch ist.

Ost-Australien : Grampians (Sullivan); Victoria, Bullarock (French).

Tasmanien : o.n.O. on trees in the forests (Archer); o.n.O. (Taylor); New Norfolk (Weymouth).

Neuseeland : Mt. Eden, Auckland, stone walls (Petrie); Epsom, Auckland (Petrie); Ellerslee, near Auckland, on stones (Petrie); North Island, vicinity of Auckland, on rocks (Cheesemann. Musci Novae Seelandiae Nr. 140) Stewart Island (Bell).

Chiloë : leg. ? , ex herb. Mitten Nr. 37.

var. angustifolius var. nova. (Fig.).

Blätter schmaler als bei der Hauptform, zungenförmig, stumpflich mit kleinem Spitzchen, an der Spitze hakenförmig gekrümmt. Brutkörper mit Quer- und Längswänden.

Neuseeland: Mauriceville (Gray).

Die var. angustifolius macht auf den ersten Blick den Eindruck einer selbständigen Art. Sie stellt aber nur eine Rasse des Z. Menziesii dar.

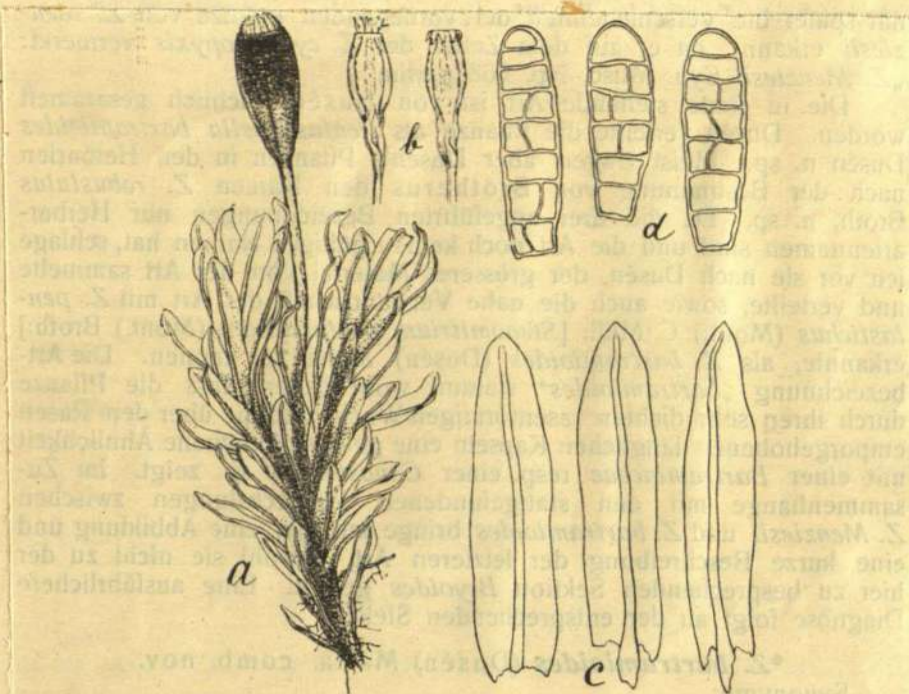
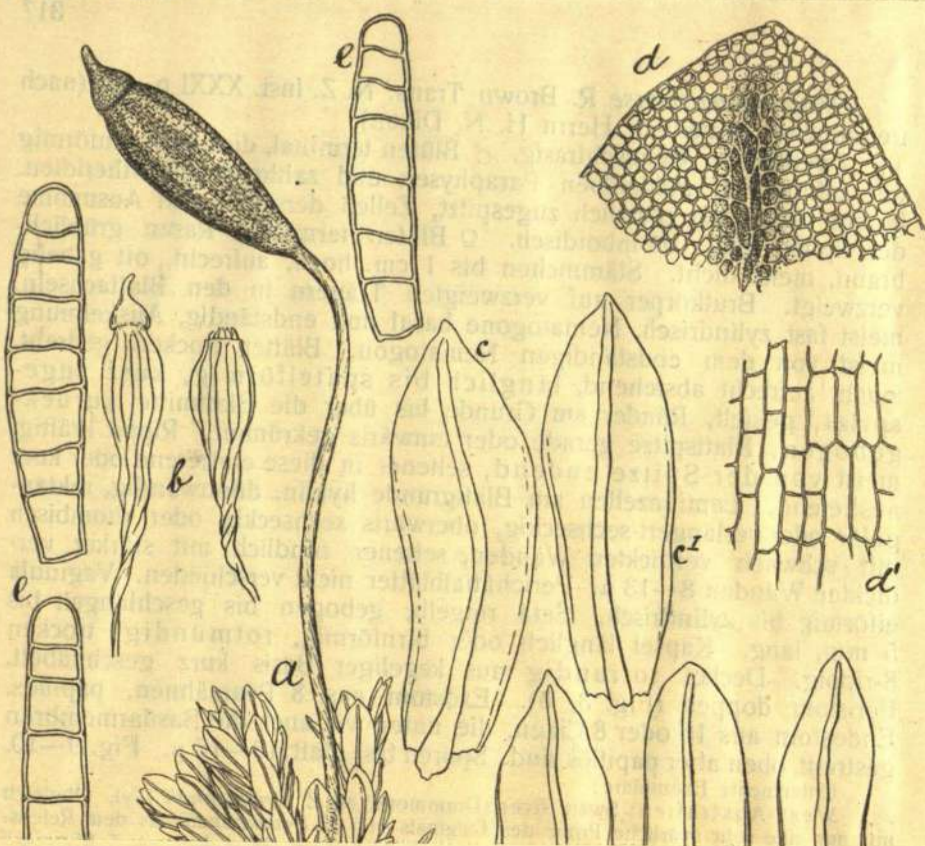


Fig. 94. Z. Menziesii var. angustifolius. a—Habitusbild einer ♀ Pflanze, Vergr. 14; b—Kapseln (trocken), Vergr. 14; c—Blätter, Vergr. 30; d—Brutkörper, Vergr. 270. Alles mit Ausnahme von b von Präparaten in Glycerin gezeichnet.

Die Merkmalsunterschiede der var. angustifolius der Hauptform gegenüber erinnern an die Verhältnisse bei Z. viridissimus, wo ebenfalls die Verschiedenheiten des Brutkörperbaues und der Blattform die Unterscheidungsmerkmale der Rassen liefern. Die Zellkörperform der Brutkörper der var. angustifolius ist in der Sektion Bryoides eine seltene Erscheinung.

Mitten (1869)p.231 führt für Chiloë als Sammler Lobb an. Nach freundlicher Mitteilung von Frau E.G. Britton liegt im Herbare Mitten's das Exemplar von Z. Menziesii aus Chiloë ohne Angabe des Sammlers. Die Pflanze ist, wie ich an einer von Botan. Garten zu New-York überlas-



var. angustifolius var. nova (Fig. 10). Die var. angustifolius macht auf den ersten Blick den Eindruck Neuseeland: Mauriceville (Gray). Brutkörper mit Quer- und Längswänden. Blätter schmaler als bei der Hauptform, zungenförmig, stumpflich mit kleineren Spitzchen, an der Spitze hakenförmig gekrümmt.

lassena Probe feststellen konnte, wirklich *Z. Menziesii*.

C. Müller (1849) p. 669 und Mitten (1869) p. 231 führen *Z. Menziesii* auch für Chile an. Mitten führt als Sammler Lobb, Pöppig und Philippi an. Carl Müller nennt nur die beiden letzteren Sammler. Im Herbare C. Müllers liegt unter *Z. menziesii* nur die von Philippi gesammelte Pflanze (*Musci frondosi* Nr. 13.). Diese ist aber nicht *Z. Menziesii*, sondern *Z. bartramiioides* (Dusén) Malta. Zu dieser Art gehören auch die von Pöppig gesammelten Pflanzen, welche im Herbare C. Müllers nicht bei *Z. Menziesii*, sondern unter dem Namen *Z. cylindropyxis* C. Müll. n. sp. liegen. C. Müller hat später die Verschiedenheit der vorliegenden Pflanze von *Z. Menziesii* erkannt, da er auf dem Zettel des *Z. cylindropyxis* vermerkt: "*Z. Menziesii* Syn. Musc. I p. 668 partim".

