

Monographie der Gattung *Exormotheca* Mitten.

Von Victor Schiffner, Wien.

(Mit 8 Abbildungen im Text.)

Die Einsicht in die ziemlich umfangreiche Literatur über die in systematischer und pflanzengeographischer Hinsicht interessante Lebermoosgattung zeigte, daß darin noch einige Irrtümer und Lücken vorhanden sind und teilweise eine Konfusion herrscht, die eine Berichtigung und Ergänzung erheischt. Ich habe mich daher entschlossen, die Gattung einer gründlichen Revision zu unterziehen; dazu war es notwendig, die Angaben in der Literatur kritisch zu prüfen und das Originalmaterial dieser seltenen Pflanzen zu erlangen, die zumeist nur von einem einzigen Standorte bekannt sind und nur in ganz großen Herbarien in sehr kleinen Proben vorliegen, die mir in dankenswerter Weise von folgenden Herbarien zugestellt wurden: Herb. Lindenberg (Staatsmuseum Wien), — Botanisches Institut (Wien), — Botanisches Museum (Berlin-Dahlem), — Herb. Stephani (Genf), — Botanisches Institut München (auch lebendes Material). — Die genaue Untersuchung der meist sehr dürrtigen Proben, die tunlichst geschont werden mußten, war sehr schwierig und zeitraubend; es konnten aber dadurch einige wichtige Aufklärungen gewonnen werden.

Exormotheca.

M i t t e n in F. du Cane Godman, Natural History of the Azores or Western Islands (1870), p. 325. — S o l m s - L a u b a c h, Über *Exormotheca* Mitten, eine wenig bekannte Marchantiaceengattung (Bot. Zeit. 1897, p. 1 ff.). — S c h i f f n e r, Hepaticae in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam., I, Abt. 3 (1893), p. 29. — G o e b e l, Zur Kenntnis der Verbreitung und der Lebensweise der Marchantiaceengattung *Exormotheca* (Flora [1905], Erg.-Bd., p. 244—250). — S t e p h a n i, Spec. Hepat. I (1900), p. 145. — K. M ü l l e r, Leberm. Deutschlands (1906—1911), p. 292, Supplem. (1940), p. 276. —

Casares-Gil, *Hepaticas in Flora Iberica* (1919), p. 277. — Kashyap, *Liverworts of the Western Himalayas and the Panjab Plain, Part I* (1929), p. 47.

Syn. *Myriorrhynchus* S. O. Lindberg, *Sandea et Myriorrhynchus nova Hepaticarum genera* (Acta Soc. F. et Fl. Fennica II, No. 5, 1884).

Myriorrhynchus (= *Exormotheca*) S. O. Lindb. et H. W. Arnell, *Musci Asiae Bor. I.* (Sv. Vet. Akad. Handl. 23, No. 5 [1889], p. 13¹).

Fimbriatella Gottsche in sched. in ejus herbario.

Corbierella Douin et Trabut, *Deux Hépatiques peu connues* (Rev. gén. de Bot. XXXI [1919], p. 321 ff.).

Die Gattungsdiagnose bei Mitten (l. c.) ist kurz und bezieht sich nur auf Merkmale des Receptakulums und des Sporogons, wird aber ergänzt durch die ausführliche lateinische Diagnose der Spezies *E. pustulosa* und die Beschreibung derselben in englischer Sprache. Daraus ergibt sich eine recht gute und vollständige Gattungsdiagnose, in der selbstredend die später bekanntgewordenen Arten nicht berücksichtigt sind; auch sind die Ventral-schuppen nicht genau beschrieben, und die ♂ Infloreszenz war Mitten nicht bekannt. Meine Diagnose in *Nat. Pflanzenfam. l. c.* ist zwar nicht vollständig, aber richtig. Die Diagnose in Stephaui, *Sp. Hep. I*, p. 144, ist ausführlich und richtig; nur die Beschreibung des Antheridienstandes ist ungenau, und die Auftreibungen der Epidermis werden fälschlich als „stomata“ bezeichnet.

In K. Müller, *Leberm. Deut. I*, p. 292, ist die Diagnose gut; der Antheridienstand ist ungenau beschrieben. — Ebenso bei Casares-Gil, l. c., p. 276²). K. Müller gibt l. c. *Suppl.* (1940), p. 276, eine gute und ausführliche Diagnose der Gattung und p. 275 eine diese ergänzende Diagnose der neuen Familie *Exormothecaceae*. Bei Kashyap (l. c.) ist die Diagnose richtig und recht vollständig.

Der Antheridienstand ist schon von Solms-Laubach richtig beschrieben und abgebildet worden (l. c., p. 10, Tab. I, Fig. 5 u. 15) für *E. pustulosa* und ebenso von Goebel, l. c., wie ich nach meinen Untersuchungen an dieser und anderen Arten bestätigen kann. Die Antheridienhöhlen stehen in der Mittellinie

¹) „Nullo modo *Exormotheca* Mitt. . . cum *Clevea* nostra conferri potest, sed . . . cum *Myriorrhyncho* Lindb. synonyma est licet species optime diversa. Secundum stirpes, in insula Madeira Jan. et Febr. 1880 a R. Fritze lectas, idem genus *Fimbriatella* a Gottsche in schedulis nominatum est.“ (S. O. Lindb. l. supra c.)

²) Die Stelle bei Casares-Gil lautet: „Antheridios hundidos en la fronde en cavernas de ostiolo cónico prominente, agregados en capitulos más o menos definidos.“ Letztes ist aber nicht der Fall.

der Fronsobenseite in zwei unregelmäßigen Reihen, und über jeder erhebt sich ein konischer Antheridienstift, so daß der Antheridienstand dem von *Corsinia*, *Tessellina* und auch *Ricciocarpus* ähnlich ist, aber durchaus keine fleischige Scheibe bildet oder gar ein Sproßsystem darstellt wie bei den *M. Compositae*. In der 2. Auflage von Müller, Leberm. Deut. (1939) p. 75, heißt es: „Bei *Peltolepis*, *Grimaldia*, *Reboulia*, *Plagiochasma*, *Exormotheca* trifft man dagegen die Antheridienstände in Form ovaler, auf der Thallusmitte stehender fleischiger Scheiben, die von Schuppen umgeben sind.“ Das ist bezüglich *Exormotheca* total unrichtig.

Die systematische Stellung der Gattung *Exormotheca*.

In meiner Bearbeitung der *Hepaticae* in den Nat. Pflanzenfam., p. 26, stellte ich die Gattung zu den Operculaten neben *Clevea*. Solms-Laubach findet aber, daß in jeder Hülle des Carpocephalums 1—5 Archegonien vorhanden sind, und meint, gestützt darauf: „Wir haben es nach alledem mit einer unzweifelhaften compositen *Marchantia* zu tun¹⁾.“ Diese Ansicht ist nachher von allen Autoren kritiklos übernommen worden, sie ist aber sicher unrichtig aus folgenden Gründen:

1. Die Mehrzahl der Archegonien in einer Höhle des Carpocephalums ist keineswegs ein entscheidendes Merkmal für die *M. Compositae*, da *Conocephalus*, wie Solms selbst angibt, stets nur ein einziges Archegon in jeder Hülle aufweist und er auch bei *Exormotheca* öfters nur eines gefunden hat; er führt aber nicht nur bei letzterer, sondern auch bei *Conocephalus* auf Depauperierung zurück. Aber auch bei anderen Gattungen, die sicher nicht zu den *M. Compositae* gehören, kommen öfters mehrere Archegonien vor, was Solms selbst für *Reboulia* und *Duvalia* erwähnt; auch bei *Plagiochasma* werden 1—2, bei *Fimbriaria* 3—4 angegeben, bei *Stephensiella* 1—6.

2. „Die reife Kapsel stimmt in Form, Eröffnungsweise und Wandbeschaffenheit ganz wesentlich mit der unserer Cleviden, insonderheit der *Sauteria alpina*, überein.“ (Solms, l. c., p. 8.) — „Sowohl bei *Exormotheca* als bei *Clevea*, *Sauteria* und *Peltolepis* verhält sich das Operculum ganz ähnlich wie bei *Plagiochasma*“ (l. c., p. 9).

¹⁾ Unter diesen soll sie am nächsten stehen der Gattung *Lunularia*, die aber selbst vielleicht nicht zu den *M. Compos.* gehört, von denen sie erheblich abweicht, und doch wohl nur zu diesen gerechnet wird, weil ihre Brutkörper mit denen von *Marchantia* übereinstimmen, was aber eine konvergente Anpassungserscheinung sein kann.

3. Der Bau der Frons ist ganz anders als bei den *M. Compositae*; Solms weist (l. c.) auf Übereinstimmungen mit *Corsinia* und *Boschia* hin: Die Luftkammern haben den gleichen Bau, abgesehen von den kegelförmigen Auftreibungen der Epidermis¹⁾, von gleichem Bau und auch die am Grunde derselben sitzenden Assimilationsfäden von dieser charakteristischen Beschaffenheit finden sich in gleicher Weise stets bei *Boschia*, oft auch bei *Corsinia*, wo auch ganz leere Luftkammern vorkommen. — Die Ventralschuppen von *Corsinia* und *Boschia* haben ein schmales (fadenförmiges) und aufgerichtetes Anhängsel wie *E. pustulosa*.

4. Der Träger des Fruchtkopfes hat bei allen *M. Compositae* (mit Ausnahme von *Lunularia*) zwei Wurzelrinnen; bei *Exormoetheca* eine.

5. Das Hauptmerkmal der *M. Compositae* ist, daß das Carpocephalum und der Antheridienstand ein Sproßsystem darstellen; das ist bei *Exormoetheca* nicht der Fall. Die Beschaffenheit des Antheridienstandes (siehe oben) zeigt unzweifelhaft, daß *Exormoetheca* nicht zu den *M. Compositae* gehören kann; er ist, wie auch Solms ausdrücklich mitteilt, ganz ähnlich dem von *Corsinia* und *Boschia*, und auch *Ricciocarpus* und *Tessellina*, auch eher noch *Sauteria*, als von irgendeiner *M. Compositae*.

6. Die Sporen von *Exormoetheca* (vgl. Solms, l. c., Tab. 1, Fig. 3, 4) stimmen ganz überein mit denen von *Corsinia* und *Boschia*. Die Elateren sind aber fast überall sehr gut entwickelt, was ihr einen höheren Rang als diesen Gattungen anweist.

7. Solms bringt (l. c.) diese seine Anschauung mit der von Leitgeb über die Phylogenie der Marchantiaceen in Einklang, nach der der Ausgangspunkt der Gruppe in Corsinien-ähnlichen Formen besteht und deren Entwicklung sich in vier Richtungen bewegt: 1. Aus einer *Corsinia*-ähnlichen Form durch *Plagiochasma* zu *Fimbriaria*. — 2. Aus einer *Corsinia*-ähnlichen Form durch *Clevea* zu *Peltolepis*. — 3. Aus einer *Boschia*-ähnlichen Form zu *Targionia*. — 4. Aus einer *Boschia* zu *Marchantia*. — Dieses Schema ist recht lückenhaft, eine der Lücken in der 4. Reihe würde *Exormoetheca* ausfüllen. Solms widerlegt selbst damit, daß er *Exormoetheca* in

¹⁾ Bei *E. Welwitschii* sind sie nur ganz niedrig (konvex), bei *E. Gollani* fehlen solche Auftreibungen gänzlich. — Diese sind gewiß eine Anpassung an xerophytische Lebensweise (Feuchtigkeitsspeicher?) und sicher ohne phylogenetische Bedeutung. Andere xerophile Formen, wie *Targionia*, *Grimaldia* usw., haben als Verdunstungsschutz eine dickzellige Epidermis und kleine Stomata. Auch die tonnenförmigen Atemöffnungen mit regulierbarem Verschuß von *Chomiocarpon* und *Marchantia* sind Regulatoren der Feuchtigkeit der Luftkammern.

Beziehung setzt zu den primitivsten Formen der Marchantiaceen, seine kurz vorher geäußerte Behauptung, daß sie zu den *M. Compositae* gehört.

8. K. Müller begründet, vielleicht mit Recht, 1940 in Leberm. Deut. Suppl., p. 275, auf die Gattung eine neue Familie: *Exormothecaceae*; auch er beurteilt die phylogenetischen Beziehungen derselben ganz richtig: „*Exormotheca* gehört sicher nicht in die engere Verwandtschaft der *Marchantia*“, und er betont auch die schon von Solms mehrfach angedeuteten verwandtschaftlichen Beziehungen zu den *Cleveaceae* und *Corsinia* (vgl. oben sub 2 und 3). — Trotzdem weist Müller (l. c., p. 182) der Familie nicht den richtigen Platz direkt neben den *Cleveaceae* an, mit denen sie sehr wohl vereinigt werden kann, sondern trennt sie von diesen durch die *Marchantiaceae* und die überhaupt nicht hierher gehörige Familie der *Monocleaceae*. Ein zwingender Grund, auf die Gattung *Exormotheca* eine eigene Familie zu begründen, liegt aber nicht vor, da sie mit *Sauteria* und *Clevea* so nahe verwandt ist, daß sie zwanglos mit diesen in einer Familie stehen kann.

