

Synopsis der Gattung *Rhizogonium* (Musci, *Rhizogoniaceae*)

Jan- Peter Frahm, Peter Borchardt, Michael Schramm, Matthias Sonntag

Botanisches Institut der Universität Bonn, Meckenheimer Allee 170, D 53115 Bonn

Abstract: All species of the genus *Rhizogonium* are keyed out, described and illustrated. *Rhizogonium sublimbatum* Crum is regarded as synonymous with *Rh. novae-hollandiae*.

Zusammenfassung: Alle Arten der Gattung *Rhizogonium* werden ausgeschlüsselt, beschrieben und illustriert und mit einem Schlüssel. *Rh. sublimbatum* Crum wird als synonym von *Rh. novae-hollandiae* angesehen.

In der Gattung *Rhizogonium* wurden im Index Muscorum (van der Wijk et al. 1967) 28 Arten eingeschlossen. Manuel (1980) erhob die Sect. *Pyrrhobryum* in den Rang einer eigenen Gattung, wodurch sich die Artenzahl auf 12 reduzierte. Crum (1981) beschrieb als 13. Art, *Rhizogonium sublimbatum* neu. Koponen, et al (1986) synonymisierten *Rhizogonium orbiculare* Dix. (= *Rh. dubium* C. Muell.) mit *Bryobrothera crenulata* (Broth. & Par.) Thé. (*Hookeriaceae*) sowie *Rh. salakanum* Broth. in Möll., *Rh. fissidentoides* Nog. und *Rh. geheebii* C. Müll. mit *Rh. graeffeanum*. Churchill & Linares (1995) stellten *Rh. lindigii* (Hampe) Mitt. zu *Rh. novae-hollandiae* (Brid.) Brid. Der Status von *Rh. alpestre* C. Müll. bleibt aufgrund fehlender Belege unklar. Daraus resultiert ein aktueller Stand von 7 Arten. Ziel dieser vorliegenden Arbeit war es, einen weltweiten Überblick der

Arten zu geben. Dazu wurde Herbarmaterial des Britischen Museums London (BM), des Botanischen Museums Helsinki (H-BR und H-SOL), des Muséum National d'Histoire Naturelle Paris (PC) und des Herbar Frahm (BONN) benutzt.

Rhizogonium Brid., Bryol. Univ. 2: 644. 1827

Pflanzen klein, hellgrün bis dunkelgrün; Stämmchen bis 2,5 cm hoch, aufrecht, nicht verzweigt, Perichaetien an der Stammbasis; Stammbasis wurzelfilzig; untere Blätter klein, in mehreren Reihen entfernt stehend, obere Blätter größer, Blätter zweizeilig, ausgebreitet längs- oder quergestellt, unterschlächtig und oft asymmetrisch.

Blattränder oberhalb der Blattmitte gezähnt oder gesägt, unterhalb glattrandig; Mittelrippe endet

vor oder in der Spitze. Laminazellen isodiametrisch und dickwandig, (an der Basis meist länglich); Blattsaum vorhanden oder nicht vorhanden, aus länglichen Zellen. Alle Ertreter sind diözisch oder autözisch. Kapsel phaneropor, Stomata auf den Hals beschränkt; Annulus groß, Peristom bryaceenartig.

- 1 Blattbasis stark herablaufend *Rh. lamii*
 1* Blattbasis nicht oder wenig herablaufend2
 2 Blattsaum durchgehend..... *Rh. pennatum*
 2* Blattsaum nicht durchgehend oder nicht vorhanden.....3
 3 Rippe in der Blattspitze endend.....
 *Rh. novae-hollandiae*
 3* Rippe vor der Blattspitze endend.....4
 4 Blätter lanzettlich5
 4* Blätter eiförmig oder oval geformt6
 5 Zähne des Blattrandes aus mehreren Zellen bestehend *Rh. distichum*
 5* Zähne aus ein bis zwei Zellen bestehend *Rh. graeffeanum*
 6 Zähne aus mehreren Zellen bestehend.....
 *Rh. bolivianum*
 6* Zähne aus ein bis zwei Zellen bestehend *Rh. hattorii*

Rhizogonium bolivianum Broth. ex Herz, Biblioth. Bot 87.89.32.1916
 Typus: Nebelwald über Camarapa ca. 2600m, leg. Herzog 3795, 1911 (Isotypus BM)

Pflanzen zwischen 1,3 - 1,6cm lang, hellgrün und wechselständig beblättert. Blätter eiförmig, 1,5-1,7mm. Basale Laminazellen rechteckig, 20 x 11 µm, apikale Laminazellen rechteckig 11 x 11µm. Blattrand im unteren Drittel glatt, ansonsten gezähnt. Zähne mehrzellig und in regelmäßigen Abständen. Rippe bis kurz vor die Blattspitze reichend.