In dem grösseren Material, welches ich von Süd-Amerika untersuchen könnte, habe ich *Z. Menziesii* nicht angetroffen. Die Art ist falls sie überhaupt auf dem Festlande vorkommt jedenfalls hier sehr selten.

Z. Menziesii variiert recht stark, ist aber von den übrigen Arten der Sektion gut abgegrenzt. Nur die folgende Art dürfte mit *Z. Menziesii* durch Übergänge verbunden sein.

Die vegetative Vermehrung mit Brutkörpern ist bei *Z. Menziesii* meist sehr ausgiebig. Die zylindrischen Brutkörper gehören zu den grössten der Gattung.

ZYGODON CORRALENSIS Lorentz in Botanischer Zeitung XXIV p. 187 (1866).

Zweihäusig? (♂ Blüten an 4 fruchtenden Pflanzen nicht gesehen). Stämmchen einfach oder ästig. Brutkörper länglich, spärlich ausgebildet. Blätter trocken gedreht, feucht aufrecht abstehend, lanzettlich, rasch zugespitzt, gekielt, Ränder in der Blattmitte und unterhalb derselben umgebogen, Blattspitze gerade oder einwärts gebogen. Rippe rötlich, meist in die Spitze eintretend, seltener als kurzer Endstachel austretend. Laminazellen glatt, an der Basis kurz rektangulär, hyalin, dünnwandig, oberwärts gelb, länglich, mit verdickten Wänden, 8 - 15 μ . Vaginula länglich oder zylindrisch. Seta unten rotgelb oder gelb, etwa 4 mm. lang, gebogen. Kapsel birnförmig, trocken 8 rippig. Deckel aus konischer Basis geschnäbelt. Peristom doppelt (Fig. 88, d). Exostom aus 8 Paarzähnen, papillös. Endostom mit 8 papillösen Zilien. Sporen 10-13 μ .

. Fig.

Untersuchtes Exemplar:

Chile: Corral bei Valdivia, an Kalkmauern der Hafenfestung (Krause) -
- Original der Art.

Juan Fernandez : Masatierra (Skottsberg Nr.371, 28/12 1916).

Das Original exemplar der Art in Dahlem enthält zwei Zygodon-Arten: eine Pflanze der Sektion Bryoides und eine zweite der Sektion Obtusifolii, welche eine niedrige Form des *Z.obtusifolius* Hook. darstellt. Sie ist weiter als *Z.obtusifolius* var. *antarcticus* beschrieben.

Bisher ist man gewöhnlich der Ansicht gewesen, dass *Z.corralensis* Lor. diese Pflanze darstellt. So steht bei Brotherus (1902) *Z.corralensis* unter den obtusifolien Arten und das *Z.obtusifolius*-Material der Sammlung Dusén's aus Chile ist fast durchweg als *Z.corralensis* bestimmt. Die Diagnose des *Z.corralensis* Lor. lautet: "*Z.ventricosus* affinis, sed caret foliis basi ventricosus-concavis, gaudet nervo crassissimo, excurren- te, capsula plicata 8-striata, longipedunculata, dentibus internis ciliaeformibus linea mediana carentibus. A.Z. papillato Mtg. iam peristomio duplici differt." Dass Lorentz beim Verfassen der Diagnose die Bryoi- des- und nicht die Obtusifolii-Pflanze gemeint hat, dürfte aus folgen- dem zu ersehen sein.

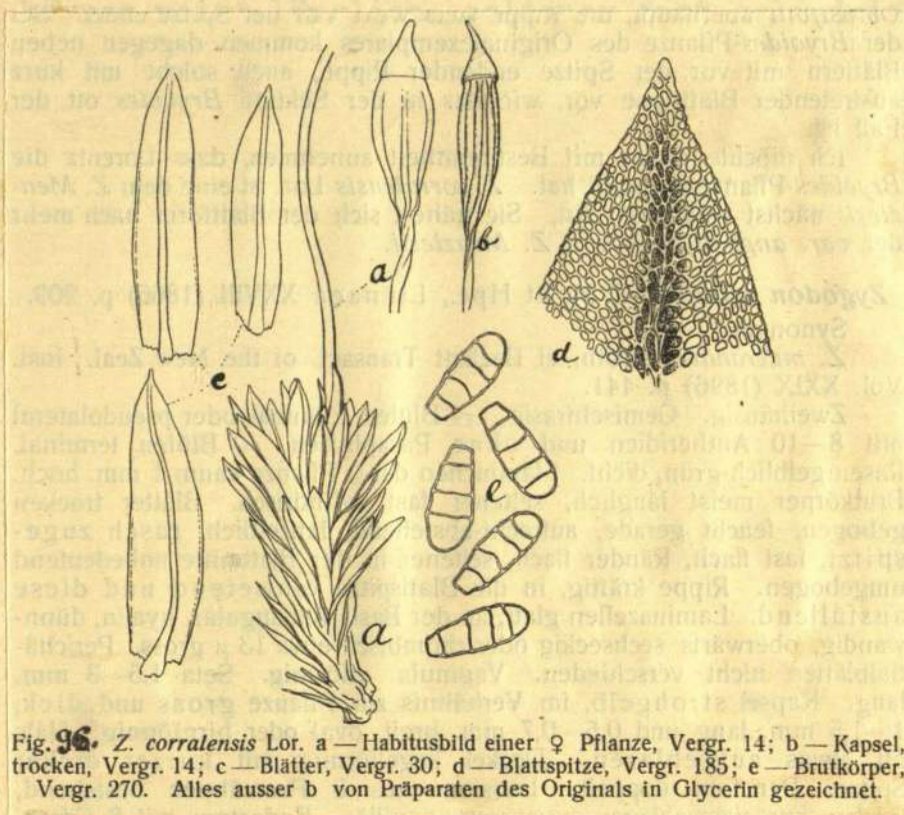


Fig. 96. *Z. corralensis* Lor. a — Habitusbild einer ♀ Pflanze, Vergr. 14; b — Kapsel, trocken, Vergr. 14; c — Blätter, Vergr. 30; d — Blattspitze, Vergr. 185; e — Brutkörper, Vergr. 270. Alles ausser b von Präparaten des Originals in Glycerin gezeichnet.

1) In der Diagnose fehlen Hinweise auf das sehr auffallende Merkmal der Obtusifolii - das stumpfe oben abgerundete Blatt. Dabei wird noch *Z.corralensis* mit den akutifolien *Z.ventricosus* C.Müll. und *Z.papillatus* Mtg. verglichen.

2) Der Ausdruck "gaudet...nervo excurren- te" kann sich nicht

auf die Obtusifolii-Pflanze beziehen, da bei dieser, wie bei den Obtusifolii überhaupt, die Rippe stets weit vor der Spitze endet. Bei der Bryoides Pflanze des Original exemplares kommen dagegen neben Blättern mit vor der Spitze endender Rippe, auch solche mit kurz austretender Blatt-

rippe vor, wie das in der Sektion Bryoides oft der Fall ist.

Ich möchte daher mit Bestimmtheit annehmen, dass Lorentz die Bryoides-Pflanze gemeint hat.

Z. corralensis Lor. ist eine dem Z. Menziesii nächstverwandte Art. Es ist nicht ausgeschlossen, dass Z. corralensis nur eine südamerikanische Rasse des Z. Menziesii darstellt. Die Pflanzen von Juan-Fernandez, welche von V.F. Broth. (1920) als Z. Menziesii veröffentlicht worden sind, besitzen viel stärkere Rippe als die Pflanzen des Originals von Z. corralensis. Sie stehen etwa in der Mitte zwischen Z. Menziesii und Z. corralensis. Der schmalen, allmählicher zugespitzten Blätter wegen stelle ich sie vorläufig zu Z. corralensis.