Daß tatsächlich verwandtschaftliche Beziehungen bestehen zwischen *Exormotheca* und den *Corsiniaceae*, wird sehr glaubhaft durch die Entdeckung der Gattung *Aitchinsoniella* (Kashyap, Liverw. of the Western Himalayas, Part I, 1929, p. 51, Tab. IX), die zweifellos *Exormotheca* nahesteht, aber auch mit *Boschia* und *Corsinia* Beziehungen aufweist, so daß sie als ein — allerdings *Exormotheca* näheres — Bindeglied angesehen werden kann. NB. Mit *Targionia* ist sie sicher nicht näher verwandt.

Diese ausführliche Begründung zeigt klar, daß die Gattung *Exormotheca* nicht in die Reihe der *M. Compositae* gehören kann. — Ich habe sie 1893 (Hep. in Nat. Pflanzenfam., l. c., p. 29) zu den Cleveiden gestellt: „Trotz des ganz abweichenden Baues der Frons und des Fruchtkopfes gehört diese merkwürdige Gattung wohl sicher in die Verwandtschaft von *Sauteria*“; diese Ansicht vertrete ich auch heute noch¹⁾. — Die Gattung *Stephensoniella* Kashyap, l. c., p. 49, Tab. VIII (1929), ist *Exormotheca* so nahestehend, daß sie vielleicht mit ihr vereinigt werden könnte²⁾.

¹⁾ „Es un genero, que por su aspecto se parece a los Riccias, par algunos de sus caracteres a las Cleveidas y por otros a las Operculadas. Las investigaciones de Mitten, Goebel y Solms-Laubach principalmente, han demostrado que pertenece a las Compositas.“ (Casares-Gil, l. c., p. 277.)

²⁾ Als Beleg mögen folgende Angaben dienen: „The plant is closely related to *Exormotheca*“, Luftkammern leer. — „♂ aggregated in a long and broad mid-dorsal grove in large numbers, close to each other, in 2 or 4 zigzag rows“ Arch-

Gliederung der Gattung.

Die Beschaffenheit der Luftkammernschicht und der Typus der Ventralschuppen nebst den Eigenschaften des Fruchtkopfes (soweit diese bekannt sind) geben Anlaß, die Gattung in drei Sektionen zu gliedern:

- I. Sect. *Eu-Exormotheca*. — Luftkammern verhältnismäßig niedrig, Assimilationsfäden die Höhe der Seitenwände erreichend, Epidermis zitzenförmig hochgewölbt. Ventralschuppen halbkreisförmig mit 1 (—2) fadenförmigen Anhängseln. Fruchtkopf auf langem Träger, an seiner Basis den Träger kragenförmig umfassend. — Elateren lang, mehrspierig. Hierher: a) Epidermis zitzenförmig. — 1. *E. pustulosa* Mitt. (inkl. *E. africana* Steph.). — b) Epidermis flach gewölbt. — 2. *E. tuberifera* Kashyap.
- II. Sect. *Corbierella* Douin et Trab. als Gattung. — Luftkammern sehr hoch, Assimilationsfäden nur $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$ der Höhe der Seitenwände erreichend. Ventralschuppen schief dreieckig, lang gespitzt. Fruchtkopf fast sitzend, ohne basalen Kragen. Elateren kurz, einspieri. a) Epidermis flach gewölbt. Ventralschuppen ohne scharf abgesetztes Spitzenanhängsel, lang zugespitzt, unregelmäßig gezähnt. Frucht unbekannt. — 3. *E. Welwitschii* Steph. — b) Epidermis zitzenförmig hochgewölbt: b¹) Ventralschuppen gezähnt. — 4. *E. algeriensis* (Douin et Trabut) Schiffn. — b²) Ventralschuppen mit fadenförmigen, verzweigten Anhängern am Rande und an der Spitze. — 5. *E. Holstii* Steph.
- III. Sect. *Myriorrhynchus* S. O. Lindb. als Gattung. — Luftkammern ähnlich wie bei *Eu-Exormotheca*; Ventralschuppen zungenförmig, ungezähnt, an der Spitze kurz, ungleich zweilappig, mit rückenständigem, reich fadenförmig verzweigtem Spitzenanhängsel. Frucht unbekannt. — 6. *E. fimbriata* Arnell et S. O. Lindb.

gonia 1 to 6 in each involucre. — Das Rezeptakulum scheint stets nur zwei gegenständige Fruchthöhlen zu entwickeln. Sporen (nach der undeutlichen Abbildung) scheinen mit denen von *Exormotheca* übereinzustimmen. — Die Elateren sind kurz und einspieri (wie bei *Boschia* und *Corsinia*), aber auch bei *E. tuberifera* werden (Tab. VII, Fig. 9) neben normalen Elateren solche „elater-like cells“ abgebildet. Wurzelknöllchen (tuber) als Verdickung am Fronsscheitel oder ventral, gestielt. Die ♀ Infloreszenz wird später durch Fortwachsen der Scheitelregion auf die Dorsalseite hinaufgerückt. — Müller (l. c.) stellt aber *Stephensoniella* unrichtig unter die Familie der Marchantiaceen.

Wenn man die Familie *Exormothecaceae* K. Müller als solche gelten läßt, so müssen die obigen drei Sektionen dieser als Subfamilien untergeordnet werden und muß dann als vierte Subfamilie noch angeführt werden: *Stephensiella* Kashyap, die sich von den anderen u. a. durch die leeren Luftkammern unterscheidet.

Geographische Verbreitung: Mediterranes Gebiet (Süditalien, Algerien, Marokko). — Südliches atlantisches Gebiet (Portugal, Madeira, Kanaren). — Ostafrika (Abessinien, Usambara). — Westafrika (Angola). — Insel St. Helena. — Südafrika (Transvaal). — Asien: Himalaya. — Südindien (Madras). — Südamerika: Brasilien (Minas Geraes).

Über die Herkunft der Gattung war Solms (l. c., p. 14) noch im Zweifel; da er sie nur von Madeira und den Kanaren kannte, so konnte sie sowohl paläostropischer als tertiärer Herkunft sein. Er neigt zur ersten Ansicht, meint aber, daß letztes der Fall wäre, wenn die Gattung auf den Azoren, Portugal und Marokko nachzuweisen wäre. Nun kennen wir sie tatsächlich aus Portugal, Algerien, Süditalien, Ostafrika, Angola, Abessinien, Brasilien und der Insel St. Helena; es wird also nun die Frage zu entscheiden sein.

1. *Exormotheca pustulosa* Mitten

in F. du Cane Godman, Natural History of the Azores or Western Islands (1870), p. 325. — Solms-Laubach, Über *Exormotheca* Mitten, eine wenig bekannte Marchantiaceengattung (Bot. Zeit. 1897, p. 1—16, Tab. I). — Goebel, Zur Kenntnis der Verbreitung und der Lebensweise der Marchantiaceengattung *Exormotheca* (Flora 1905, Erg.-Bd., p. 244—250 mit 8 Fig.). — Stephani, Spec. Hep. I. (1900), p. 145. — K. Müller, Leberm. Deut. I. (1906—1911), p. 292, Fig. 179; II. p. (1912—16), p. 722. — A. Casares-Gil, Hepaticas in Flora Iberica (1919), p. 277, c. fig. — K. Müller, Leberm. Deut., Suppl. (1940), p. 276, Fig. 45.

Synonym: *Exormotheca africana* Stephani, Spec. Hep. IV (1924), p. 18.

Exsiccaten: Bornmüller, Pl. exs. Canar. 1911, No. 1990. — Schiffner, Hep. eur. exs. No. 1203. — Welwitsch, Iter Angolense No. 259.

Die Diagnose der *E. pustulosa* bei Mitten (l. c.) ist schon oben bei der Gattung besprochen worden. — Auch die Diagnosen bei Stephani, K. Müller und Casares-Gil (l. c.) sind, abgesehen von einigen Ungenauigkeiten, zutreffend und ausführlich. Besonders sei verwiesen auf die sehr gute Diagnose und Abbildung von K. Müller in Leberm. Deut., Suppl. (1940), p. 276, Fig. 45.

Die wichtigsten Aufklärungen über die Gattung *Exormotheca* und speziell über *E. pustulosa* verdanken wir den obigen Schriften von A. Solms-Laubach und K. Goebel, über deren Inhalt ausführlicher berichtet werden soll.

Es ist zunächst wichtig, festzustellen, daß sich die Untersuchungen von Solms auf *E. pustulosa* Mitt. beziehen, die von Goebel aber nach Stephanis späterer Angabe und K. Müller, Leberm. Deut. II, p. 722, nicht auf diese, wie er meinte, sondern auf *E. Welwitschii* Steph.

Das ist unrichtig; ich erhielt im Bot. Garten zu München durch die Güte von Prof. v. Faber lebendes Material der Goebelschen Pflanze, das ich eingehend untersuchte und feststellen kann, daß es sich ganz sicher um *E. pustulosa* handelt. Die Pflanze ist habituell, wie das auch bei anderen xerophytischen *Marchantiales* der Fall ist, in der Kultur auf Gartenerde in dem feuchten Glashaue stark verändert, zeigt aber ganz zweifellos die Merkmale von *E. pustulosa*. — K. Müller hat neuerdings auch die Pflanze von Goebel (kult. im Bot. Garten zu München) untersucht und ist ebenfalls zu dem Resultate gekommen, daß sie zu *E. pustulosa* gehört. Die Angaben und Abbildungen von Goebel (l. c.) beziehen sich ebenfalls auf diese kultivierte Pflanze. Da sich beide Schriften auf *E. pustulosa* beziehen und ich diese selbst eingehend untersucht habe, so daß ich darüber einige ergänzende Bemerkungen machen kann, so ist diese die am besten und ganz genügend bekannte Art der Gattung.

Ich werde im folgenden anstatt einer ausführlichen Beschreibung die wichtigsten Daten herausheben und daran gelegentlich Mitteilungen über eigene Befunde anknüpfen, wodurch die Diagnosen in vollkommener Weise ergänzt und berichtigt werden.

A. Die äußerst wertvolle Schrift von Solms-Laubach bringt zunächst eine gründliche und erschöpfende morphologische Untersuchung über *E. pustulosa* nach Exemplaren von Madeira und den Kanaren und vorzügliche Abbildungen der Details (Taf. 1). Nach p. 3 bildet die Pflanze kaum je geschlossene Rasen, wozu ich bemerke, daß mir solche vorliegen (vgl. Exemplare von Hep. eur. exs. No. 1203). — Es wird eine Beschreibung und Abbildung der Frons und besonders der Luftkammerschicht gegeben, die nach meinen Untersuchungen tadellos ist. Von den Ventralschuppen heißt es u. a., daß sie „im erwachsenen Zustande völlig ganzrandig und ohne Spur eines Spitzenanhängsels“ sind; aber schon auf der nächsten Seite (p. 4) wird die Ventralschuppe anders beschrieben: „Man sieht ferner, daß die

Ventralschuppen im Jugendzustande je ein später schwindendes Spitzenanhängsel tragen, welches einen kurzen, einfachen, mehrgliedrigen Zellfaden darstellt, der am Vorderrand entspringt, horizontal nach rückwärts geneigt ist, und so mit der Fläche der Schuppe einen rechten Winkel bildend, durch die enge Furche zur Dorsalseite emporragt.“ Dies bezieht sich aber nur auf die noch jugendlichen Schuppen nahe dem Sproßscheidung. Auch Mitten in der Originaldiagnose nennt sie integerrimae und erwähnt kein

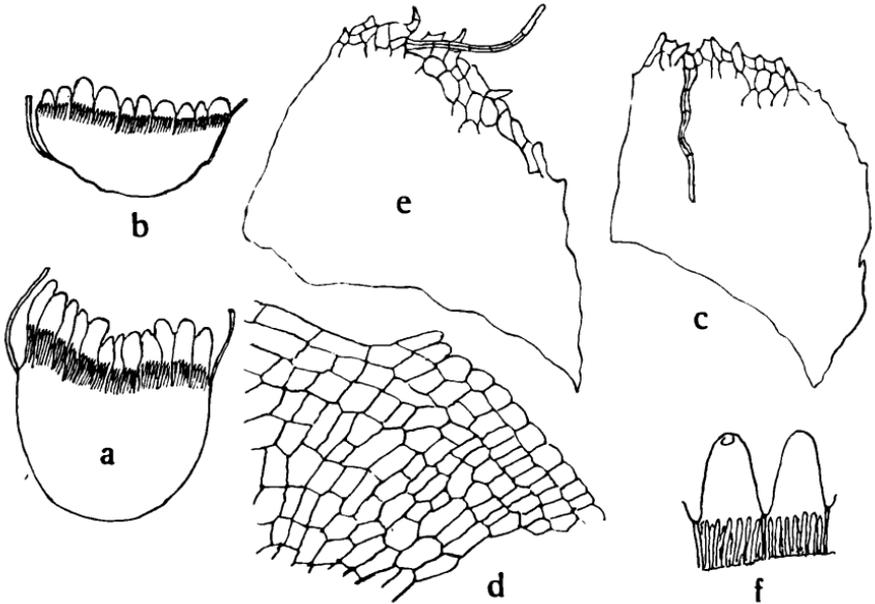


Abb. 1. *E. pustulosa*.

a—d = Von Portugal, leg. Nicholson: a, b = Querschnitte, der Frons gegen die Spitze (a) und aus dem rückwärtigen Teile (b), 20 : 1. — c = Ventralschuppe, 50 : 1. — d = Zellen des Randes, 90 : 1. — e = Von La Palma, Ventralschuppe, 50 : 1. — f = Von Abessinien, Beccari: zwei Luftkammern, 50 : 1.