Verbreitung: Bolivien, endemisch

Untersuchte Proben:

Bolivien: San Mates-Sunchal, ca. 2000m, Herzog 4464, 1911 (PC). Unduavi, 3300-3400m, leg. Buchtien 17,1911 (H-BR).

Der Status dieser Art wie auch die Beziehungen zwischen *R. novae-hollandiae*, *Rh. bolivianum*, *R. lindigii* und *R. sublimbatum* sind nicht klar und wahrscheinlich auch mit morphologischen Methoden alleine nicht zu lösen. *Rh. bolivianum* unterscheidet sich lediglich von *Rh. novae-hollandiae* durch vor der Blattspitze endende Rippen und ein etwas kleinlumigeres, dickwandigeres Zellnetz. Alle genannten Arten gehören offenbar zusammen in einen Komplex, wobei sich *Rh. bolivianum*, *Rh. lindigii* und *Rh. sublimbatum* aus den Anden bzw. Mittelamerika aus dem austral verbreiteten *Rh. novae-hollandiae* entwickelt haben. Die Unterschiede von *Rh. lindigii* und *Rh. sublimbatum* sind jedoch nicht so groß, dass man sie als eigene Arten auffassen könnte.

Rhizogonium distichum (Sw.) Brid., Bryol. Univ.2: 665.1897

(*Hypnum distichum*, Sw., J.f. Bot. 1801(2): 179.3 f. A. 1802)

Typus: Neu Seeland, Dusky Bay, leg. Mengier 89,1791 (BM)

Rhizogonium muelleri, Hampe, Linnaea 28: 211. 1856, fide Mitten 1859

Typus: „Neu- Seeland, Stewart Island IX. 1908 leg. Cockayne n. 8265“ (nicht gesehen)

Pflanze 1,5-1,7 cm hoch, hellgrün, wechselständig belüftet. Blattform abgerundet-lanzettlich, 2,2-2,3 mm. Basale Laminazellen rechteckig, 22 x 11 µm, apikale Laminazellen rechteckig 20 x 20 µm. Blattrand im oberen Drittel kerbiggewellt-gezähnt. Zähne mehrzellig. Rippe bis kurz vor Spitze reichend.

Verbreitung: Australien, Ozeanien; Neu Seeland

Untersuchte Proben:

Neu Seeland, leg. M. Filhol, 1875 (PC). Dusky Bay, leg. ???, 1791 (H-SOL).

Hampe, 1856, Sealus Cove, leg. F. Müller als *Rh. muelleri*, - fide Fife 1993 (BM).

Australien: Queensland, Cairns, leg. Ratcliffe, 1987 (BM).

Rhizogonium graeffeanum (C. Müll) Jaeg., ber. S. Gall. Naturw. Ges. 1873-74: 220, 1875 (*Mnium graeffeanum* C. Müll., J. mus. Godeffroy 3(6): 61.1874)

Rhizogonium graeffei C. Muell. ex Kindb., Enum. Bryin. Exot. 74. 1888, nom. ileg. inkl. spec. prior.-

Typus: Samoa Islands. Savaii, inter alios muscos specimina perpauca sterilia inveni, Graeffe (nicht gesehen).

Mnium pusillum Müll. Hal., Genera Muscorum Frondosorum 141, 1900, - fide Koponen, et. al. 1986.

Rhizogonium fissidentoides Nog., Journ. of the Hattori Bot. Lab. 10:10. 5f. 1-9. 1953, - fide Koponen, et. al., 1986.

Rhizogonium geheebii Müll. Hal., Hedwigia 36:332. 1897.

Typus: Australien, Sydney, leg. Kayser 1875 (BM).

Rhizogonium pusillum Müll. Hal., Hedwigia 69:124. 1929.

Typus: Neu Guinea, in montosis Mo-roka, 1300m. (distr. Moresby), leg. Lamberto Loria, 1893.