ZYGODON MINUTUS C.M. et Hpe., Linnaea XXVIII p.209 (1866).

Synonym:

Z. mucronatus Broth. et Beckett Transact. of the New Zeal. Inst. Vol. XXIX, p.441 (1896).

Zweihäusig. Gemischtrasig, ♂ Blüten terminal oder pseudolateral mit 8 - 10 Antheridien und ohne Paraphysen. ♀ Blüten terminal. Rasen gelblichgrün, dicht. Stämmchen der ♀ Pflanze kaum 1 mm. hoch. Brutkörper meist länglich, seltener fast zylindrisch. Blätter trocken gebogen, feucht gerade, aufrecht-abstehend, lanzettlich, rasch zugespitzt, fast flach, Ränder flach, seltener in der Blattmitte unbedeutend umgebogen. Rippe kräftig, in die Blattspitze eintretend und diese ausfüllend. Laminazellen glatt, an der Basis rektangulär, hyalin, dünnwandig,

aufrecht-abstehend, lanzettlich, rasch zugespitzt, fast flach, Ränder flach, seltener in der Blattmitte unbedeutend umgebogen. Rippe kräftig, in die Blattspitze eintretend und diese ausfüllend. Laminazellen glatt, an der Basis rektangulär, hyalin, dünnwandig,

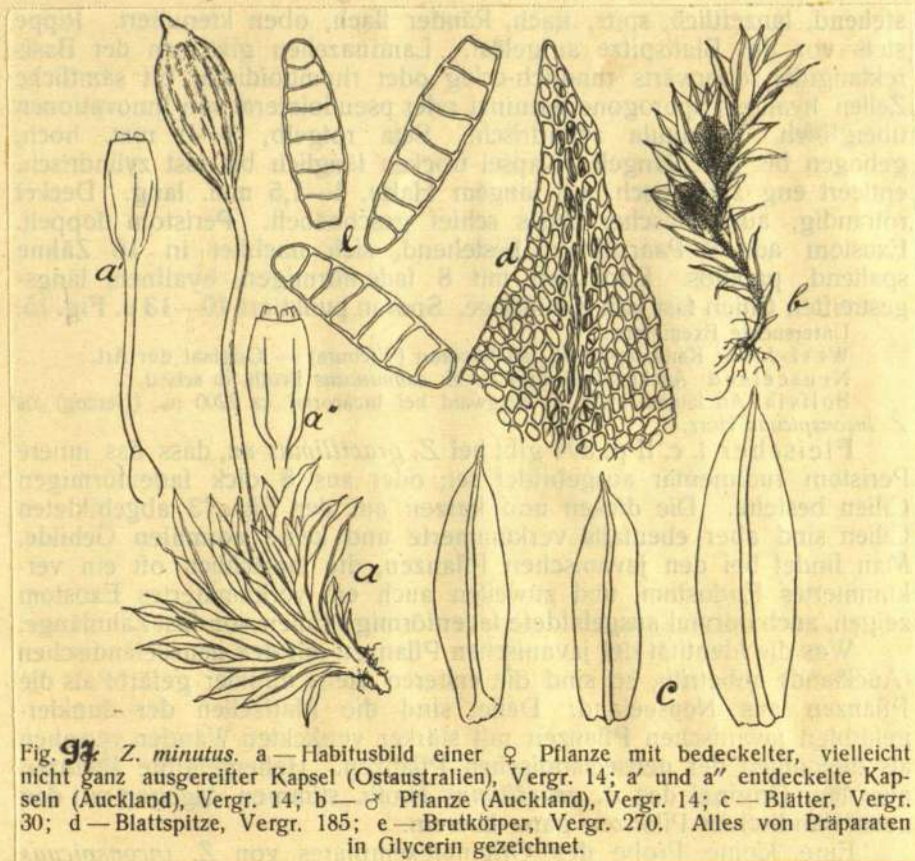


Fig. 97. Z. minutus. a—Habitusbild einer ♀ Pflanze mit bedeckelter, vielleicht nicht ganz ausgereifter Kapsel (Ostaustralien), Vergr. 14; a' und a'' entdeckelte Kapseln (Auckland), Vergr. 14; b—♂ Pflanze (Auckland), Vergr. 14; c—Blätter, Vergr. 30; d—Blattspitze, Vergr. 185; e—Brutkörper, Vergr. 270. Alles von Präparaten in Glycerin gezeichnet.

165

oberwärts sechseckig oder rhombisch etwa 13μ gross. Perichätialblätter nicht verschieden. Vaginula eiförmig. Seta 1,5 - 3 mm. lang. Kapsel strohgelb, im Verhältnis zur Pflanze gross, dick, 1 - 1,5 mm. lang und 0,5 - 0,7 mm. breit, oval oder birnförmig. Hals oft etwas aufgeblasen. Deckel kegelförmig mit kurzer dicker Spitze. Peristom doppelt. Exostom aus 8 Paarzähnen bestehend, trocken zurückgeschlagen-angepresst, papillös. Endostom mit 8 Zilien. Sporen papillös $13 - 17\mu$. Fig.

Untersuchte Exemplare:

Ost-Australien: o.n.O. (F.v.Müller).

Tasmanien : o.n.O. (Gunn).

Neuseeland : o.n.O. (Travers); Auckland (Petrie); Christchurch (Beckett) als *Z.mucronatus* Broth. et Beckett; Pine Hill (Bell.).

Z.minutus ist eine durch den diözischen Blütenstand und die Sporophytenmerkmale gut charakterisierte Art. Verwandtschaftliche Beziehungen zu *Z.Menziesii* sind vorhanden. Kümmerformen der letzteren Art können bei ihrer Unterscheidung von *Z.minutus* einige Schwierigkeiten bereiten.

ZYGODON GRACILLIMUS Broth., in Fleischer, Musci d. Flora v. Buitenzorg II p.392 (1904), nec *Z.gracillimus* Dusén in sched.

Synonyme:

Z.incospicuous Herzog, Beihefte z. Botan. Centralbl. XXVI, 2.Abt. p.67 (1910).

Z.subminutus Broth. in sched.

Zweihäusig. Gemischtrasig. ♂ Blüten knospenförmig, mit wenigen Antheridien und Paraphysen. Rasen dicht, gelblich-grün. Stämmchen sehr dünn, bis 1 cm. hoch, reichlich gabelig bis büschelig verzweigt. Brutkörper zylindrisch. Blätter trocken angedrückt, feucht aufrecht abstehend, lanzettlich, spitz, flach, Ränder flach, oben krenuliert. Rippe stets vor der Blattspitze aufgelöst. Laminazellen glatt, an der Basis rektangulär, oberwärts rundlich-eckig oder rhomboidisch, oft sämtliche Zellen hyalin. Sporogone terminal oder pseudolateral von Innovationen übergipfelt. Vaginula zylindrisch. Seta rotgelb, 3 - 7 mm. hoch, gebogen bis geschlängelt. Kapsel trocken länglich bis fast zylindrisch,

106.

entleert eng zylindrisch, mit langem Halse, 1 - 1,5 mm. lang. Deckel rotrandig, aus konischer Basis schief geschnäbelt. Peristom doppelt. Exostom aus 8 Paarzähnen bestehend, sich nachher in 16 Zähne spaltend, papillös. Endostom mit 8 fadenförmigen, hyalinen, längsgestreiften Zilien fast von Zahnlänge. Sporen punktiert 10 - 13 μ . Fig.

Untersuchte Exemplare:

West-Java : Kandang-Badak, an Bäumen (Wichura) - Original der Art.
Neuseeland : Auckland (Petrie) als *Z. subminutus* Broth. in sched.
Bolivia : An faulem Holz im Bergwald bei Incacorral ca 2200 m.,
(Herzog) als *Z. incospicuous* Herz.