Spitzenanhängsel. Das stimmt nicht mit meinen Untersuchungen an Pflanzen von Caldas de Monchique (Hep. eur. exs. No. 1207) und von La Palma (Bornmüller, Exs. No. 1990); in beiden Fällen ist die Schuppe vorn am Rande mit reichlichen spitzen Zähnen besetzt, und aus einer schmalen Bucht an der Spitze entspringt ein langes, schmales Anhängsel, das nach der Innenseite umgebogen ist; es ist durchweg zwei Zellen breit und endet mit einer einzellreihigen Spitze (Abb. 1, c, e). Auch K. Müller, Leberm. Deut. I, p. 293, erwähnt ein Spitzenanhängsel „fadenförmig, mehrzellig, frühzeitig zerstört“, daß die Schuppe gezähnt ist und das

Anhängsel zweireihig (nicht fadenförmig) und umgebogen ist, wird nicht erwähnt. Solms beschreibt dann ausführlich die ♂ Infloreszenz und bildet sie sehr schön ab. Die Exemplare waren zum Teil alle einhäusig (parözisch oder autözisch), zum Teil rein ♀, woraus geschlossen wird, daß die Spezies als heterözisch zu betrachten sei (wie bei *Cleviden*).

Sehr wichtig sind die erschöpfenden Untersuchungen über das Carpocephalum, wobei auch frühere Irrtümer aufgeklärt werden. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende: Der Träger entspringt am Scheitel eines Sprosses, der sein Wachstum einstellt; er trägt eine Wurzelrinne. Das Carpocephalum ist kugelig, nur am Scheitel mit Assimilationskammern und einer seichten Furche, die es in zwei undeutliche Lappen teilt, mit denen abwechselnd in mittlerer Höhe zwei gegenüberstehende Fruchthöhlen sich finden. Der untere Teil des Carpocephalums ist sehr dick entwickelt und umschließt scheidig die Spitze des Trägers. Die Fruchthöhlen sind nach außen durch einen lippenartigen Spalt geschlossen, durch den die reife Kapsel hervorbricht. Das Sporogon hat eine einzellschichtige Wand aus Zellen mit nach der Außenseite offenen Halbringfasern; der apikale Teil ist als ein Operculum ausgebildet aus kleineren, etwas verschiedenen Zellen. Dieses fällt beim Aufspringen nicht ab, sondern wird unregelmäßig zerrissen, wie auch die Kapselwand. — Sporen und Elateren werden beschrieben und abgebildet (Tab. I, Fig. 3, 4).

Über die Aufklärung des Antheridienstandes und von Solms ermittelten Anklänge an andere Gattungen (*Corsinia*, *Boschia*, die *Cleviden* usw.) ist oben unter: Die systematische Stellung der Gattung *Exormotheca* berichtet worden; die Unhaltbarkeit seiner Auffassung, daß sie zu den *M. Compositae* gehöre, wurde dortselbst ebenfalls begründet.

B. Die oben zitierte Schrift von Goebel bezieht sich, wie schon erwähnt, nicht auf *E. Welwitschii*, sondern auf *E. pustulosa*. Er hatte die Pflanze im Golf von Neapel gefunden, den Standort, Amalfi oder Ischia?, kann er nicht mit Sicherheit angeben. Er untersuchte sie im lebenden (kultivierten) Zustande, sie ist dadurch üppiger (luxuriant) geworden, wie alle im Treibhause gezogenen *Marchantiales* und wie auch Fig. 3 (l. c., p. 247) beweist, wo die Fronsänder nicht eingerollt sind.

Über den Bau der Luftkammerschicht wird nichts Näheres angegeben, jedoch werden die Stomata (nicht im Sinne *Stephania*s, der den ganzen Epidermiskegel so nennt) bzw. ihr Mündungsring beschrieben und abgebildet (Fig. 2). In der Basalschicht werden

die scheinbar inhaltsleeren Zellen, die schon S o l m s bei *E. pustulosa* gesehen hat (siehe oben), als „Schleimzellen“ beschrieben und abgebildet (Fig. 3). Nach G o e b e l kommen diese auch bei *E. fimbriata* vor (aus der Diagnose von L i n d b e r g), und ich fand sie bei *E. Welwitschii*, *E. Holstii*, *E. algeriensis*, so daß sie wohl für die Gattung *Exormotheca* charakteristisch sind. — Die Ventralschuppen sollen mit denen von *E. pustulosa* übereinstimmen und ein „aus einer Zellreihe bestehendes Spitzenanhängsel haben“. — G o e b e l beschreibt auch den Antheridienstand und bildet die Antheridien und deren Entwicklung ab (Fig. 3, 4). Er erzog in der Kultur nur ♂ Pflanzen, so daß sie diözisch zu sein scheint; auch ich fand nur Andröcien bei dieser kultivierten Pflanze. — Interessant ist der Nachweis von ventralen „Wurzelknöllchen“ bei dieser Pflanze, die ausführlich besprochen werden. Sie werden auch als unterirdische „Sklerotien“ bezeichnet, was ungenau ist. „So entstehen Knöllchen teils als Ventralsprosse auf der Mittelrippe (wo sonst keine Sprosse auftreten), teils als Verdickungen des apikalen Teiles des Thallus“; ebenso bei *Stephensoniella* und *E. tuberifera*, *E. algeriensis*, *E. Welwitschii*, so daß diese Tubern wohl für *Exormotheca* charakteristisch sind. Ich bemerke dabei, daß ich diese auch bei *E. Trabutii* (Hep. eur. exs. No. 1204) gefunden habe. Anschließend werden auch die Wurzelknöllchen von *Petalophyllum* und anderen Lebermoosen besprochen, diese gehören teils der Marchantiaceenreihe, teils den Anakrogynen an; „eine akrogyne Lebermoosform mit Knöllchenbildung ist bisher nicht bekannt geworden“; im nächsten Satze heißt es aber, daß „Knollenbildung auch bei anderen akrogynen Jungermannien“ vorkommt.

Da ich, wie oben erwähnt, dieselbe Pflanze lebend untersuchen konnte, so kann ich dazu einige ergänzende Bemerkungen machen, die klar beweisen, daß es sich nicht um *E. Welwitschii* handelt, sondern ganz sicher um *E. pustulosa*. — Da es sich um eine luxuriante Kulturform handelt, so erscheint die Pflanze viel breiter, genau wie sie G o e b e l (Fig. 3) abbildet; die Frons ist meistens ein bis zweimal dichotom. Über den Bau der Luftkammerschicht macht G o e b e l keine Angabe. Diese stimmt aber vollkommen mit der von *E. pustulosa* überein (vgl. unsere Abb. 1; M ü l l e r, Leberm. Deut. I, Fig. 179, und C a s a r e s - G i l, l. c.). — Die Ventralschuppen sind an älteren Fronsteilen stark reduziert und klein, aber in der Form genau mit denen von *E. pustulosa* übereinstimmend; die Spitzenanhängsel fehlen ihnen meistens (Abb. 2 a). — Die Ventralschuppen am Fronsscheitel sind aber (wie das auch bei anderen Arten der Fall ist) sehr verschieden; sie sind groß, nicht oder schwach asym-

metrisch, am Rande gezähnt oder krenuliert (Abb. 2 b, d). (NB. Die Fig. 3 bei G o e b e l läßt sie an der Spitze deutlich erkennen.) Der Antheridienstand in der Mittellinie der Fronsoberseite ist von G o e b e l ganz richtig beschrieben; die Antheridienstifte scheinen in zwei alternierenden Längsreihen zu stehen. Soweit bekannt, sind die Antheridienstände bei allen Arten so beschaffen, und ebenso bei der nahe verwandten Gattung *Stephensiella*.

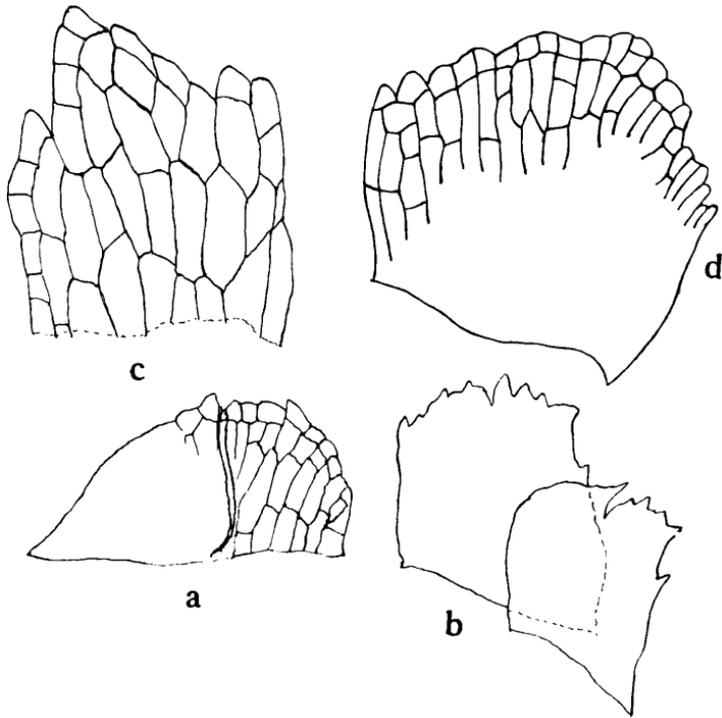


Abb. 2. *E. pustulosa*, Italien, leg. G o e b e l.

a = Ventralschuppe, 50 : 1. — b = Zwei Ventralschuppen von der Fronsspitze, 30 : 1. — c = Zellen derselben, 140 : 1. — d = Eine Ventralschuppe, nahe der Spitze, 50 : 1.

K. M ü l l e r hat, wie oben erwähnt, diese kultivierte Pflanze neuerdings auch untersucht, und viele Angaben seiner Diagnose (Leberm. Deut., Suppl. 1940, p. 277) und die sehr guten Abbildungen Fig. 45 a bis f beziehen sich auf diese; sie bestätigen vollkommen meine oben mitgeteilten Untersuchungen. Die Ventralschuppen sind etwas schematisiert (vgl. meine Abb. 2).

Die I n f l o r e s z e n z ist normalerweise monözisch; S o l m s fand das Andröceum am fertilen Sproß hinter der ♀ (parözisch) oder auf sterilen Ästen der Frons (autözisch); an manchen Pflanzen

waren nur ♀ vorhanden. An den kultivierten Exemplaren fanden Goebel und ich nur ♂ Stände. Das hat doch wohl seinen Grund darin, daß das eine Geschlecht fallweise obliteriert. Neuere Autoren, wie Casares-Gil (l. c., p. 277), bezeichnen die Art als „polyoica“. — K. Müller, Leberm. Deut., Suppl. 1940, p. 277: „Gemischtgeschlechtig.“

Verbreitung: (Die mit ! bezeichneten Pflanzen habe ich untersucht.)

Madeira. Pico de Barcellos, with *Lunularia vulgaris* (Johnson) loc. class.-revid. Solms herb. Mittlen. — In muris pagi Gonzalvez et alibi in ditione Funchalensi — et Ribeiro Sta. Luzia, Jan. 1880 (R. Fritze). — Ex. im Herb. S. O. Lindberg in Helsingfors und Bot. Mus. Berlin-Dahlem. — Fide Solms. — Rib. de João Gomez, Funchal, c. fr. (Herm. Persson, Bryophytes from Madeira, p. 588).

Kanarische Inseln. Teneriffa (Aurel Krause). — Ex. im Herb. Gottsche, Bot. Mus. Berlin-Dahlem. — Fide Solms. — Teneriffe: In der dünnen Küstenregion bei Orotava (E. Baur). — La Palma, S. Cruz, 100 m. (Bornmüller, Pl. exc. Canar. 1901, No. 1990)! — Gran Canaria (fide K. Müller).

Portugal. Prov. Algarve bei Caldas de Monchique, auf Erde zwischen Felsen an einem trockenen Abhange, mit *Grimaldia dichotoma*, *Tessellina*, *Corsinia* u. a. — Mai 1911 (W. E. Nicholson). — Schiffner, Hep. eur. exs. No. 1203!

Italien. Golf von Neapel, Insel Ischia? oder Amalfi? (Goebel)!