Rhizogonium salakanum Broth., Hedwigia 60: 319, 1919 fide Reimers (1929).

Typus: Indonesien, Java, Salak, Möller s.n. (H-BR).

Pflanzen 2- 2,3cm, dunkel grün. Blätter wechselständig, lanzettlich, ca. 1,5mm lang. Untere Laminazellen rechteckig, ca. 14 x 19 µm, obere Laminazellen subquadratisch, ca 14 x 14µm. Blattrand gesägt. Zähne einzellig. Rippe endet im oberen Fünftel des Blattes.

Verbreitung: Phillipinen (Luzon, Mindanao), Indonesien (Sumatra, Java, Borneo, West Irian) Malaysia (Malay Peninsula, Sarawak, Sabah), Papua Neu Guinea; Australien (Queensland, New South Wales); Ozeanien (Fiji, Neu Kaledonien, Samoa, Solomon Inseln)

Untersuchte Proben:

Australien: N.S.Wales: (Rh. geheebii), Gosford, leg. Whitelagger 1891 (PC).

N.S.Wales, Richmond river, Pearces Creek, 1896 (PC). Indonesien: Sumatra, Padang, leg. Schild. 1927 (H-BR). South Sulawesi, Latimojong Mts., Masibolong Valley (above Rantelome) 1685m., leg. Eddy. no. 5190, 1969 (BM). Samoa: Upolu, Bergwald w. Tiavi, am Osthang des Mt. Fiamoe, 850m, leg. Schultze-Motel 3447, 1972 (BM).

Der Typus von *Rh. greeffeanum* war nicht verfügbar, auch Koponen et al. (1986) hatten ihn nicht gesehen. Er könnte in C. Müllers Herbar in Berlin vernichtet worden sein.

Rhizogonium hattorii Nog., J. Hattori Bot. Lab. 10: 10. 5f. 10-21. 1953

Typus: Papua New Guinea. Mt. Sarawaket, 10000-11000ft., leg. M.S. Clemens, 1939 (Holotype), nicht gesehen.

Pflanze 1,7 -2,2 cm hoch, hellgrün. Blätter eiförmig-lanzettlich, 1,7-1,9 mm, wechselständig. Laminazellen an der Blattbasis rechteckig, 22 x 11 µm, in der Blattspitze rechteckig, 8-11 x 8-11 µm. Blattrand leicht gesägt. Zähne einzellig, Rippe endet im oberen Fünftel des Blattes.

Verbreitung: Malaysia, Papua Neu Guinea: Huon Peninsula

Untersuchte Proben:

Neu Guinea, Bulolo District, Bulldog Trail (above Edie Creek), 2650m, Eddy n.124, 1964 (BM). Neu Guinea, Bulolo District, Bulldog Trail (above Edie Creek), 2800m, Eddy n.124, 1964 (BM).

Rhizogonium lamii Reim., Hedwigia 69: 123. 1930.

Typus: Nova Guinea neerlandica: in reg. flum. Mamberano, in monte Doorman, 2500m. - 11.XI.1920. - leg. Dr. H. J. Lam n. 1955.

Rhizogonium pseudodistichum Nog. & Z. Iwats., Journ. of the Hattori Bot. Lab. 39:322 f. 4. 1975 - fide Koponen, et. al., 1986.

Typus: Malaysia (Borneo). Sabah: Mt. Kinabalu, between Kombaranga Radio Station and Second Radio Station, 2140-2500m Iwatsuki 739a, (Holotype:NICH)

Pflanze 2 -2,2 cm lang, gelblich bis bräunlich-grün, Blätter eiförmig-lanzettlich, 1.5-2.2 mm, wechselständig, am Stämmchen herablaufend. Blattrand leicht gesägt. Zähne einzellig, Rippe endet in der Spitze.