Fleischer I. c. II p.394 gibt an, dass innere Peristom bei *Z. gracillimus* rudimentär ausgebildet sei, oder aus 8 dick fadenförmigen Zilien bestehe. Die dicken und kurzen auf der Fig. abgebildeten Zilien sind aber ebenfalls verkümmerte und keine normale Gebilde. Man findet bei den javanischen Pflanzen, die tatsächlich oft ein verkümmertes Endostom, und zuweilen auch ein verkümmertes Exostom zeigen, auch normal ausgebildete fadenförmige Zilien von fast Zahnlänge.

Was die Identität der javanischen Pflanzen mit den neuseeländischen (Auckland) anbetrifft, so sind die ersteren meist dunkler gefärbt als die Pflanzen aus Neuseeland. Dabei sind die Blattzellen der dunkler gefärbten javanischen Pflanzen mit stärker verdickten Wänden versehen als diejenigen der neuseeländischen Pflanzen. Hellergefärbte Pflanzen aus dem Original des *Z. gracillimus* Broth. stimmen dagegen mit den neuseeländischen Pflanzen ganz überein.

Eine kleine Probe des Originalexemplares von *Z. incospicuous* Herzog aus Bolivia verdanke ich der Güte des Autors. Die Pflanze von Bolivia stimmt meiner Ansicht nach in allen wesentlichen Merkmalen mit den javanischen überein.

Z. gracillimus Broth. würde demnach eine weitere Verbreitung aufweisen. Diese Art, die infolge ihres kleinen Wuchses bisher oft übersehen sein dürfte, wird im tropischen und südlichen subtropischen Gebiete wahrscheinlich noch vielfach nachgewiesen werden können.

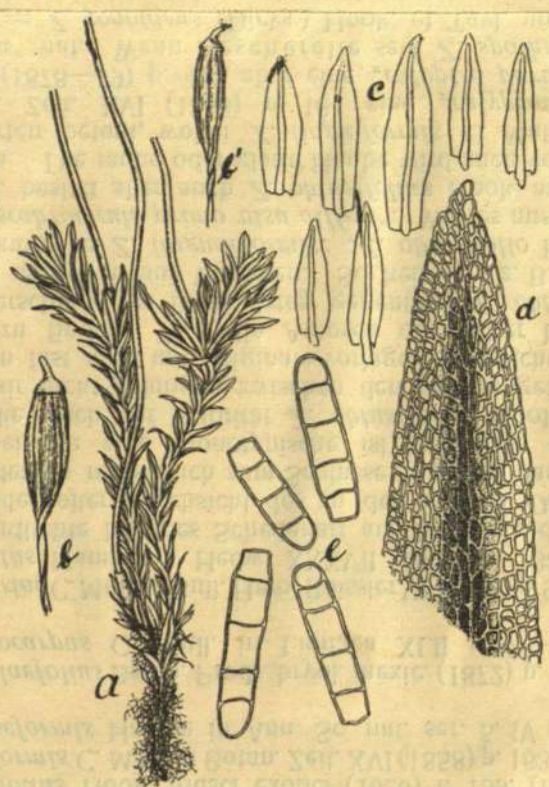


Fig. 98. *Z. gracillimus* Broth. a — Habitusbild einer ♀ Pflanze, Vergr. 14; b — Kapsel, feucht, Vergr. 14; b' — Kapsel, trocken, Vergr. 14; c — Blätter, Vergr. 30; d — Blattspitze, Vergr. 185; e — Brutkörper, Vergr. 270. Alles mit Ausnahme von b' von Präparaten in Glycerin gezeichnet.

In einer Anmerkung zu *Z. gracillimus* sagt Fleischer (I.c.II p.394) *Z. humilis* Thw. et Mitt. stehe dem *Z. gracillimus* bedenklich nahe. Eigentlich sind aber beide Arten schon durch den Blütenstand und auch durch andere Merkmale von einander scharf geschieden.

Z. gracillimus Dusén, den Dusén aus dem südlichen Chile verteilte steht unserer Art ferne. (Siehe p.)

SECT. OBTUSIFOLII MALTA IN ACTA UNIVERS. LATV. VI p.282 (1923).

Folgende veröffentlichte Arten, die ich in chronologischer Reihenfolge bringe, gehören hierher:

- Z. obtusifolius* Hook. Musci exotici T.159 (1820). (Nepal).
- Z. linguiformis* C.Müll. in Botan. Zeot. XVI p.163 (1858). (Columbia).
- Z. spathulaefolius* Besch. Prodr. bryol. meic. p.43 (1872) (Mexico).
- Z. erythrocarpus* C.Müll. in Linnaea XLII p.365 (1878 - 79) (Argentina).
- Z. Araucariae* C.Müll. in Bull. Herb. Boissier VI p.95 (1898) (Brasilien).
- Z. neglectus* Hampe in Hedw. XXXVII p.133 (1898). (Von Carl Müller veröffentlichte Hampes Schedenart aus Neuseeland).

Nach wiederholter Durchsicht des zu der Sektion Obtusifolii angehörigen Materials musste ich zum Schlusse kommen, dass die Sektion höchstwahrscheinlich eine monotypische ist und dass nur eine Art vorliegt, welche nach der Priorität *Z. obtusifolius* Hook. zu hessen hat. Es ist mir nicht gelungen zwischen den oben angeführten Arten, von denen fast allen mir Originale vorlagen, jedwelche spezifischen Unterschiede zu finden. Was die Autoren der später beschriebenen Arten als Unterschiede bei ihren Arten gegenüber *Z. obtusifolius* anführen, beruht

168

zum Teil auf Versehen. So heisst es z.B. bei Hampe in der Anmerkung zu *Z. linguiformis*: " *Z. obtusifolius* Hook. similis, sed calyptra scabriuscula primo visu differt". Wie es aus der Figur zu ersehen ist, besitzt aber auch *Z. obtusifolius* Hook. aus Nepal eine rauhe Calyptra. Die rauhe oder glatte Haube wird auch von C. Müller bei seinen Arten betont, wobei *Z. linguiformis* C. Müll. nach dem Autor in Bot. Zeit. XVI p. 164 (1858) eine "calyptra laevis", in Linnaea XLII p. 485 (1878 - 79) aber eine "calyptra parva rubiginosa firma asperula" hat. Wenn Bescherelle sein *Z. spathulaefolius* mit *Z. Brebissoni* = *Z. conoideus* (Dicks) Hook. et Tayl. und nicht, was weit natürlicher gewesen wäre, mit *Z. obtusifolius* vergleicht, so ist daraus zu ersehen, dass Bescherelle beim Aufstellen seiner Art *Z. obtusifolius* garnicht zum Vergleich herangezogen hat. Verschiedene Bemerkungen auf den Herbarexemplaren weisen darauf hin, dass den Bryologen schon früher beim Vergleich Zweifel über die Selbständigkeit der einen oder anderen der oben aufgezählten Arten aufgetaucht sind.

Charakter der Sektion (Siehe Beschreibung von *Z. obtusifolius* Hook.).

ZYGODON OBTUSIFOLIUS Hook. Musci exotici t. 159 (1820).

Alle übrigen veröffentlichten Arten der Sektion, welche vorne angeführt wurden, gehören nach meiner Auffassung zu *Z. obtusifolius* Hook.

Autözisch. ♂ Blüten terminal mit bis ^{etwa} 10 Antheridien und fadenförmigen Paraphysen. ♀ Blüten terminal. Rasen freudigh grün, bräunlich-grün bis braun, meist ziemlich dicht. Stämmchen bis 2 cm. hoch, gabelig verzweigt, an der Oberfläche durch hervorstehende Zellreihen gefurcht (Fig. 2^l, b). Brutkörper an rhizoidenartigem Protonema, fast zylindrisch (Fig.). Blätter trocken angedrückt, feucht aufrecht abstehend, an den Sprossenden nicht selten zusammengeneigt, zungenförmig, an der Spitze abgerundet, flach, ganzrandig, nur durch Papillen am Rande krenuliert. Ränder flach oder umgebogen. Rippe kräftig, stets weit vor der Spitze endend. Querschnitt der Rippe aus fast gleichartigen Zellen bestehend (Fig. 2^l, a).