Africa occid. Angola (Welwitsch) Steph. Spec. Hep. — Die Sceda im Herb. Steph. lautet: „Welwitsch, Iter Angolense No. 259. Exorm. pustulosa Mitt. (ex Stephani). Huilla in rupibus, April 1860, leg. Welwitsch¹⁾!

Africa orient. „No. 791. Exorm. pustulosa ♂. — Abyssinia sept. distr. Bogos, ad ripas fluminis Insuba pr. Kelen (O. Beccari anno 1870). — In herb. Stephani!

Africa borealis. Marokko, Camp Mouod (Mouret, determ. Corbière) nach K. Müller.

Hierher gehört mit ziemlicher Gewißheit *Exormotheca africana* Steph. (siehe diese). — Standort: „Transvaal (Africa australis),

¹⁾ Genauer ist der Fundort angegeben in: Catalogue of Welwitschs African plants, Vol. II, Part. 2 (1901), p. 313: „Huilla. — Frequent on rocks and ground near by in precipitous elevated parts of Morro de Monino; with fr., April 1860, Nr. 259.“

in waterfall gorge near Belfast — leg. Pole-Evans.“ — Im Herb. Stephani!

? St. Helena (Melliss). — Die Zugehörigkeit dieser Pflanze zu *E. pustulosa* ist nicht sicher. Melliss, St. Helena, (1875) p. 372, berichtet: „Found amongst *Bryum argenteum*. — The specimen is far too scant to determine if this is absolutely the same species as the Madeiran plant, as it appears to be, although it is a little matter, the structure seems identical.“ — Ich habe die Pflanze nicht untersuchen können; da *E. pustulosa* durch ganz Afrika verbreitet ist, ist ihr Vorkommen auf St. Helena nicht unwahrscheinlich.

Exormotheca africana Stephani¹⁾.

Spec. Hep. VI (1924), p. 18.

Die Scheda lautet: „*E. africana* Steph. — Transvaal: In waterfall gorge near Belfast — leg. Pole-Evans.“

Die Beschreibung von Stephani ist ganz ungenügend und läßt kein charakteristisches Merkmal erkennen und könnte ebensogut auf *E. pustulosa* passen. Ich untersuchte daher so genau wie möglich das Original Exemplar, von dem ich winzige Proben (zum Teil fruchtend) aus dem Herb. Stephani (Genf) und dem Herb. des Berliner Museums gütig zur Ansicht erhielt. Das Resultat dieser äußerst mühsamen und zeitraubenden Untersuchungen, die unter möglichster Schonung des minimalen Materials durchgeführt werden mußten: Die Pflanze gleicht habituell sehr kleinen Formen der *E. pustulosa*. — Im Bau der Luftkammerschicht besteht kein Unterschied; die „Kamine“ sind stumpf kegelförmig, gegen Rand und Spitze allmählich niedriger; die Assimilationsfäden erreichen die Höhe der Seitenwände der Kammern (Abb. 3 f). — Die Ventral-schuppen nach Stephani: „magnae, apice seta longa armatae, interdum bisetosae“. Sie sind gerötet, halb-eiförmig, also wie bei *E. pustulosa*, entsprechend kleiner, oft mit einem kleinen, schmalen Spitzenanhängsel, das nur aus wenigen einreihigen Zellen besteht. (Abb. 3 b.) Dieses oft fehlend; die Schuppen nahe der Spitze sind schmaler, fast doppelt so lang wie breit (Abb. 3 c²⁾.

♂ Infloreszenzen sah ich an einem Fragment; die Pflanze könnte aber auch monözisch vorkommen. Die Antheridienstifte sind lang, spitz, gerötet. Ich sah zwei gut entwickelte und einen jungen Fruchtstand: der Träger ist ca. 4 mm lang, unten etwas verdickt, mit einer

¹⁾ Gehört zu *E. pustulosa* (siehe diese).

²⁾ Vgl. diese von kultivierter *E. pustulosa*, leg. Goebel.

Wurzelrinne (Abb. 3 e). Das Carpocephalum ist kaum 1 mm breit, hat zwei Fruchthöhlen mit lippenartigem Spalt, aus dem die Hälse von mehreren Archegonien herausragen (Abb. 3 d); Stephani gibt es als „trilocularia“ an, was sonst bei *Exormotheca* nicht beobachtet ist. — Die Oberfläche des Fruchtkopfes trägt zahlreiche niedrige Luftkammern (vgl. Solms-Laubach, l. c., Fig. 8), jedoch ist die Epidermis deutlich erhaben vorgewölbt und von einer kleinen Atemöffnung durchbrochen. Ein Fruchtkopf war weiter entwickelt; eine Hülle enthielt ein halbreifes Sporogon, dessen Wand, Sporen und Elateren aber noch keine Ausbildung zeigten, um über deren Beschaffenheit ein Bild zu gewinnen. — Meine Befunde des

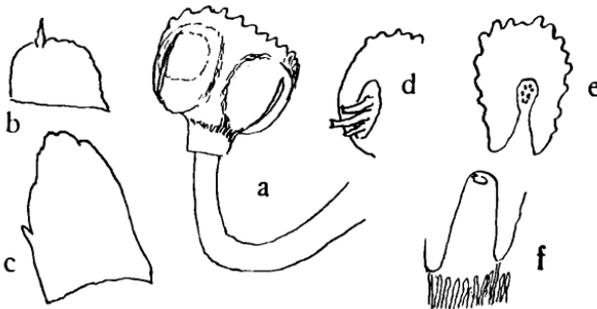


Abb. 3. *E. africana* Steph. (Originalexemplar).

a = Fruchtkopf. — b = Ventralschuppe, schlecht entwickelt? — c = Ventralschuppe von der Fronsspitze. — d = Archegonienhöhle eines jungen Fruchtkopfes. — e = Querschnitt des Trägers. — f = Eine Luftkammer.

jungen und entwickelten Carpocephalums (vgl. Abb. 3 a) stimmen vollkommen mit der von Solms (l. c.) für *E. pustulosa* gegebenen ausführlichen Beschreibung und Abbildungen überein.

Auf Grund dieser Untersuchungen und der von zwei anderen afrikanischen Pflanzen: Angola (Welwitsch) und Abyssinien (Beccari), die schon Stephani richtig als *E. pustulosa* erkannt hat, die mit *E. africana* übereinstimmen, halte ich diese für synonym mit *E. pustulosa*, von der sie, wie die beiden genannten afrikanischen Pflanzen, lediglich eine kleinere Form darstellt, die höchstens als *E. pustulosa* f. *africana* bezeichnet werden könnte.

Somit kann festgestellt werden, daß *E. pustulosa* von Madeira, Portugal, Süditalien, den Kanarischen Inseln und durch ganz Afrika verbreitet ist.

2. *Exormotheca tuberifera* Kashyap.

in New Phytologist XIII (1914), p. 309. — Kashyap, Liverworths of the Western Himalayas and the Panjab Plain, Part V (1929), p. 47, Tab. VII.

Synonym: *E. Gollani* Stephani, Spec. Hep. VI. (1924), p. 18.

Da das Werk von Kashyap vielleicht nicht allen Botanikern zugänglich ist, wird es erwünscht sein, die Originalbeschreibung hier wiederzugeben: „Monoecious, Thallus twice or thrice dichotomously dividet, with long linear lobes firmly attached to the soil; lobes up to 12 mm long, and usually less than 2 mm broad. Dorsal surface green, usually with a deep narrow groove and conspicuous, often confluent stomata. Pores variable in size and in number of cells bounding them, round or elongated, the cells bounding these not differing from those of the epidermis. Filaments simple, terminal cells elongated, tapering upwards, and containing fewer chloroplasts. Midrib strongly projecting ventrally. Ventral surface purple; scales purple, occasionally hyaline, lunate overlapping, directed outwards and forwards and without any appendage such as is described in other species of the genus. Antheridia often in a depression behind the stalk of the female receptacle or along the midrib in the median groove in a zigzag row; papillae red. Female receptacle arising from a pit in the fork between two lobes, anterior wall of the pit wanting, stalk up to 10 mm long, with one rhizoid furrow. Receptacle hemispherical, involucre 2, with 1—4 archegonia in each. Air-chambers with green filaments and stomata, pores well formed, bounded by about 7 cells in a ring. Capsule fully exerted and directed upwards. Seta up to 1,5 mm long. Cells of capsule wall with semi-annular bands, those of the operculum cells being thicker and broader. Operculum with a few short elater-like cells suspended from it. Dehiscence by 4 irregular valves. Spores tetrahedral, covered with conical papillae on the convex side, 55—60 μ . Elaters 120—140 μ , with 3 or 4 lax spiral bands.“

In der Note werden die Wurzelknöllchen (tuber) ausführlich beschrieben und besonders vermerkt, daß die Ventralschuppen keine Anhängsel haben und die Stomata des ♀ Receptakulums wohl entwickelt sind, was nach Solms bei *E. pustulosa* (per errorem „*pusilla*“) nicht der Fall sein soll.

Die Beschreibung ist so vollständig und die Abbildungen sind so vorzüglich, daß dem nichts beizufügen wäre. Es sei nur die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß diese Art vor allen anderen dadurch ausgezeichnet ist, daß die Epidermis über den Luftkammern nicht

als „Kamine“ erhaben ist, sondern fast flach oder nur mäßig konvex ist. Die Chlorophyllfäden sind unverzweigt. Die Ventralschuppen stimmen in der Form mit denen von *E. pustulosa* überein, jedoch wird ausdrücklich angegeben, daß das Spitzenanhängsel fehlt. Die sehr genaue Beschreibung und Abbildung der ♂ und ♀ Stände und des Sporogons stimmen mit den Gattungsmerkmalen überein. Die Art bildet, wie viele andere (ob alle?) Arten Wurzelknöllchen. — Am nächsten steht augenscheinlich diese Art der *E. pustulosa*, ist aber durch die flache Epidermis, die wohlentwickelten Stomata des ♀ Receptakulums und andere gut unterschieden.

Verbreitung: Indien. Outer Himalayas, Garhwal, Mussoorie, ca. 6000' (Kashyap). — S. India, Madras (Iyengar). — Sie wächst an trockenen Abhängen. — (*E. Gollani*): Himalaya, in monte Jako (Gollan legit)!

E. Gollani Steph. — Die Diagnose von *Stephani* (l. c.) ist nicht ausführlich genug, Kashyap hat diese Art aber ausdrücklich für synonym mit seiner *E. tuberifera* erklärt. Es ist aber zu bemerken, daß *Stephani* eine Pflanze von einem anderen Standorte (in monte Jako) von Gollan gesammelt vorliegen hatte¹). Auch stimmen die Beschreibungen beider Pflanzen in manchen Punkten nicht überein; die Ventralschuppen sind von denen von *E. tuberifera* (siehe oben) bei *E. Gollani* nach *Stephani*s Beschreibung sehr verschieden, die lautet: „Squamae posticae magnae, hyalinae tenerrimae, oblongo-triangularatae, apice in pila longissima dissolutae, radicellas punctatas proferentes.“ Sie wären also eher denen von *E. Holstii* (siehe diese) ähnlich, aber nicht denen von *E. tuberifera* nach der Beschreibung und Abbildung bei Kashyap. Es war also zu untersuchen, ob bei einem der beiden Autoren ein Beobachtungsfehler vorliegt, oder ob es sich um zwei verschiedene Arten handelt. — Ich habe eine Probe des Original Exemplares von *E. Gollani* aus dem Herb. *Stephani* untersucht und kann folgende Angaben machen: *E. tuberifera* und *E. Gollani* sind tatsächlich derselben Art angehörig (synonym). Die erste wird als monözisch beschrieben; von *E. Gollani*

¹) Die Scheda des Original exemplars im Herb. *Stephani* lautet: No. 4707. Exormotheca Gollani St. n. sp. — (Musci et Hepar. Indiae orientalis, curante cl. W. Gollani lecti) — Simla (Nordwest-Himalaya): Monte Jako, on rocks 7700'. — 23. Aug. 1904, leg. W. Gollan. — det. Stephani (vom selben Standort auch im Herb. d. Botan. Mus. Berlin-Dahlem). Dieser Standort ist unter denen bei Kashyap l. c., p. 48, nicht erwähnt; diese sind: Outer Himalayas: Garhwal, Mussoori, about 6000 feet; S. India, Madras (Iyengar). — Hab.: Comparatively dry slopes.

fand ich an einem Fragment nur ♂, aber die Pflanze ist doch gewiß nicht diözisch; die Antheridienstifte stehen in der Mittellinie zweireihig, sie sind lang und spitz, an der Basis gerötet. — Die Luftkammern sind weit und verhältnismäßig niedrig, die Epidermis ist nur schwach konvex, etwa wie bei *E. Welwitschii*, wie bei dieser aber gegen die Mitte etwas höher. — Die Ventralschuppen sind bei Stephani (l. c., p. 18) unrichtig beschrieben, etwa wie bei *E. Holstii*, sie sind aber ähnlich wie bei *E. pustulosa* (vgl. auch Kashyap l. c., Tab. VII, f. 5), also halb-elliptisch (halbherzförmig), sie sind ganzrandig, und Kashyap hat sie richtig beschrieben, er sagt aber: „without any appendage such as is described in other species of the genus.“ Ich sah aber bei *E. Gollani* u. a. eine Schuppe mit zwei Spitzenanhängseln (Abb. 4), die ganz denen von *E. pustulosa* gleichen; da sie nach innen eingebogen sind, sind sie leicht zu übersehen, fehlen auch bei den meisten Schuppen tatsächlich. — Die „Wurzelknöllchen“ (tuber) erwähnt Stephani nicht, ich habe solche an der Probe des Original Exemplars auch nicht gefunden. Vermutlich kommen sie nur in einer Saison (Herbst?) zur Entwicklung.