Verbreitung:

Phillipinen, Neu Guinea, Borneo, West Irian, Malaysia, Singapur, Sumatra

Untersuchte Proben:

Papua Neu Guinea, West Sepik Distr.: det. Touw, No. 17954, 14-5-1975, 2450m, (BONN). Papua Neu Guinea, West Sepik Distr., det. Touw, No. 17954, 14-5-1975, 2450m, (BONN). North Borneo, Sabah: Kinabalu Park, leg. Menzel et al., 3662, det. Touw, 1987, 2500m (BONN). District Tambunan, Crocker Range, leg. Menzel et al., 4604, det. Touw, 1987, (BONN). Kinabalu Park, leg. Menzel et al., 4262, det. Touw, 1987, 1500-1700m (BONN). Malay Peninsula, State of Pahang, leg. Henderson, 17829 als *Rh. novae hollandiae*, 1925, rev. Touw, 1988 (BM). Malay Peninsula, State of Pahang, Gunang Tahan, leg. Hanft, 17829 als *Rh. novae hollandiae*, 1922, rev. Touw, 1988 (BM). Malay Peninsula, State of Pahang, Gunang rinchang, leg. Spare, 3578, als *Rh. novae hollandiae*, 1940, rev. Touw, 1988 (BM). Sumatra, Habinsaran, leg. Bartlett, 7989a, als *Rh. novae hollandiae*, 1940, rev. Touw, 1988 (BM). Borneo, Kamborangah ridge, leg. Hofftum, 25655, als *Rh. novae hollandiae*, 1931, rev. Touw, 1988 (BM). Malaysia, Maxwells Hill, leg. Spare, 2081, als *Rh. novae hollandiae*, 1939, rev. Touw, 1988 (BM)

Rhizogonium novae-hollandiae (Brid.) Brid., Bryol. Univ. 2: 664. 2 f. 1-3. 1827. (*Fissidens novae-hollandiae* Brid., Bot. Zeit. Regensburg 1: 212, 234 1802)

Typus: Neu Guinea, leg. Möller, Holotype (H-BR)

Bartramia billardierii Spreng., Syst. Veg. 4(1): 193. 1827 - fide Wijk, et. al. 1959.

Hypnum fissidentoides Brid. Musologia Recentiorum 2(2): 56.1801- fide Wijk, et al. 1964.

Rhizogonium lindigii (Hampe) Mitt Journ. of Linn. Soc., Botany, 12:328.1869.- fide Churchill, et al., 1995.

(*Mnium lindigii* Hamp., Ann. Sc. Nat. Bot. ser. 5, 4: 345. 1865)

Typus: Kolumbien, Bogota Guadelupe, 2900m, leg. Lindig 1865 (Holotype,BM)

Mnium pusillum C. Müll., Gen. Musc. Frond. 141.1900, nom. nud.

Rhizogonium sublimbatum H.A.Crum, The Bryologist 84:390.f.1-8. 1981. - *syn. nov.*

Typus: Costa Rica. Derro Daser area 6km along rd. which turns off westward from national rd. no 4,5km S of Asseri, 10 km SSE of South Jose (nicht gesehen).

Pflanzen 1,4-1,7cm hoch, hellgrün, wechselständig beblättert. Blätter lanzettlich, ca. 1,4 mm, im oberen Drittel gezähnt. Zähne einzellig. Untere Laminazellen schmal rechteckig 17-20 x 8-11µm, obere Laminazellen vier-sechseckig 11-14 x 11-14 µm. Rippe bis in die Blattspitze reichend.

Verbreitung: Südamerika: Bolivien, Chile, Kolumbien, Ecuador, Venezuela, Brasilien, Peru, Britisch Guyana, Mittelamerika: Honduras, Mexiko, Guatemala, Ozeanien, Australien: Tasmanien, Neu Seeland, Neu Guinea, Phillipinen, Malaysia.

Untersuchte Proben:

Malaysia: Malaysia, Gunong Jahan, 5500-7000ft, Pahang, Malay Peninsula, leg. Hauglf, 7976, 1922, det. Dixon (PC). Australien: Cedar dog scrub, South Richmond, leg. Watts, 1127, 1846 (PC). Tasmanien, leg. Seppelt 12918, 1982, Tasmania (BONN). Costa Rica:, Casa Blanca, Prao+Barba Roleauns (1600-1700m), leg. Maan, 8294, 1923 als *Rh. lindigii* (PC). Peru:, Madre de Dio, 9000ft, leg. Jay, 1873 als *Rh. lindigii* (PC). Britisch Guyana:, Summit Ron ranna, 8600ft., leg. McConnell 1878 als *Rh. lindigii* (H-BR). Columbien:, Valle de San Jose c. 3300m, leg. Grubb, 1957 als *Rh. lindigii* (BM).