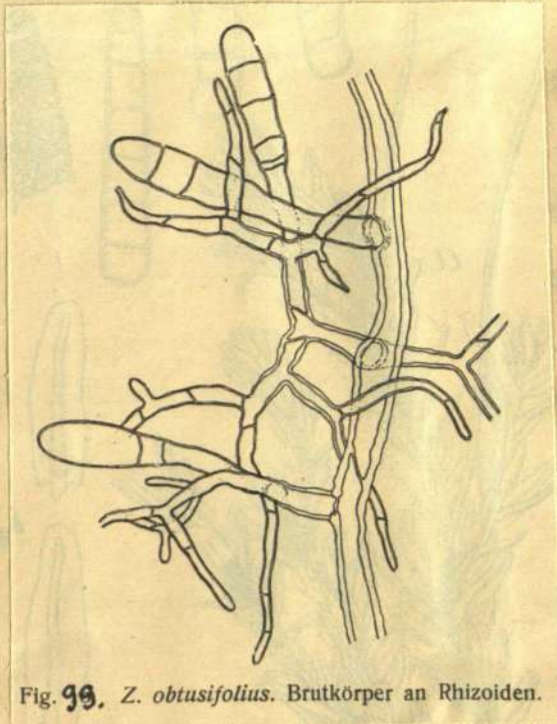


Fig. 99. *Z. obtusifolius*. Brutkörper an Rhizoiden.

169

Laminazellen papillös, Papillen kragenartig, abgerundet eckig, sehr dickwandig, Lumen 5 - 8 μ breit. Innere Perichätialblätter kleiner, sonst Perichätialblätter nicht differenziert. Vaginula meist zylindrisch. Seta gelb oder braun, bis 5 mm. hoch.

Kapsel länglich, braun oder braunrot mit längerem oder kürzerem Halse, trocken achtrippig. Deckel aus kegeliger Basis kurz geschnäbelt. Calyptra gewöhnlich durch Papillen rauh. Peristom doppelt. Exostom aus 8 breit-lanzettlichen, papillösen, trocken zurückgeschlagen-angepressten Zähnen gebildet. Endostom aus gestreifter Grundhaut mit 8 seltener 16 lineal-lanzettlichen an der Spitze gröber papillösen Zilien (Fig. 100). Sporen 10 - 13 μ . Fig.

Untersuchte Exemplare:

- Himalaya : Nepal (Gardner); NW. Himalaya, Mussooree (Duthie) als *Z. asper* C.Müll. in sched.
- Ceylon : Cent. Prov. (Thwaites) als *Z. obtusifolius* Hook.
- Tasmanien: West Coast, Macquarie (Weymouth sub Nr.1999).
- Neu-Seeland: o.n.O. (Knight, Hooker); Hawkes Bay (Chadwick) alles als *Z. neglectus* Hampe.
- Mexico : Federal District, Cima 10,000 ft. (Pringle, Plantae mexicanae Nr.10517 und 10540) als *Z. spathulaefolius* Besch.
- Venezuela : Tovar (Fendler Nr.25) als *Z. linguiformis* C.Müll.
- Bolivia : Santa Cruz, on trees (Williams, Plants of Bolivia Nr.1871); auf faulem Holz bei Tres Cruces (Herzog Nr.3552), beide als *Z. linguiformis* C.Müll.
- Chile : Valparaiso (Porter), Cordillera de la Costa supra Angol in truncis arborum (Dusén Nr.845); ad Zucule pagum in truncis arborum (Dusén Nr.310), alle drei Exemplare als *Z. corralensis* Lor.; Corral, an Kalkmauern der Hafenfestung (Krause)

als Beimischung im Original des *Z. corralensis* Lor. o.n.O.
(Sainthill) als *Z. obtusifolius* Hook.

Südbrasiliani-

sche Provinz : Serra do Itatiaia, ad trunc. arbor. (Ule, Bryoth. brasil. Nr.130) als *Z. linguaeformis* Hampe; Santa Catharina, Serra Geral (Ule, Bryoth. brasil. Nr.22) als *Z. Araucariae* C.Müll; Tucuman prope Siambon in truncis Alni ferruginei (Lorentz) als *Z. erythrocarpus* C.Müll.

Antarktisches

Süd-Amerika : Punta Arenas (Dusén) als *Z. rufulus* Dus. in sched.

Im Zusammenhänge mit der weiten Verbreitung variiert die Art erheblich und es ist nicht ausgeschlossen, dass zukünftig auf Grund eines reichen Materials geographisch abgesonderte Rassen unterschieden werden könnten. Betreffend des Wuchses ist zu bemerken, dass die Pflanzen vom Himalaya und von Chile graziler, die Pflanzen von Süd-Amerika besonders von Chile aber von relativ niedrigem Wuch-

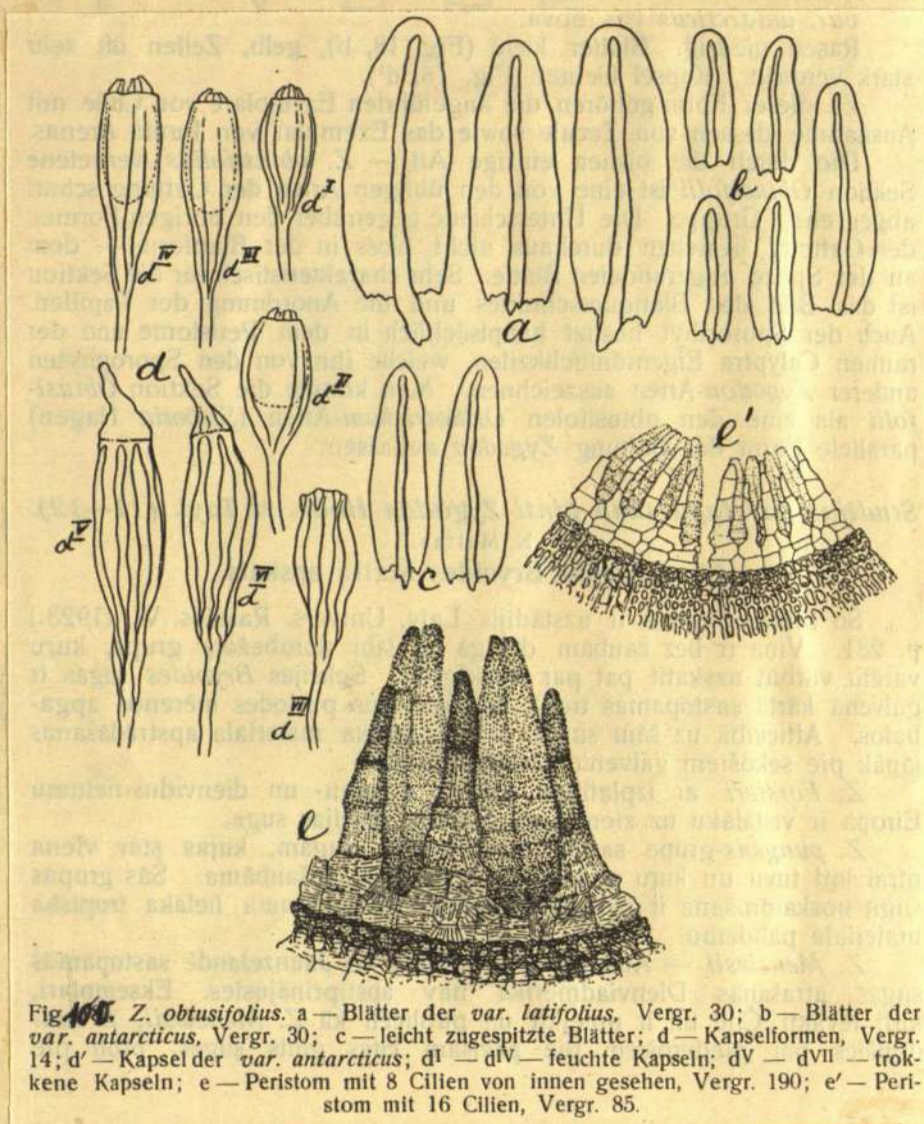


Fig. 106. *Z. obtusifolius*. a — Blätter der var. *latifolius*, Vergr. 30; b — Blätter der var. *antarcticus*, Vergr. 30; c — leicht zugespitzte Blätter; d — Kapselformen, Vergr. 14; d' — Kapsel der var. *antarcticus*; d^I — d^{IV} — feuchte Kapseln; d^V — d^{VII} — trockene Kapseln; e — Peristom mit 8 Cilien von innen gesehen, Vergr. 190; e' — Peristom mit 16 Cilien, Vergr. 85.