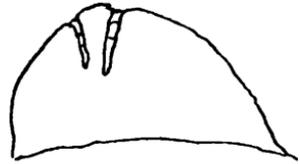


Abb. 4.

Ventralschuppe von *E. Gollani*
(Herb. Stephani).

3. *Exormotheca Welwitschii* Stephani.

Bezüglich dieser Pflanze besteht folgende Unklarheit: Die Scheda des Original Exemplars lautet: „Stephani, Sp. Hepaticarum 1898 — *Exormotheca Welwitschii* St. — (sub *Riccia bullosa* Link). — Portugal: prope Vendas ad Tagum — leg. Welwitsch, April 1847.“

Riccia bullosa Link in Lindenberg, Syn. Hep. europ. (1827), p. 119, und Lindenberg, Monogr. Ricc. (1836), p. 441 und 504c, besteht aus zwei total verschiedenen Pflanzen: 1. Lusitania leg. Link, eine *Exormotheca* — und 2. Caput B. Spei leg. Ecklon, eine *Riccia*!, für die Stephani den Namen *R. bullosa* beibehalten hat (Spec. Hep. I, p. 52).

Im Herb. Lindenberg liegt: „Hb. N. ab E. — *Riccia bullosa* — Link misit — Lusitania“ unter No. 9037 und: „Cap. b. sp. Nördliche Seite des Tafelberges, e coll. Ecklonii“ unter No. 9035. — Ich habe die Pflanzen Lindenberg's untersucht, die erste ist eine *Exormotheca*, die letzte eine *Riccia*, die sich schon mit freiem Auge sofort unterscheiden, wie auch schon Stephani festgestellt

hat. Die *Exormotheca* ist oberseits weißlich und schwach warzig, die *Riccia* vom Kap ist bräunlichgelb (strohgelb) gefärbt und oberseits glatt, ohne stomata.

Die Pflanze von Link aus Portugal wird schon 1829 von Lindenberg, Syn. Hepat. europ., p. 119, genannt, während *E. Welwitschii* Steph. von Welwitsch erst 1847 gesammelt ist, es müssen also beide Pflanzen verschieden sein. Ich habe die Original Exemplare beider sorgfältig untersucht und gefunden, daß sich aber beide in allen Punkten völlig gleichen. Auch Stephani scheint davon überzeugt gewesen zu sein, da es auf der Originalscheda heißt: *E. Welwitschii* St. — (sub *Riccia bullosa* Link). — Woher Stephani diese Pflanze hatte, konnte ich nicht eruieren, da ich sie sonst nirgends erwähnt finde und ich sie auch in den Herbarien sonst nicht gefunden habe. — Eine Aufklärung gibt aber die Bemerkung bei *Riccia bullosa* Steph., Spec. Hep. I, p. 52: „Die portugiesische Pflanze“ (also die von Link) „welche Welwitsch 1847 bei Vendes am Tajo wiedergefunden hat ..., ist keine *Riccia*.“ — „Lavier versichert mir, daß diese Pflanze die authentische portugiesische *Riccia bullosa* sei.“ — Es waren also Stephani und Lavier überzeugt, daß die Pflanzen lgt. Link und lgt. Welwitsch gleich seien, obwohl zu verschiedenen Zeiten gesammelt.

Lindenberg hat 1829 in Syn. Hep. eur. unter: *Riccia bullosa* zwei Pflanzen verschiedener Gattungen (*Exormotheca* von Portugal und *Riccia* vom Kap) konfundiert¹⁾, was dann von Stephani aufgeklärt wurde. Diese Konfusion hat sich dann weiter in der Literatur verbreitet (siehe unten die Synonymik). Es muß nun untersucht werden, inwieweit die Beschreibungen dieser Mischspezies sich auf die eine oder die andere Pflanze beziehen. — Die Diagnose in Lindenberg, Syn. Hep. eur., p. 119, ist sehr ungenau, sie dürfte sich teilweise auf die portugiesische Pflanze beziehen. — Aus Beschreibung und Abbildung bei Lindenberg, Monogr. d. Ricc.²⁾, und dem Vergleich mit den Original Exemplaren im Herb. Lindenberg ergibt sich aber mit großer Bestimmtheit, daß sich diese nur auf die *Riccia* vom Kap bezieht, die Nees

¹⁾ Lindenberg, l. c., p. 119, gibt an: „*Riccia bullosa* Link Ms. — Ab ill. Linkio e Lusitania allata et cum Mohrio communicata exempla in huius herbario extant. Eandem ipse inter plantas cryptogamas siccas capenses inveni, et cl. Neesius, *R. crassae* nomine, etiam in Cap. b. sp. lectam dedit.“

²⁾ Lindenberg, Monogr. d. Riccien (1836), p. 441: „*Riccia bullosa* Lindb., Synops. hep., p. 119. — Lehm. et Lind., Hep. capenses Ecklonii in Linnaea, Vol. IV, p. 371.“

Riccia crassa Msc. genannt hatte und für die *Stephani* den Namen *R. bullosa* Lindenb. ex p. beibehält. — In N. ab E. Naturg. d. eur. Leberm. IV, p. 433, ist *R. bullosa* weitläufig, aber ungenau beschrieben, auch diese Beschreibung bezieht sich wohl sicher auf die *Riccia* vom Kap; sicher die gute Beschreibung der ♂ Pflanze, was ausdrücklich angegeben ist. — Die Diagnose in Syn. Hep. ist zwar sehr ungenau, dürfte aber nur ein Auszug aus der vorigen sein.

Nach dieser ausführlichen Kritik der Angaben in der Literatur kann eine Synonymie der Spezies gegeben werden:

3. Exormotheca Welwitschii Stephani

Spec. Hep. I (1898), p. 146. — Müller, Leberm. Deut. I, p. 293 — sed non II, p. 722 et 876¹).

Synonym: *Riccia bullosa* (Link ms.) Lindenb., Syn. Hep. eur. (Nova Acta 1829), p. 119. — Ex p., exclusa pl. e Cap. b. Spei: *Riccia crassa* N. ab E. ms. Lindenb., Monographie der Riccieen (Nova Acta 1836), p. 441, Tab. XXIII, Fig. I. — ex p.²) Nees ab Esenbeck, Naturg. d. eur. Leberm. IV (1838), p. 433 ex p. — Syn. Hep., p. 609 ex p. ut supra.

Exormotheca bullosa K. Müller, Supplem. Leberm. Deut. 1940, p. 278, Fig. 46. — p. min. p.

Exsicc.: *Corbierella algeriensis* Allorge, Bryotheca Iberica 103, (nec alior.).

Verbreitung: Lusitania (Link). — „Portugal, prope Vendas in ripas flumin. Tajo in solo argilloso (Welwitsch).“ — Portugal, Marim, Algarve dans une pinède littorale sur le sable frais (V. et P. Allorge).

Nach meinen Untersuchungen der Original Exemplare sind beide Pflanzen gleich. Zu der unvollständigen Beschreibung bei *Stephani* (l. c.) kann ich einige ergänzende Daten anführen²). Das kompakte Grundgewebe erscheint über 1 mm dick, war aber nicht vollständig aufzuweichen (Abb. 5 a). — Die Luftkammerschicht ist 1,5 mm hoch, die Luftkammern (Abb. 5 d, g) sind bis zur Spitze verwachsen, durch dünne Wände getrennt, ca. 0,4 mm weit, ihre Decke (Epidermis) ist nicht zitzenförmig (als „Kamine“) vor-

¹) Die Pflanze von Italien (Goebel) ist: *E. pustulosa* (siehe diese), die von Alger, Oran (Trabut) ist: *E. algeriensis*. — Erstere steht in Müller I richtig bei *E. pustulosa*. — Die ökologischen Angaben in II, p. 876, beziehen sich nicht auf *E. Welwitschii*, sondern auf *E. algeriensis*.

²) *Stephani* gibt auch bereits in der Bemerkung zu *Riccia bullosa* (Spec. Hep. I, p. 32) schon einige Merkmale an, unter anderem werden die Wurzelknöllchen beschrieben.

gezogen, sondern ganz flach gewölbt, die Atemöffnungen (stomata) sind rund und von 1—2 Ringen querbreiter, äußerst dünnwandiger Zellen gesäumt. Die Kammern sind leer, nur auf der Basis stehen dicht die wenig verzweigten blaßgrünen Chlorophyllfäden, die kaum $\frac{1}{10}$ der Höhe der Seitenwände erreichen (Abb. 5 a, d). — Die Ventralschuppen (Abb. 5 b, c)

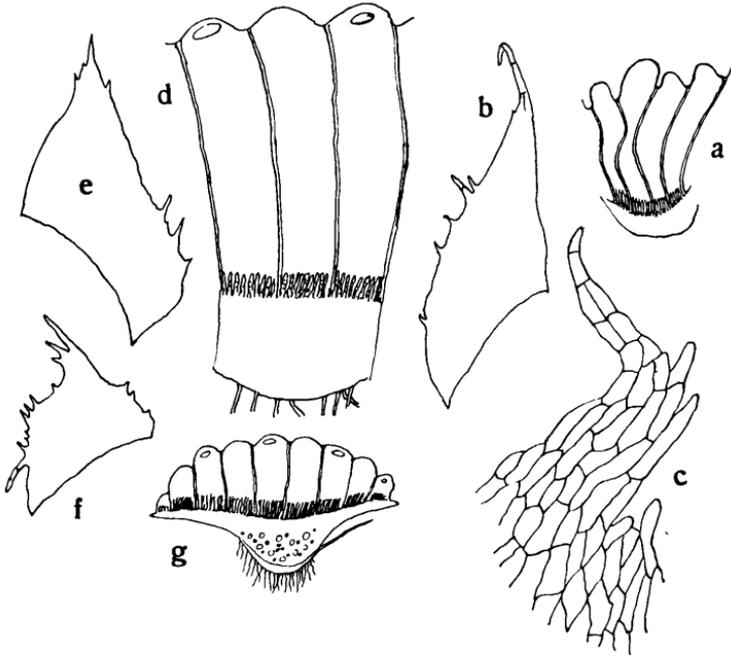


Abb. 5. *E. Welwitschii* Steph.

a, b, c = *Lusitania*, leg. Link, Herb. Lindenbergl. No. 9037 — Teil des Querschnittes der Frons (nicht vollständig aufgeweicht), 13 : 1. — b = Ventralschuppe, 23 : 1. — c = Spitze einer solchen, stärker vergrößert. — d, e, f = Original exemplar Herb. Stephani. — d = Teil des Querschnittes der Frons, 23 : 1. — e, f = Ventralschuppen. — g = Allorge, Br. Iberica No. 103 — Querschnitt aus dem unteren Teile der Frons, halbschematisch.

stehen, wie bei allen anderen Arten der Gattung, einreihig an den Flanken der Frons, schief angeheftet und sehr dicht, sich mit ihren Basen deckend, so daß auf dickeren Querschnitten mehrere getroffen werden und dadurch der Anschein entsteht, als ob sie mehrreihig wären; sie überragen die Fronsänder nicht, sind bleich, nur die basalen Zellen bisweilen gerötet, schiefdreieckig, allmählich lang zugespitzt und in eine mehrzellige Haarspitze auslaufend, die das hier fehlende Spitzenanhängsel vertritt, an der Außenseite und

gegen die Spitze sind sie unregelmäßig und scharf gezähnt; sie bestehen aus dünnwandigen, prosenchymatischen Zellen (Abb. 5 c). — Die Fruktifikation ist unbekannt, die sehr ausführliche und gute Beschreibung der ♂ Pflanze in N. ab. E., Naturg. d. eur. Leberm. (l. supra c.) bezieht sich auf die Pflanze vom Kap der Guten Hoffnung!

Von *E. pustulosa* ist *E. Welwitschii* durch den Bau der Luftkammerschicht und die Gestalt und Beschaffenheit der Ventral-schuppen total verschieden. Nahe verwandt ist sie mit *E. algeriensis* (siehe diese), bei welcher die Unterschiede beider angegeben sind.