se sind. In der Blattform bestehen die grössten Gegensätze zwischen Pflanzen von Mexico und den Pflanzen des südlichen Chile. Die ersteren besitzen breitere, die letztere kürzere und schmalere Blätter. Leicht zugespitzte Blätter sah ich an einigen Pflanzen von Neuseeland und Venezuela. Unter den Merkmalen des Sporophyten variiert recht stark die Länge des Kapselhalses. Langhalsige Kapseln können durch Obliterieren des Hlases eine runde Form annehmen. Die niedrige Form des *Z. obtusifolius*

aus Chile besitzt auch kleinere Kapseln. Wie in der Sektion Bryoides kommen auch bei *Z. obtusifolius* im Endostom neben 8 Zilien 16 Zilien vor (Fig. 100, e').

Trotz der angeführten Merkmalsunterschiede liessen sich, wie bereits erwähnt, zwischen den aus verschiedenen Teilen des Verbreitungsgebietes des *Z. obtusifolius* beschriebene Arten keine spezifischen Unterschiede feststellen. Es könnten einzig folgende Formen unterschieden werden.

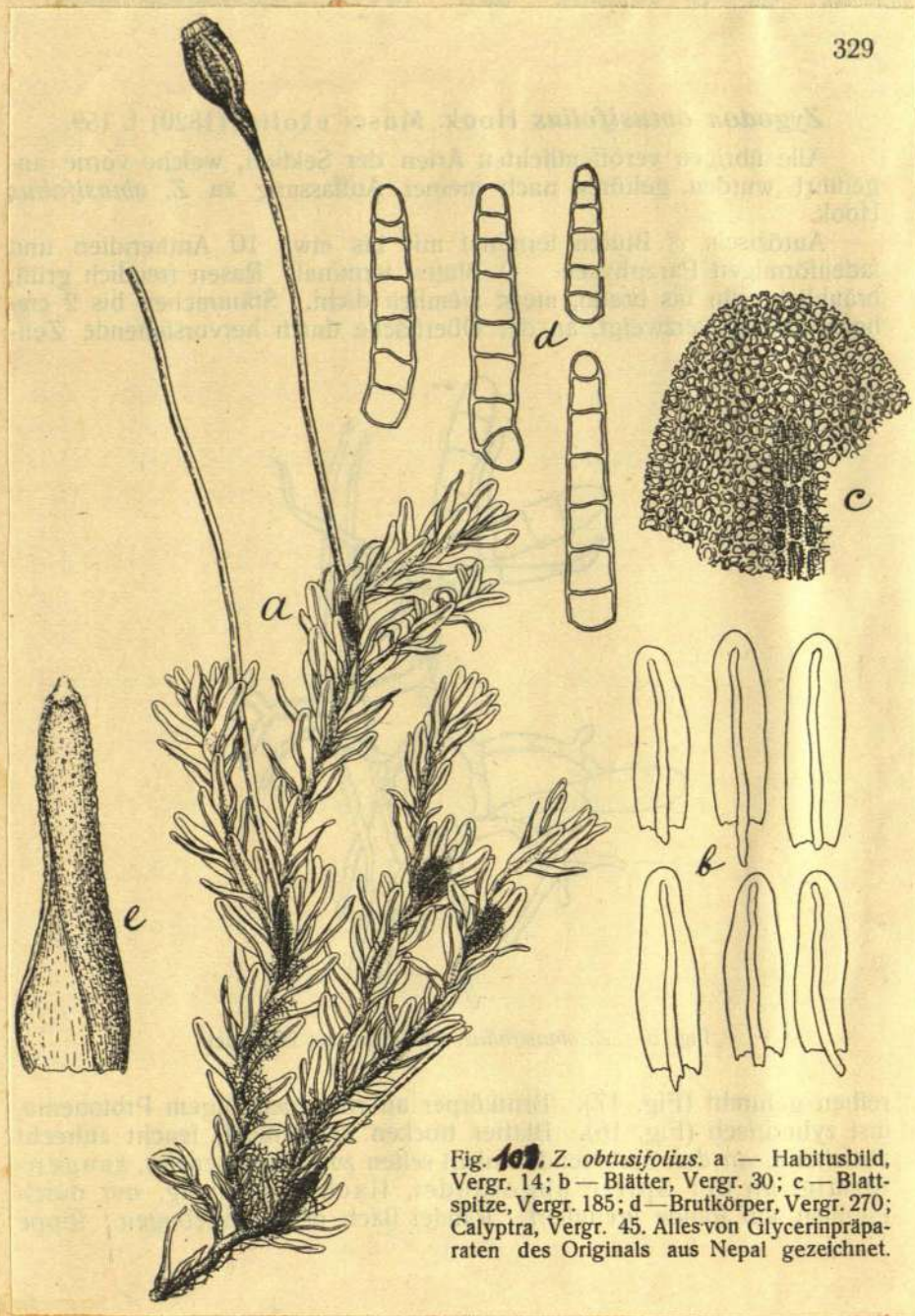


Fig. 101. *Z. obtusifolius*. a — Habitusbild, Vergr. 14; b — Blätter, Vergr. 30; c — Blattspitze, Vergr. 185; d — Brutkörper, Vergr. 270; Calyptra, Vergr. 45. Alles von Glycerinpräparaten des Originals aus Nepal gezeichnet.

Var. *latifolius* var. nova.

Vom Typus durch die breiteren Blätter verschieden (Fig. 100, a). Hierher gehören die angeführten mexikanischen Exemplare.

Var. *antarcticus* var. nova.

Rasen niedrig. Blätter klein (Fig. 100, b), gelb, Zellen oft sehr stark verdickt. Kapsel kleiner (Fig. 100, d').

Zu dieser Form gehören die angeführten Exemplare von Chile mit Ausnahme dessen von Zucule sowie das Exemplar

von Punta Arenas.

Die durch die bisher einzige Art - *Z. obtusifolius* vertretene Sektion *Obtusifolii* ist eine von den übrigen Arten der Gattung scharf abgegrenzte Gruppe. Die Unterschiede gegenüber den übrigen Formen der Gattung bestehen durchaus nicht bloss in der Blattform - dem an der Spitze abgerundeten Blatte. Sehr charakteristisch für die Sektion ist das Bild des Blattquerschnittes und die Anordnung der Papillen. Auch der Sporophyt be-

sitzt hauptsächlich in dem Peristome und der rauhen Calyptra Eigentümlichkeiten, welche von den Sporophyten anderer Zygodon-Arten auszeichnen. Man könnte die Sektion Obtusifolii als eine den obtusifolen Orthochum-Arten (Strömia Hagen) parallele Form der Gattung Zygodon auffassen.

BESTIMMUNGSSCHLUSSEL DER EUROPÄISCHEN ARTEN DER GATTUNG.