Es ist noch zu berichten über eine sehr interessante Pflanze des Exsiccats: P. Allorge, Bryotheca Iberica No. 103. — Ich erhielt eine Probe davon durch Vermittlung von Herrn Dr. Reimers vom Botanischen Museum Berlin-Dahlem. Die Scheda lautet: „*Corbierella algeriensis* Douin et Trabut. — (Exormotheca Welwitschii Steph.). — Portugal: Marim (Algarve) dans une pinède littorale sur le sable frais. — 24. III. 1929, V. et P. Allorge.“

Die Untersuchung zeigte, daß die Bestimmung als *E. algeriensis* unrichtig ist, da die Pflanze vollkommen mit der von Portugal leg. Link und dem Originalexemplar der *E. Welwitschii* Steph. übereinstimmt¹⁾.

Da sich das Material vollständig aufweichen und gut untersuchen ließ, so kann ich danach noch einige Ergänzungen und Messungen zu obiger Beschreibung der seltenen Pflanze geben. Die Frons ist 3—4 mm breit, die Ränder sind nicht eingeroht. Das Grundgewebe ist ventral in der Mittellinie stark verdickt, daselbst 0,90 bis 1 mm dick, gegen die Ränder rasch verdünnt (vgl. das Querschnittsbild Abb. 5 g und K. Müller, Suppl. p. 279, Fig. 46 b, c) Der Bau ist folgender: Die verdickte Mitte baut sich auf aus dünnwandigen Zellen von ca. 40 μ , dazwischen zahlreiche große, hyaline Schleimzellen und dunkle Ölkörper von 25 μ . — An der Basis eine dünne, 3—4 Zellen dicke, ziemlich scharf abgegrenzte, kompakte Schicht aus kleinen Zellen (20—30 μ), die sich nicht auf die Flügel ausdehnt. Diese Zellen haben meistens gerötete Membranen, die der äußersten Schicht bilden eine Epidermis aus etwas größeren Zellen, die fast alle zu Rhizoiden auswachsen; da diese Schicht nicht auf die Unterseite der fast horizontal ausgebreiteten Flügel übergreift, fehlen daselbst auch die Rhizoiden. Die Rhizoiden sind dünn, die glatten überwiegen (ca. 15 μ dick), die Zäpfchenrhizoiden sind spärlicher (18—20 μ). — Die Luftkammerschicht ist ca. 1,60 mm

¹⁾ Nach K. Müller (in Hedwigia 1941, p. 112) stimmt sie aber vollkommen überein mit dem Originalexemplar von *Corbierella algeriensis*, was nicht richtig ist, wie aus der folgenden Untersuchung erhellte.

hoch; auf dem Querschnitte 7—8 Luftkammern von 0,35—0,45 mm Durchmesser. Die Zellen sind hyalin, dünnwandig die oberen und die der Epidermis fast isodiametrisch ($50 \times 50 \mu$), die unteren der Seitenwände sind schmaler, aber 5—6mal so lang und prosenchymatisch. Die Epidermis ist etwas vorgewölbt (aber nicht zitzenförmig wie bei *E. algeriensis*). Der Porus ist von einem einfachen, stellenweise doppelten Ringe querbreiter Zellen umgeben. — Die Assimilationsfäden sind einfach oder gegen die Basis schwach verzweigt, blaßgrün, 30μ dick und ihre Zellen ca. 80μ lang. Die Ventral-schuppen sind wie oben beschrieben und abgebildet. — Das untersuchte Material war leider steril, so daß sich keine Aufklärung über die noch unbekannte Fruktifikation ergeben hat.

***Exormotheca bullosa* (Link) K. Müll. nov. comb.**

Dr. Karl Müller hat in dem 2. Hefte des Suppl. zu Leberm. Deut. (1940), p. 278—280, diese „Spezies“ beschrieben und Fig. 46 abgebildet, die sich aber als eine species composita aus drei verschiedenen Pflanzen herausstellt: zwei Arten von *Exormotheca* und eine *Riccia*. Diese heillose Konfusion muß aufgeklärt werden.

K. Müller gibt folgende Begründung: „Die Art wurde erstmals durch Link aus Portugal als *Riccia bullosa* bezeichnet und ist bei Lindenberg (1829, 1836) und Nees (1838) gut beschrieben. Lindenberg bringt auch das sehr charakteristische Querschnittsbild des Thallus.“ — Ich habe, ebenso wie früher schon Stephani, das Original exemplar der *Riccia bullosa* im Herb. Lindenberg untersucht, und es zeigte sich, daß es aus zwei Pflanzen besteht: einer *Exormotheca* von Portugal und einer *Riccia* vom Kap der Guten Hoffnung; in allen Beschreibungen von *Riccia bullosa* werden auch beide ausdrücklich angeführt. Dadurch hat Lindenberg eine Konfusion angerichtet, die Stephani aufgeklärt hat, und er hat ganz richtig für die *Riccia* den Namen *bullosa* belassen und der *Exormotheca* einen neuen Namen gegeben: *E. Welwitschii*¹⁾. — Ich habe oben bei *E. Welwitschii* ausführlich berichtet und habe auch alle älteren Beschreibungen und Abbildungen von *R. bullosa* genau geprüft, wobei sich herausstellte, daß sich diese ganz oder nahezu vollständig auf die *Riccia* beziehen. Dr. Müller hat aber diesen Tatbestand übersehen und die von Lindenberg angerichtete und bereits aufgeklärte

¹⁾ Dr. Müller sagt: „Stephani hat diese Art mit einem neuen Namen belegt (*E. Welwitschii*), weil er nicht erkannte, daß *Riccia bullosa* eine *Exormotheca* ist“, womit er Stephani Unrecht tut.

Konfusion abermals übernommen; er hat diese aber noch erheblich vergrößert durch Hinzufügung einer dritten Pflanze: *Corbierella algeriensis*.

Die genaue Prüfung der Beschreibung von *E. bullosa* bei K. Müller (l. c.) ergibt folgendes: Diese ist fast vollständig eine wörtliche Übersetzung der von *Corbierella algeriensis* Ch. Douin et L. Trabut, Deux Hépat. peu connues (Rev. gén. de Bot. XXXI [1919], p. 321), gehört also p. max. p. zu *Exormotheca algeriensis*.

Von den Synonymen ist *E. Holstii* auszuschließen. — Das Exsiccata: Allorge, Bryotheca Iberica No. 103 habe ich gesehen. Ist sicher *E. Welwitschii* Steph. — Siehe Ausführliches darüber bei dieser. Von den Standorten gehören sicher zu *E. algeriensis*: Algerien (Trabut) — Portugal, Algarve (Nicholson), ich sah von ihm nur *E. pustulosa* (vgl. Hep. eur. exs. No. 1203!). — Portugal, Vendres ist *E. Welwitschii*. Algarve (Welwitsch) habe ich nirgends angegeben gefunden; ist also wohl ein Irrtum. — Algarve (Allorge) ist *E. Welwitschii* (siehe oben). — Spanien, Castellon (Beltran) und Sizilien, bei Castello (Zodda) sind ihrer Zugehörigkeit nach noch zweifelhaft.

Das Resultat dieser Untersuchung ist, daß *E. bullosa* als Art einzuziehen und als Synonym mit der Bezeichnung: „p. max. p.“ *E. algeriensis* unterzuordnen ist. Die Abbildung l. c., p. 279, Fig. 46 zeigt auf den ersten Blick, daß sich die Querschnittsfiguren d und b, c und h und i auf zwei verschiedene Arten beziehen. Man vergleiche die Gestalt des Grundgewebes und die Vorwölbung der Epidermis bei d und b, c, auch sind die Luftkammern bei b, c doppelt so weit wie bei d. — Quergeteilte Luftkammern wie in c habe ich bei keiner *Exormotheca* gesehen; wahrscheinlich ist der Querschnitt nicht genau senkrecht, sondern schräg, so daß durch ihn mehrere hintereinander stehende Luftkammern in verschiedener Höhe getroffen sind. Die Bilder d, e, f, g, i und k? beziehen sich auf *E. algeriensis* — a, b, c, h auf *E. Welwitschii*.

4. *Exormotheca algeriensis* (Ch. Douin et Trabut) Schiffn.

Corbierella algeriensis Ch. Douin et L. Trabut, Deux Hépat. peu connues (Rev. gén. de Bot. XXXI [1919] p. 321—326, Fig. 1.)

Exormotheca Trabutii Schiffn., Hepat. eur. exs. No. 1204 und Krit. Bem. zu Ser. XXV. (1940).

E. bullosa (Link) sensu K. Müller, Leberm. Deut. Supplem. 1940, p. 278, Fig. 46 — p. max. parte e descriptione et icone¹⁾.

¹⁾ NB. Zu dieser Spezies gehört wohl sicher das Zitat: Battandier et Trabut, Atlas de la flore d'Algérie, Fasc. 3, 4, p. 58, 59, Tab. 47. — Ich konnte es aber nicht einsehen, da das Werk in Wien, Berlin und München nicht aufreibbar war und ich es wegen der Kriegslage von Algier nicht erhalten konnte.

Die Beschreibung bei Douin und Traub, l. c., ist sehr ausführlich; ich habe sie mit meinen Beobachtungen am Original-exemplar verglichen und durchaus richtig befunden. Ich gebe nach meinen Untersuchungen im folgenden eine lateinische Diagnose und kritische Bemerkungen nebst einigen erläuternden Abbildungen.

Dioica. — In sicco albida laxae caespitosa; Frons ad 2 cm longa, ca. 2 mm lata, dichotoma vel simplex, basi crassa, in sectione transversa hemicircularis. Stratum aëriferum, 1,5 mm altum, camerae aëriferae longissime connatae, ca. 0,25 mm diam., vacuae, basi tantum strato humili filorum chlorophylliferorum repletae, apice libero tubulum brevem, $\frac{1}{5}$ camerae longitudinis metientem formans, stomate rotundo pertusum. — Squamae ventrales marginem vix superantes, longe et oblique triangulares, margine externo et apicem versus acute et irregulariter dentatae, apice in pilum longum terminatae. — Planta ♂ paullum minor; antheridia irregulariter biseriata secus medianam dorsalem frondis; ostioli longis conicis superata. Inflor. ♀ terminalis vel in dichotomia, interdum innovatione ventrali bulbosa suffulta. — Capitulum sessile, fere sphaericum, basi sine amplificatione pedunculum amplectente (ut in *E. pustulosa*), sed ibidem rhizoidas proferens; superficie cum cameris aëriferis humilioribus sed amplioribus, basi filis chlorophylliferis impletis, epidermide subplana, stomatibus simplicibus perforata. — Cavitates archegoniorum duo, opposita (interdum una), sporogonia 1 (—2) et archegonia sterilia includentes. — Sporogonium breviter pedicellatum, demum ex involucre bilabiato protrudens; capsula sphaerica, pariete unistratosa, e cellulis interne cum fibris semicircularibus, apice cum strato cellularum, operculum parvum irregulare formantium. — Sporae ultra 100 μ , ut in congeneribus extus alveolis magnis, inter se separatis ornatae, 4—5 in diametro. — Elateres breves (ca. 70 μ), spirae unica praediti.

E. algeriensis ist nächstverwandt mit *E. Welwitschii*, der sie in Größe und Habitus ganz ähnlich ist. Im Bau der Luftkammerschicht und in der Gestalt der Ventralschuppen stimmt sie mit dieser im wesentlichen überein; auch hier sind die Luftkammern hoch hinauf seitlich verwachsen und im oberen Teile leer, nur auf der Basis findet sich eine niedrige Schicht von Assimilationsfäden, deren Höhe kaum $\frac{1}{10}$ der Höhe der Seitenwände erreicht. Bei *E. algeriensis* sind aber die Luftkammern bei gleicher Höhe viel enger (ca. 0,25 mm, bei *E. Welwitschii* ca. 0,40 mm); die Epidermis ist bei dieser nur schwach konvex vorgewölbt, bei *E. algeriensis* aber in einen zitzenförmigen Tubus ausgebildet (Abb. 6 b) (ähnlich wie bei *E. pustulosa*); die Luftkammern gegen

den Rand der Frons sind niedriger, etwas weiter und ihre Epidermis ist weniger vorgewölbt (Abb. 6 c). — Die Basalschicht der Frons ist sehr dick, wie die Dicke der Luftkammerschicht, auf dem Querschnitte halbkreisförmig (Abb. 6 a¹); bei *E. Welwitschii* ist sie verhältnismäßig viel dünner, nur etwa $\frac{1}{3}$ der Luftkammerschicht, und flacher. — Die Ventralschuppen sind bei beiden Arten ähnlich (Abb. 6 d, e, f), sie sind schiefdreieckig, länger als breit und haben kein abgesetztes Spitzenanhängsel, sondern sind allmählich lang zugespitzt

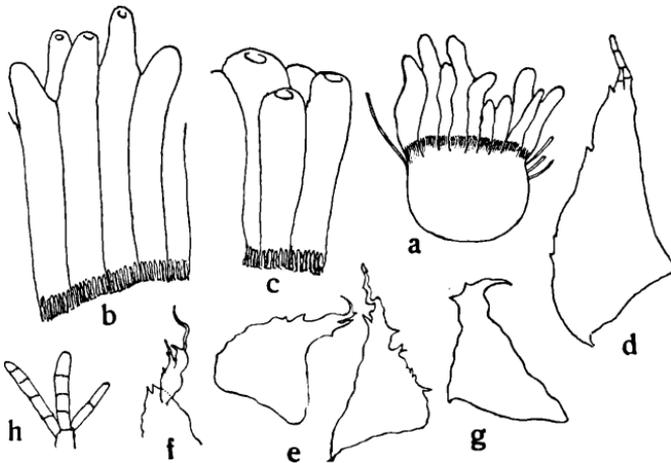


Abb. 6. *E. algeriensis*. Oran, leg. Tra but.

a = Querschnitt, 13 : 1. — b = Luftkammern von der Mitte der Frons, 23 : 1, c = gegen den Rand, 23 : 1. — d = Ventralschuppe, 23 : 1. — e = Zwei Ventralschuppen, 13 : 1. — f = Abnorme Ventralschuppe, 13 : 1. — g = Ventralschuppe nahe dem Fronsscheitel, 13 : 1. — h = Chlorophyllfaden, 75 : 1.

und gehen in eine lange Haarspitze aus; Außenwand und Spitze sind unregelmäßig scharf gezähnt. Die Ventralschuppen der Fronsspitze sind weniger gezähnt und kürzer gespitzt (Abb. 6 g). — Vielleicht würden sich auch Unterschiede in der Fruktifikation finden, diese ist aber leider von *E. Welwitschii* bisher unbekannt.