- 1. An der Spitze \pm deutlich gezähnte Blätter vorhanden..... 2
- 1. Blätter ganzrandig..... 3
- 2. Brutkörper fehlend. Kräftige, kalkhaltige Felsen bewohnende Pflanzen..... Z.gracilis.
- 2. Gelbbraune Brutkörper (Fig. 11, 9) stets vorhanden, meist zahlreich. Rindenbewohner im Gebirgslagen..... Z.viridissimus subsp. dentatus.
- 3. Blattzellen nicht papillös, grösser als 18μ . Pflanze autözisch, fast stets reichfruchtend..... Z.Forsteri.
- 3. Blattzellen papillös, kleiner als 14μ . Zweihäusig..... 4.
- 4. Brutkörper vom Typus E in Fig. 12 (Siehe auch d in Fig.) mit meist farblosen Zellwänden. Blätter breit, plötzlich zugespitzt. Peristom doppelt..... Z.conoideus.
- 4. Brutkörper von verschiedenem Bau und verschiedener Form, jedoch nie vom Typus E in Fig. 12 , Zellwände gelb bis gelbbraun, Peristom fehlt..... Z.viridissimus.

SPECIES EXCLUDENDAE .

Die Species excludendae bestehen aus zwei Gruppen von Arten. In der ersten (A) befinden sich Arten die bei Brotherus (1902) noch als zu Zygodon angehörig angeführt sind oder die in der Folgezeit beschrieben wurden. Das Ausschliessen der Arten dieser Gruppe erfolgte während der Bearbeitung auf Grund der Untersuchung ihrer Originale. Dabie fiel es relativ leicht einzusehen dass die betreffende Pflanze nicht zu Zygodon gehört. Gewisse Schwierigkeiten bereitete aber, da es sich stets um sterile Exemplare handelte, die Feststellung der Angehörigkeit der Pflanzen. Die Bestimmung einiger solchen Pflanzen ist von

Herrn Prof. V.F.Brotherus ausgeführt worden.

Die zweite Gruppe (B) der species excludendae die nur der Vollständigkeit wegen hier angeführt ist, enthält alle übrigen mir bekannten als Zygodon-Arten beschriebenen Arten. Die Mehrzahl derselben gehört zu solchen, welche aus der Gattung Zygodon infolge der Abtrennung der Gattungen Amphidium, Anoectangium, Molendoa ausgeschieden sind. Die in der zweiten Gruppe enthaltenden Arten stehen meist bei Brotherus (1902) in den entsprechenden Gattungen. Die Zusammenstellung der letzteren Gruppe der species excludendae erfolgte zum grossen Teil auf Grund von Literaturangaben. Ein bei den Arten dieser Gruppe bedeutet dass ich das betreffende Original gesehen habe.

A. Auszuscheidende Arten, welche bei Brotherus (1902) als zu Zygodon angehörig angegeben sind oder in der Folgezeit als Zygodon-Arten veröffentlicht wurden.

ZYGODON VENTRICOSUS C.Müll. in Linnaea XVIII p.668 (1844).

Mitten (1869) p.231 sagt von dieser Art " From the description it may be suspected that this species should be referred to Orthotrichum or Ulota." In dem Herbar C.Müller-Halle in Dahlem sah ich von Z.ventricosus nur sterile Stammteile und eine Zeichnung von Carl Müller. Infolge der Dürftigkeit des Exemplares ist es schwer zu entscheiden wohin die Pflanze gehört, sie ist aber ganz entschieden kein Zygodon. Nach einer schriftlichen Mitteilung von V.F.Brotherus, dem ich eine Kopie der Zeichnung der Art übersandte, gehört Z.ventricosus wahrscheinlich zu Ulota.

Z. SULLIVANTII C.Müll. Syn. I p.679 (1849).

E.G.Britton (1908) hat sich für die Angehörigkeit dieser Pflanze zu Leptodontium ausgesprochen. Wie ich (1923 a) nachweisen konnte, indem ich ♀ Blüten bei der Pflanze ausfindig machte und Blattquerschnitte untersuchte, ist die Pflanze zweifellos ein Leptodontium.

Z. BOLLEANUS C.Müll. in Bot. Zeit. p.230 (1859) gehört zu Anoectangium.

- 174.
- Z. FILIFORMIS Lor. Moosstud. p.162 (1864) gehört nach dem Blattquerschnitt (Fig. 2^a) zu Leptodontium.
- Z. CRENULATUS Mitt Musci austr. am. p.238 (1869) gehört zu Macromitrium.
- Z. OCHRACEUS C.Müll. forma compacta C.Müll in Linnaea XLII p.368 (1878 - 79) gehört nicht zu Zygodon, ist nach freundlicher Bestimmung von Herrn Prof. Brotherus eine Hymenostylium sp.
- Z. PALMARUM C.Müll. in Linnaea XLIII p.440 - 441 (1880 - 82) ist eine leptodontium sp. Mit dieser Pflanze ist identisch : Z. orthotrichoides Broth. in Ark. f. Bot. XV, Nr.6 p.7 (1917). Beide Pflanzen stimmen sehr gut überein, sie wurden beide an Palmen gesammelt : Z. palmarum in "Argentina Uruguaensis subtropica, in summitate palmae abscissae", Z. orthotrichoides in "Bolivia, Gran Chaco, in truncis Coperniciae ceriferae, RobE. Fries. Die Pflanzen gehören nach dem Blattquerschnitte (Fig. 2^a) und der Brutkörperform (Malta 1923) sicher zu Leptodontium. Britherus (1902) p.464 war geneigt Z. palmarum C.Müll für eine Ulea zu halten.
- Z. BARBULOIDES Broth. in Bulletino della Societa Bot. Ital. p.25 (1904) nomen solum aus Hawaii, Maui, leg. Baldwin ist eine Barbula oder Didymodon sp.
- Z. HATCHERI Dusén in Rep. Princ. Univ. Exp. to Patag. VIII p.86 f.14 et pl. IX f. 8/9 gehört nicht zu Zygodon, nach freundlicher Bestimmung von Prof. V.F. Brotherus ist die Pflanze eine Macromitrium sp. aus der Sektion Goniostoma Mitt.
- Z. PERMOLLIS Warnst. Hedwigia LVII p.89 (1915) aus Japan ist eine Anoectangium sp.
- Z. ORTHOTRICHOIDES Broth. in Ark. f. Bot. XV, Nr.6 p.7 (1917)- siehe Z. palmarum C.Müll.

B. Aus der Gattung ausgeschiedene Arten, die schon von Brotherus (1902) bei Zygoson nicht mehr angeführt werden und meist in den entsprechenden Gattungen unterbracht sind.

- Zygodon anoectangioides C.Müll in Flora p.449 (1896) - Amphidium.
- Z.californicus Hampe (!) Bot.Zeit. XX p.361 (1862) - Amphidium.
- Z.campactus C.Müll. in Hedw. XXXVII p.134 (1898) - Amphidium.
- Z.crispatus Kindb. in Revue bryol. XXIII p.21 (1896) - Amphidium.
- Z.cyathicarpus Mont. in Ann.sc.natur p.106 (1845) - Amphidium.
- Z.excelsum C.Müll. in Linnaea XLII p.369 (1878 - 79) - Molendoa.
- Z.firmus C.Müll. in Flora p.450 (1896) - Dicranella ?
- nach Brotherus (1902)
- Z.Haleakalae C.Müll. in Flora p.450 (1896) - Anoectangium.
- Z.Hornschuhianus C.Müll. Syn. I p.685 (1849) - Molendoa.
- Z.hymenodontoides C.Müll. in Linnaea p.40 (1877-78) - Anoectangium.
- Z.integrifolius C.Müll. in Trans.of the N.Zeal.Inst.p.192 (1892) - Amphidium.
- Z.jamaicensis C.Müll.Bull.Hrb. Boissier p.558 (1897) - Anoectangium-
- Z.kilimandscharicus C.Müll. in Flora p.482 (1890) - Amphidium.
- Z.ligulatus C.Müll. Syn. II p.636 (1831) - Merceya.
- Z.linearis C.Müll in Linnaea XLII p.370 (1878 - 79) - Anoectangium.
- Z.Mac-Leanus Rehm. in sched.(Rehm.Musci austro-african. Nr.501) -
- Z.Mandonianus Schpr. in Nuov.Giorn.Ital. Nr.5 IV p.121 (1897) - Anoectangium.
- Z.Mougeotti (Br.eur.) Schimp. in Br.eur.Consp.Vol.III (1855) - Amphidium.
- Z.perpusillus Thw. et Mitt (!) in Journ.Linn.Soc.XIII p. (1873) - Rhachithecium.
- Z.Preissianus Hampe in Linnaea p.634 (1859 - 60) - Triquetrella.
- Z.pusillus C.Müll. Syn. I p.684 (1849). - Anoectangium.
- Z.remotidens C.Müll. in Hedw. XXXVII p.133 (1896) - Amphidium.
- Z.rugifolius C.Müll. (!) in sched. (Rehm. Musci austro-afric. Nr.151) - Coleochaetium.
- Z.Schmiddii C.Müll. in Botan.Zeit. XI p.60 (1853) - Oreowesia.
- Z.Schwaegrichensis C.Müll. in Linnaea p.669 (1849) - Didymodon.
- Z.Sendtnerianus C.Müll Syn. I p.686 (1849) - Molendoa.