E. pustulosa ist weit verschieden durch geringere Größe, die im trockenen Zustande eingerollten Ränder, die niedrigeren Luftkammern, in denen die Assimilationsfäden die Höhe der Seitenwände erreichen und die ganz anders gestalteten Ventralschuppen (vgl. oben Abb. 1 c, e).

¹) Nach Douin und Tra but, l. c., „plus ou moins triangulaire“, was ungenau ist.

V e r b r e i t u n g: Algerien, Oran, Tiaret, bei Gertonfa, auf Sandboden, ca. 1000 m. — Begleitpflanzen sind: *Tessellina*, *Clevea Trabutii* Steph., *Riccia Bischoffii*, *Corsinia*, *Reboulia*, *Targionia* (L. Trabut). — K. Müller, Leberm. Deut. II, p. 722, zitiert diesen Standort zu *E. Welwitschii* Steph.; in Suppl. 1940, p. 280, zu *E. bullosa*.

5. *Exormotheca Holstii Stephani*.

Ich habe Originalexemplare von dieser Pflanze untersucht, die sicher eine gute Art ist, die der *E. algeriensis* nahesteht. Sie ist letzterer im Aussehen und im Bau der Frons sehr ähnlich, unterscheidet sich aber sofort durch die Ventralschuppen. Diese sind in der schief dreieckigen Form ähnlich, zeigen gegen die Basis oft mehrere lange, spitze Zähne, aber ganz andere Spitzenanhängsel. Diese stehen meist zu zwei an der Spitze, sind sehr groß, etwa so lang wie die Schuppe hoch ist; sie sind an der Basis zwei Zellen breit und fiederig mit langen, fädlichen Verzweigungen besetzt, was ein ganz eigentümliches Bild gibt, wie es sonst keine andere Marchantiacee aufweist. — Als Heimat ist Ostafrika angegeben.

Ich hatte nachträglich Gelegenheit, noch ein zweites Original-exemplar von *Stephani* aus dem Staatsherbarium in München zu untersuchen; es trägt die Sceda: „Africa, Usambara, Holst 3107¹⁾“ (NB. *Stephani* gibt l. c. an: „Africa orient. Muse, regio campestris, in locis arenosis humidis. Holst.“). — Die Beschreibung von *Stephani*, l. c., p. 145, ist gut und hinreichend, aber ich möchte doch noch auf einige Details aufmerksam machen. Die Luftkammern der Epidermis sind sehr hoch und nehmen gegen die Mitte der Frons an Höhe etwas ab; sie bestehen aus sehr dünnwandigen, im oberen, freien Teile etwas ringsum dickwandigeren, hyalinen Zellen und sind seitlich bis drei Viertel verwachsen mit äußerst dünnen Scheidewänden, die oben fast einzellschichtig erscheinen (Abb. 7, a). Die freien Enden sind kegelförmig zugespitzt und haben eine sehr kleine Atemöffnung, die nur 80—100 μ weit ist. Die Mündung wird nicht begrenzt durch Ringe querbreiter Zellen, sondern durch die Zellwände der Zellen um die Mündung (Abb. 7, b), vgl. dazu: Goebel, l. c., Fig. 1. Die basalen Chlorophyllfäden sind sehr niedrig und erreichen kaum ein Viertel der Höhe der Seitenwände. Sie sind an der Basis etwas verzweigt, 30 μ dick, die Zellen zylindrisch, 3—4 : 1, die Endzelle ist zugespitzt; sie enthalten wenig Chlorophyll und sind blaßgrün. — Das dicke Basalgewebe hat etwa die Höhe der Luft-

¹⁾ Im Herbar des Botanischen Museums Berlin-Dahlem sub No. 3108.

kammerschicht und besteht, mit Ausnahme einer dünnen Schicht, (die eigentliche Mittelrippe, die aus chlorophyllfreien Zellen besteht) aus einem mächtigen schwammigen Gewebe aus kleinen Zellen, die chlorophyllreich sind, so daß sich also außer den Assimilationsfäden auch dieses an der Assimilation beteiligt; aber weder in diesen Zellen noch in den Assimilationsfäden konnte ich Assimilationsstärke nachweisen, so daß *Exormotheca* wohl zu den wenigen Lebermoosen gehört, die keine Stärke bilden¹⁾. Wohl aber sind in den Zellen ein bis mehrere kleine rundliche Öltröpfchen von sehr verschiedener Größe vorhanden. Auch hier sind rundliche, hyaline Gebilde vorhanden, die denen entsprechen, die Goebel als „Schleimzellen“ anspricht, jedoch sind sie kleiner und weniger auffallend als bei *E. pustulosa* und *E. fimbriata* (siehe diese).

— Die an der Basis rotgefärbten Ventralschuppen laufen mit ihren sehr lang ausgezogenen, schmalen und sehr unregelmäßig gezähnten Ansatzstellen bis zur Mittelrippe, also fast bis zur ventralen Mitte der Frons herab, so daß man auf Querschnitten zwischen den Rhizoiden einzelne Gruppen großer, rotgefärbter Zellen vorfindet.

Diese Leisten sind an ihren Rändern durch lange, fast schlauchförmige, rote Zellen gesäumt und zeigen, daß die Ventralschuppen gegen die Basis mehrschichtig sind (Abb. 7, d). — Die Rhizoiden sind sehr reichlich; die glatten sind nicht dicker als die Zäpfchenrhizoiden. — Ich habe nur zwei Stämmchen des wertvollen Materials der Untersuchung geopfert; eines war ♂. Die Antheridien bilden hier wie bei *E. pustulosa* eine unregelmäßige Doppelreihe, d. h. eine alternierende Doppelreihe in der dorsalen Mittellinie; die Antheridienstifte sind aber länger, etwa ein Viertel der Länge der benachbarten Luftkammern, sie sind schlank und fast zylindrisch, basal nur wenig

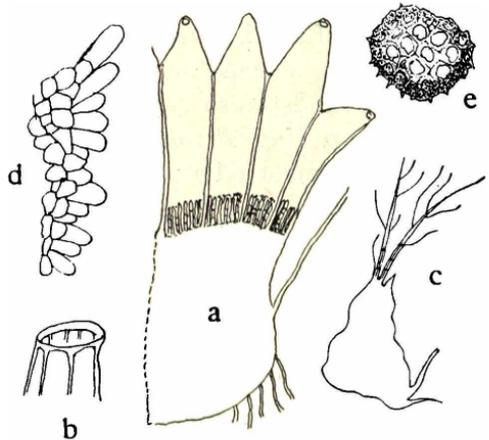


Abb. 7. *E. Holstii* Steph. (Originalexemplar ex herb. Stephani).

a = Querschnitt der Frons, 23 : 1. — b = Stoma der Epidermis, stärker vergrößert. — c = Ventralschuppe. — d = Herablaufende Ansatzstelle ihrer Basis, 78 : 1. — e = Spore, 75 : 1.

¹⁾ Nach Goebel (l. c., p. 245, Fig. 2) enthalten aber die Zellen bei *E. pustulosa* Stärke.

dicker (NB. die ♂ Infl. war bisher unbekannt); ♀ fand ich an diesem Stämmchen nicht. — Das zweite Stämmchen trug einen äußerst kurz gestielten, fast der Frons aufsitzenden Fruchtkopf mit zwei überreifen Sporogonen. Dieses Exemplar schien mir parözisch zu sein, doch konnte ich die Antheridienstifte nicht mit voller Sicherheit erkennen. Stephani (l. c.) nennt die Pflanze „dioica“, hat aber augenscheinlich die ♂ Organe überhaupt nicht gesehen, da er diese nicht beschreibt. Die Kapsel springt mit ganz unregelmäßigen Lappen auf (wie bei *E. pustulosa* nach Solms, l. c., Fig. 13). Die Zellen der Kapselwand haben etwas unregelmäßige, dichte Halbringfasern, die an den Seitenwänden stark verdickt sind und auf die Innenseite spitz etwas übergreifen; die Zellen der Kapselbasis zeigen sehr unregelmäßige Ganzringfasern. Der Sporogenbau ist also so, wie ihn Solms für *E. pustulosa* und Kashyap für *E. tuberifera* beschreibt und abbildet. — Die Sporen sind mehr oder weniger 140 μ , deutlich tetraëdrisch, dunkelbraun, undurchsichtig. Auf den ersten Blick scheinen sie am Rande mit zahlreichen dichten Warzen besetzt, die zumeist stumpf abgerundet erscheinen. Bei genauerer Behandlung zeigt sich aber, daß die Außenfläche die schollige Struktur aufweist wie *E. pustulosa* (Solms, l. c., Fig. 3, 4), nur sind die Schollenfelder weniger abgerundet, sondern deutlicher eckig und unregelmäßiger; die dichten Warzen, die man am Rande sieht, sind also die wulstigen Ränder der Schollen im Profil. NB. Stephani beschreibt (Sp. Hep. I, p. 146) die Sporen nach oberflächlicher Betrachtung ganz unrichtig: „Sporae 136 μ , rufae, ubique minute papulosae, papulis saepe rostratis.“ Wenn dies richtig wäre, so hätte *E. Holstii* Sporen, die ganz von der für die Gattung typischen Beschaffenheit abweichen würden, was aber nicht der Fall ist (Abb. 7, e). — Elateren habe auch ich nicht auffinden können, was merkwürdig ist, da reife Sporen reichlich vorhanden sind; vielleicht fehlen sie hier tatsächlich. — Ich konnte einige Details über diese Pflanze beobachten, die zum Teil auch für die Diagnose der Gattung wichtig sind; dennoch muß die weitere Untersuchung der Pflanze noch geübten Beobachtern, die über reichliches Material verfügen, empfohlen werden, da immerhin noch einige Lücken bleiben.

6. *Exormotheca fimbriata* (N. ab E.) Lindb. et Arnell.

Riccia fimbriata N. ab E. in Flora Brasil., I (1833), p. 301, und in Martius, Icones pl. cryptog. brasil., Fasc. 2—4 (1834), p. 31. — Lindenbergh, Monogr. der Ricciaceen in Nova Acta Ac. Leopold.

XVIII, 1 (1836), p. 473, No. 20, Tab. 30, Fig. 2. — Syn. Hep. (1846), p. 606.

Myriorrhynchus fimbriatus S. O. Lindberg, Sandea et Myrior. nova Hepaticarum genera in Acta Soc. F. et Fl. Fennica, II, No. 5 (1884).

Exormotheca fimbriata Lindberg et Arnell, Musci Asiae borealis; Hepat. (in Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., 23, No. 5 [1889], p. 13). — Solms-Laubach, Üb. *Exormotheca*, eine wenig bekannte Marchantiaceengattung, in Bot. Zeitg. 1897, p. 11. — Stephani, Spec. Hep. I (1900), p. 145.

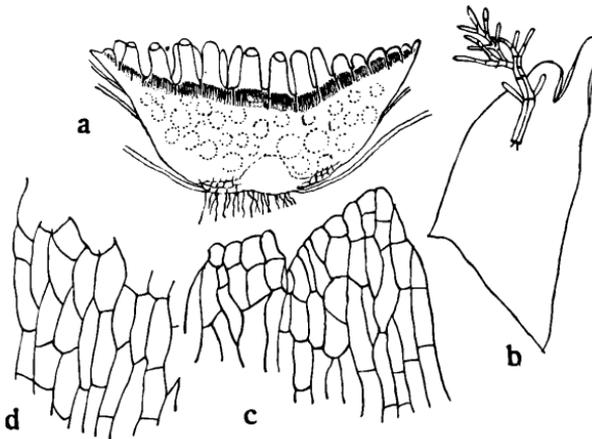


Abb. 8. *E. fimbriata* (Originalexemplar).

a = Querschnitt, halb schematisch, vergrößert. —
 b = Ventralschuppe, 30 : 1. — c = Zellen der Spitze,
 d = der Basis der Ventralschuppe, 90 : 1.