- 176.
- Z.strictissimus Rehm. in sched. (Musci afric.austr.Nr. 144 - Triquetrella.
- Z.strictus Mitt. ms. - Drummondia.
- Z.subcyathicarpus C.Müll (!) in sched. (Rehm.Musci austro-afr.) - Amphidium.
- Z.sublapponicus C.Müll. in Nuov.Giorn.bot.Ital. V p.86 (1898) - Amphidium.
- Z.tenellus Mitt. in Hookers Journ. of. Botan.III, p.56 (1851) - Anoectangium.
- Z.tenerrimus C.Müll. in Synops. I p.684 (1849) - Gymnostomum.
- Z.torquatus Broth. in Engl. Ostafrika, V Pflanzenwelt C. p.70 - Anoectangium.
- Z.tristichus C.Müll. in Bot.Zeit. XIII p.704 (1855) - Triquetrella.
- Z.viridatus C.Müll. in Flora p.481 (1890) - Ceratodon.
- Z.viridissimo affinis Wils. in Kew Journ. bot. IX p.325 (1857) - Drummondia.
- Z.Wilmsianus C.Müll. in Hedwigia XXXVIII p.113 (1899) - Anoectangium.
- Z.Welwitschii Duby in Mémoir. Soc. Phys. et d'Hist. natur. Genève p.20 (1871) - Ulea.

Literaturverzeichnis.

Das Literaturverzeichnis enthält nur die sich direkt auf die Gattung beziehende Literatur. Die übrige, allgemeine Fragen behandelnde Literatur ist in Fussnoten im Texte angeführt. Ausser der im Texte unter angabe des Autors und des Jahres zitierten Literatur sind im Literaturverzeichnisse die wichtigeren die Gattung enthaltenden Florenwerke und auch Schriften angeführt, in denen mehrere Arten der Gattung beschrieben worden sind. Obgleich die Publikationsorte der letzteren Schriften schon bei den betreffenden Arten stehen, war es meiner Meinung nach wünschenswert auch die Titel der wichtigeren Schriften zu bringen. Bei der nicht sehr umfangreichen Literatur der Gattung war dieses auch leicht durchführbar.

- 177
1918. Amann J., Meylan Ch. et Culmann P., Flore des Mousses de la Suisse.
Genève.
- 1887-1905. Braithwaite R., The British Moss-Flora. London.
1826. Bridel S.E. Bryologia universa. Lipsiae.
1908. Britton E.G., The Genus Zygodon in North. America. The Bryologist
Vol. XI, Nr.4.
1902. Brotherus V.F., Orthotrichaceae in Bryales in Engl.-Prantl, Natürl.
Pflanzenfamil. I, 3. p.456 - 498.
1920. Brotherus V.F., The Musci of the Juan Fernandez Islands in The
Natural History of Juan Fernandez und Easter Is-
land Vol.II (Edited by Carl Skottsberg).
1872. Boulay., Flore cryptogamique de l'Est. Muscinées. Paris.
1913. Cardot J., Quelques observations sur la nomenclature bryologique
II. Revue bryologique XL, Nr.2.
1899. Correns C. Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch
Brutorgane und Stecklinge. Jena.
1793. Dickson, J., Plantarum cryptogamicarum Britanniae Fasciculus tertius.
Londoni.
1801. Dickson, J., Plantarum cryptogamicarum Britanniae Fasciculus quartus.
Londoni.
1922. Dismier, G., Note sur le Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. et Tayl.
d'après le travail N.Malta. Revue bryologique XL.
1923. Dixon, H.N., Dr. Stirton's new british mosses revised. Journ. of.
Bot. LXI p.69.
1924. Dixon, H.N., The Student's Handbook of British Mosses. 3 ed. London.
1848. Dozy et Molkenboer, Musci frondosi inediti Archipel. Indici.
- 1855-1861. Dozy et Molkenboer, Bryologia javanica I.
- 1900-1902. Fleischer, M., Die Moose der Flora von Buitenzorg I. Leiden.
- 1902-1904. Fleischer, M., Die Musci der Flora von Buitenzorg II. Leiden.
1908. Hagen, J., Norges Orthotrichaceae. Det. Kngl. Videnskab. Selsk.
Skrift. Nr.13.
1865. Hampe, E., Musci in Prodrumus Florae Novo-Granatensis. Annal. scienc.
naturell. V ser. IV.
1910. Herzog, Th., Beiträge zur Laubmoosflora von Ceylon. Hedwigia 1.
1916. Herzog, Th., Die Bryophyten meiner zweiten Reise durch Bolivia.
Biblioth. botanica 87.
1818. Hooker et Taylor, Muscologia britannica. London.

1855. Hooker fil. et Wilson, Flora of New Zealand II. London.

1860. Hooker fil. et Wilson, Flora of Tasmania II. London.

1867. Hooker fil. Handbook of the New. Zealand Flora. London.

1833. Hübener, J.W.P., Muscologia germanica. Leipzig.

1884-1890. Husnot, T., Muscologia gallica.

1882. Juratzka. Die Laubmoose von Oesterreich-Ungarn. Wien.

1890-95. Limpricht, K.G., Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. II.

1910. Loeske, L., Studien zur vergleich. Morphologie und Systematik der Laubmoose. Berlin.

1922. Malta, N., Zur Verbreitung von Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. et Tayl. Acta Universitatis Latviensis II.

1923-a. Malta, N., Studien über die Laubmoosgattung Zygodon (1 -4). Acta Universitatis Latviensis V.

1923-b. Malta, N., Studien über die Laubmoosgattung Zygodon (5 - 9). Acta Univers. Latviensis VI.

1924-a. Malta, N., Studien über die Laubmoosgattung Zygodon 10. Übersicht der europäischen Zygodon-Arten. Acta Universitatis Latviensis IX.

1924-b. Malta, N., Studien über die Laubmoosgattung Zygodon (11 - 12). Acta Universitatis Latviensis X.

1925. Malta, N. Über Zygodon viridissimus in Siebenbürgen und in den Süd-Karpaten. Folia Cryptogamica II.

1869. Milde, J., Bryologia silesiaca. Leipzig.

1869. Mitten, G., Musci Austro-Americani. Journal of the Linnean Soc. XII.

1873. Mitten, G., New Species of Musci collected in Ceylon by Dr. Thwaites. Journ. of the Linnean Soc. XIII.

1844. Müller, C., Beiträge zu einer Flora der Aequinoctial-Gegenden, Laubmoose. Linnaea XVIII.

1849. Müller, C., Synopsis muscorum frondosorum I. Berlin.

1851. Müller, C., Synopsis muscorum frondosorum II. Berlin.

1853. Müller, C., Deutschlands Moose. Halle.

1897. Müller, C., Prodromus Bryologiae Boliviana. Nuov. Giorn. Bot. Ital., N.S. IV.

1898^a. Müller, C., Symbolae ad Bryologiam Australiae. Hedwigia XXXVII.

1898^b. Müller, C., Bryologia Serrae Itatiaiae. Bull. de l'herb. Boissier