S. O. Lindberg hat die interessante Pflanze 1884 l. c. ausführlich beschrieben, und Solms-Laubach hat (l. c., p. 11) diese Beschreibung nebst einigen Bemerkungen und Ergänzungen nach eigenen Untersuchungen wiedergegeben; es kann also hier darauf verwiesen werden. — Ich habe reichliches Material im Herbar des Staatsmuseums in Wien und das Originalexemplar von Martius (determ. N. ab E.) im Staatsherbarium in München untersucht und kann zu obigen Beschreibungen noch folgendes bemerken: Die Luftkammern haben niedrige Seitenwände, und die Chlorophyllfäden, die an der Basis verzweigt sind, sind genau so hoch wie diese. Die Protuberanzen der Epidermis („Kamine“) nehmen an Höhe gegen die Fronsänder bedeutend ab; in der Mitte sind sie doppelt so hoch wie die Seiten-

wände der Kammern; sie sind zitzenförmig, nicht zugespitzt, mit abgerundetem großen Stoma, das von Ringen querbreiter Zellen gesäumt ist (Abb. 8, a). — Die eigentliche Mittelrippe aus hyalinen, interstitienlosen Zellen nimmt nur einen schmalen Teil der Fronsbasis ein. — Das mächtige Gewebepolster zwischen dieser und der Kammerschicht ist ein spongiöses Gewebe von kleinen chlorophyllführenden Zellen, zwischen denen sehr große kugelige Gebilde mit gelblichem Inhalte liegen, die sich als ganze isolieren lassen; sie entsprechen augenscheinlich den Gebilden, die Goebel bei *E. pustulosa* gefunden hat und als „Schleimzellen“ deutete¹⁾. Lindberg (l. c.) beschreibt diese Schicht richtig: „valde spongiosa ab antris magnis globosis et creberrimis, ut solum ab intersepimentis unistratis inter se separatis“; Solms-Laubach meint (l. c.) mit Unrecht: „Es dürfte dies wohl auf unvollkommene Aufquellung der betreffenden Partie zurückzuführen sein; ich finde sie aus ziemlich gleichartigem Gewebe erbaut, in dem allerdings unter den Luftkammern einzelne, etwas größere inhaltsleere Elemente gelegen sind, die möglicherweise Schleimbehälter waren.“ — Ich habe weder in den Assimilationsfäden noch in den Zellen des basalen Gewebepolsters Stärke nachweisen können. Die Ventralschuppen sind höchst eigenartig (Abb. 8, b). Schon Lindberg stellte fest, daß sie, gegenüber älteren Angaben, nicht mehrreihig, sondern zweireihig sind. Sie sind sehr groß und über die Ränder hervorragend, schief zungenförmig, völlig ganzrandig und an der Spitze durch eine scharfe Bucht in zwei ungleiche, stumpf abgerundete Lappen geteilt. Sie sind hyalin und bestehen aus dünnwandigen, langgestreckten, prosenchymatischen Zellen, nur an den Spitzen der Lappen sind die Zellen kurz (Abb. c und d); Ölzellen und Rhizoideninitialen habe ich nicht gesehen.

Das Spitzenanhängsel ist (wie unsere Abb. 8, b zeigt) von Lindberg ganz richtig beschrieben; es entspringt nicht aus der Spitze, sondern mitten auf der Oberseite (Innenseite) der Schuppe, es ist protonemaartig, fädig verzweigt, gegen die Basis zweizellreihig, in den Verzweigungen einzellreihig²⁾.

Solms-Laubach (l. c., p. 11) sah einen veralteten Anthedienstand und beschreibt denselben im wesentlichen richtig. Ich fand einen gut entwickelten und kann dem nur beifügen, daß die

¹⁾ Ich habe solche, aber viel kleinere, auch bei *E. Holstii* gefunden (siehe dort) und dürften sie für alle Arten der Gattung charakteristisch sein.

²⁾ Es hat dadurch eine Ähnlichkeit mit dem von *E. Holstii*.

Antheridienstifte nicht in einer Reihe in der Mittellinie der Frons stehen, sondern in zwei alternierenden Reihen, wie bei anderen Arten, soweit ich nach dem Präparat beurteilen kann. Auch ich fand keine Archegonien und halte ebenfalls die Pflanze für diözisch.

Bisher einziger Fundort: Brasilien; Prov. Minas Geraes, Serra de Piedade ad nudam terram cum *Ricciä* squamata (M a r t i u s).

Zusammenfassung.

Die kritische Sichtung aller Angaben in der Literatur und die Untersuchung fast aller in den Herbarien liegenden Exemplare der Arten von *Exormotheca* gestattete eine Aufklärung von herrschenden Konfusionen, Berichtigung von Irrtümern und eine Ergänzung der Beschreibungen der Gattung und der Arten.

Die systematische Stellung der Gattung (bzw. der Familie der *Exormothecaceae*, wenn man diese als solche gelten lassen will) wurde festgestellt, indem die Zuweisung zu den *Marchantiaceae* sensu str. (*M. Compositae*) als unrichtig ausgewiesen wurde. Sie ist den *Cleveaceae* anzugliedern und ist auf die schon früher (Solms-L a u b a c h u. a.) angedeuteten Beziehungen zu den *Corsiniaceae* neuerdings verwiesen worden.

Von den bisher beschriebenen Arten sind einzuziehen:

1. *E. africana* Steph. (zu *E. pustulosa*);
2. *E. bullosa* (Link) K. Müll., eine aus drei Pflanzen bestehende species composita;
3. *E. Trabuttii* Schiffn. (= *Corbierella algeriensis* Douin et Trabutt);
4. *E. Gollani* Steph. (= *E. tuberifera* Kashyap).

Die sechs sicheren Arten verteilen sich auf drei Untergattungen (bzw. Unterfamilien) wie folgt:

I. Subgen. *Eu-Exormotheca*:

1. *E. pustulosa* Mitt.,
2. *E. tuberifera* Kashyap;

II. Subgen. *Corbierella* Douin et Trab. pro genere:

3. *E. Welwitschii* Steph.,
4. *E. algeriensis* (Douin et Trab.) Schiffn.,
5. *E. Holstii* Steph.;

III. *Myrriorhynchus* S. O. Lindb. pro genere:

6. *E. fimbriata* (N. ab E.) S. O. Lindb. et Arnell.

Nachschrift.

Während der Drucklegung dieser Schrift veröffentlicht Dr. K. Müller die Abhandlung: Beiträge zur Systematik der Lebermoose II (Hedwigia 80, 1941), in der er (p. 111—113) seine Untersuchungen und Ansichten über *Exormotheca* mitteilt; diese sind für eine gründliche Revision der Gattung so wichtig, daß ich mich veranlaßt fühle, auf sie in dieser Nachschrift ausführlich hinzuweisen und mit meinen Untersuchungen zu vergleichen.

1. *Corbierella* ist nicht als eigene Gattung zu betrachten, was zugegeben werden kann, jedoch ist die Begründung nicht stichhaltig. Das wichtige Merkmal, daß die Fruchtköpfchen *sitzend* sind, sei darauf zurückzuführen, daß diese nicht vollkommen entwickelt waren und wahrscheinlich bedingt „durch Standortverhältnisse und Sammelzeit. Ebenso kann das Auftreten nur einer Spiere in den Elateren durch spärliches Untersuchungsmaterial bedingt sein.“ K. Müller hat, wie er mitteilt, Fruchtköpfchen nicht gesehen; ich habe ein reiches Material von dieser Pflanze, zum Teil mit reifen Sporogonen, vom Originalstandorte (Tiaret) untersucht und ausgegeben in Hep. eur. exs. (No. 1204) als *E. Trabutii* nov. spec. (was geändert werden muß in: *E. algeriensis* [Dou. et Trab.] Schiffn.). Ich kann daher versichern, daß die ausführliche Beschreibung und die Abbildungen der Details von Douin vollkommen richtig sind und daß die von Müller vermutete Begründung unrichtig ist. — Das Fruchtköpfchen ist, ebenso wie das der verwandten *E. Holstii*, anders beschaffen als das von *E. pustulosa*, denn es fehlt ihm die basale manschettenartige Erweiterung, die schon Solms-Laubach als besonders charakteristisch hervorhebt. Auch stimmen die einspierigen und zum Teil reduzierten Elateren bei *Corbierella* und *E. Holstii*, welche letztere ich auch an guten Originalexemplaren untersucht habe, überein. Das begründet, wenn auch vielleicht nicht eine eigene Gattung, so doch ein Subgenus.

2. Nach K. Müller sind *Corbierella* und *E. Welwitschii* identisch, was sich als unrichtig erwiesen hat.

3. *E. Welwitschii* Steph., gesammelt von Welwitsch 1847, soll von Link als *Riccia bullosa* bestimmt worden sein und „stellt also offenbar ein authentisches Material dar“. Das ist offensichtlich unrichtig, denn die 1847 gesammelte Pflanze kann nicht schon 1829

(Lindenberg in Syn. Hep.) benannt und beschrieben worden sein. — Ich habe sowohl die *E. Welwitschii* im Originalexemplar des Herb. Stephani als auch *Riccia bullosa* Link. in zwei Originalexemplaren des Herb. Lindenberg genau untersucht. Letzte ist eine Species composita, bestehend aus einer *Exormotheca* aus Portugal („misit Link“) und einer *Riccia* vom Kap, was schon Stephani erkannt hat, und er hat für letzte mit Recht den Namen beibehalten und diese Art in Spec. Hep. I, p. 52, als „*Riccia bullosa* Link in Lehm. et Lindenberg. Syn. Hep.“ beschrieben, und dies mit Recht, da sich fast alle Merkmale in den Beschreibungen und fast alle Figuren (bei Lindenberg, Monog. Ricc.) auf die *Riccia* und nicht auf die *Exormotheca* beziehen, was Müller nicht berücksichtigt hat¹⁾. Er meint: „Zweifellos bezieht sich aber die von Link gewählte Bezeichnung auf die portugiesische Pflanze. Diese ist also allein als Original der *Riccia bullosa* anzusehen.“ Das ist also unrichtig; richtig ist aber nach meinen Untersuchungen, daß die andere Pflanze der *Riccia bullosa* (d. i. die *Exormotheca*) spezifisch gleich ist der *E. Welwitschii* Steph. Stephani führt also richtig: „*Riccia bullosa* Link p. p.“ als Synonym bei seiner *R. Welwitschii* an. — Die *Exormotheca* von Goebel aus Süditalien (kultiviert im Botanischen Garten in München) habe ich auch bereits als zu *E. pustulosa* als eine luxuriante Kulturform nachgewiesen; Müller kommt, unabhängig von mir, zu demselben Resultate. Auch in der systematischen Stellung der Gattung *Exormotheca* stimme ich mit ihm überein. Ob aber die *Corsiniaceae* als eine reduzierte oder als primitive Gruppe (nach Leitgeb) anzusprechen sind, ist noch nicht sicher erwiesen. — „Bekanntlich stellte sie (nämlich *Exormotheca*) Leitgeb zu den „*Compositae*“, also in die nächste Nachbarschaft von *Marchantia*, *Preissia* usw.; das ist ein Irrtum, denn Solms-Laubach, nicht Leitgeb, führt dies als vornehmlichstes Resultat seiner Untersuchungen (in Botan. Zeitg. 1897) über *Exormotheca* an.

K. Müller hat eine Pflanze untersucht, die ihm Dr. Levier als *Riccia bullosa* Link sandte. Ich vermute, daß diese Pflanze *E. Welwitschii* Steph. ist, denn es ist kaum möglich, daß Levier ein Originalexemplar von Link hatte, da die beiden einzigen Originalexemplare im Herb. Lindenberg winzige Proben

¹⁾ Er gibt an, daß er diese *Riccia* nicht gesehen habe, da sie sich weder im Herbarium Berlin, noch im Herbarium Lindenbergs befindet (letztes ist unrichtig, siehe oben). Er hat also auch nicht die Linksche *Exormotheca* von Portugal gesehen, die gemeinsam mit der *Riccia* vom Kap unter zwei Nummern des Herbariums Lindenbergs liegt.

sind, von denen gewiß nichts entnommen werden konnte. Auch hat mein Freund *Levier*, so viel ich weiß, niemals Pflanzen aus dem Herb. *Lindenberg* entlehnt.

Aus den obigen Untersuchungen ergibt sich folgendes: *Exor-motheca bullosa* (Link) K. Müll. ist eine Mischspezies, die besteht aus 1. *E. Welwitschii* Steph., 2. *Riccia bullosa* p. p. und 3. *E. algeriensis* (*Corbierella algeriensis*); sie ist also einzuziehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1942

Band/Volume: [81_1942](#)

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

Artikel/Article: [Monographie der Gattung Exormotheea Mitten. 40-74](#)