Die Ähnlichkeit zwischen *Rh. novae-hollandiae* und *Rh. lindigii* wurde bereits von Crum (1981) bei seiner Beschreibung von *Rh. sublimbatum* erwähnt. Die beiden Arten wurden von ihm jedoch nicht synonymisiert, da ihm nicht die jeweiligen Typen vorlagen, sondern erst von Churchill (1995), nicht jedoch von Allen (2002), der *Rh. lindigii* „im allgemeinen“ durch schmalere Blätter und *Rh. novae-hollandiae* durch „minute striae“ auf den Zellen unterscheidet.

Rhizogonium sublimbatum soll sich von *Rh. novae-hollandiae* nach Allen (2002) „only in having a variably developed multistratose leaf margin“ unterscheiden, was uns angesichts der weiten Verbreitung und großen Variabilität nicht für die Abgrenzung einer eigenen Art als ausreichend erscheint.

Geringe Abweichungen der Populationen von *Rh. lindigii* (in den Anden) und *Rh. sublimbatum* (in Mittelamerika) können auf Isolationsmechanismen von dem Hauptareal von *Rh. novae-hollandiae* entstanden sein.

Rhizogonium pennatum Hook. f. et Wils., Fl. Nov. Zel. 2: 116. 92 f. 2. 1854,

leg. Mengier 90, 1862, Isolectotype, - fide Fife 1992 (BM)

Neu Seeland Dusky Bay, leg. D. Lyall 63, 1850, Paratype - fide Fife 1993 (BM)

Rhizogonium aristatum Hampe, Linnaea 40: 314. 1876 -fide Fife, 1992.

Typus: Tasmanien (BM)

Rhizogonium sinuatum Müll. Hal. - fide Wijk, et al., 1967, Hedwigia 36: 333.1897.

Rhizogonium pennatum var. *aristatum* (Hampe) Dixon, New Zealand Institute Bulletin 3(4) : 220, 1926

Typus: Nova Seelandia, insula australis, prope Greymouth litoris australis: Rich. Helms 1885, (nicht gesehen))

Pflanzen 2,0-2,4 cm hoch, hellgrün. Blätter wechselständig, lanzettlich, 1,4-1,6 mm, Spitze länger herausgezogen. Laminazellen am unteren Teil schmal-rechteckig, 17-20 x 11 µm, Laminazellen am oberen Teil vier- bis sechseckig, 17 x 11 µm. Blattrand im unteren Drittel leicht gesäumt, oberes Drittel

unregelmäßig gezähnt. Zähne einzellig. Rippe austretend.

Verbreitung: Australien, Neuseeland, Tasmanien

Untersuchte Proben:

Neu Seeland: Ohne Fundort, leg. Dall, 1888, (PC). Greymoth, leg. Helms 1885 (BM).

Australien: New South Wales: Katoomba, Blue mountains, leg. Whitelegge, 1891 (BM)

UNSICHERE ARTEN:

Rhizogonium alpestre C. Müll, Hedwigia 36: 333.1897

Typus: Tasmania, Mt. Wellington: Kaysser in Hb. Melbourne 1883, nicht gesehen, evtl. in Berlin zerstört, keine Isotypen gefunden

Verbreitung: Tasmanien, Australien.

Die Beschreibung von Müller gibt keinen Hinweis auf eine eventuelle Identität dieser Art.

Verbreitung

Bei der Verbreitung der *Rhizogonium*- Arten ist auffällig das Fehlen der Gattung auf dem afrikanischen Kontinent. *Rh. novae-hollandiae* besitzt das größte Areal. Absolutes Verbreitungszentrum ist Australasien, insbesondere südlich der malaysischen Halbinsel bis Papua Neu Guinea. Dort kommen *Rh. graeffeanum*, *Rh. hattorii*, *Rh. lamii* und *Rh. novae-hollandiae* vor. Ein weiteres Zentrum geht von der Ostküste Australiens über Tasmanien nach Neu Seeland. Dort kommen *Rh. pennatum*, *Rh. novae-hollandiae*, *Rh. graeffeanum* vor. Nur zwei Arten sind neotropisch verbreitet, *Rh. novae-hollandiae* und *Rh. bolivianum*. *Rh. bolivianum* ist in den bolivianischen Anden endemisch, wohingegen *Rh. novae-hollandiae* in Mittel- und Südamerika stark verbreitet ist.

Danksagung:

Wir danken den Kuratoren des Botanical Museums Helsinki (H), des Britischen Museums London (BM) und des Musée National d'Histoire

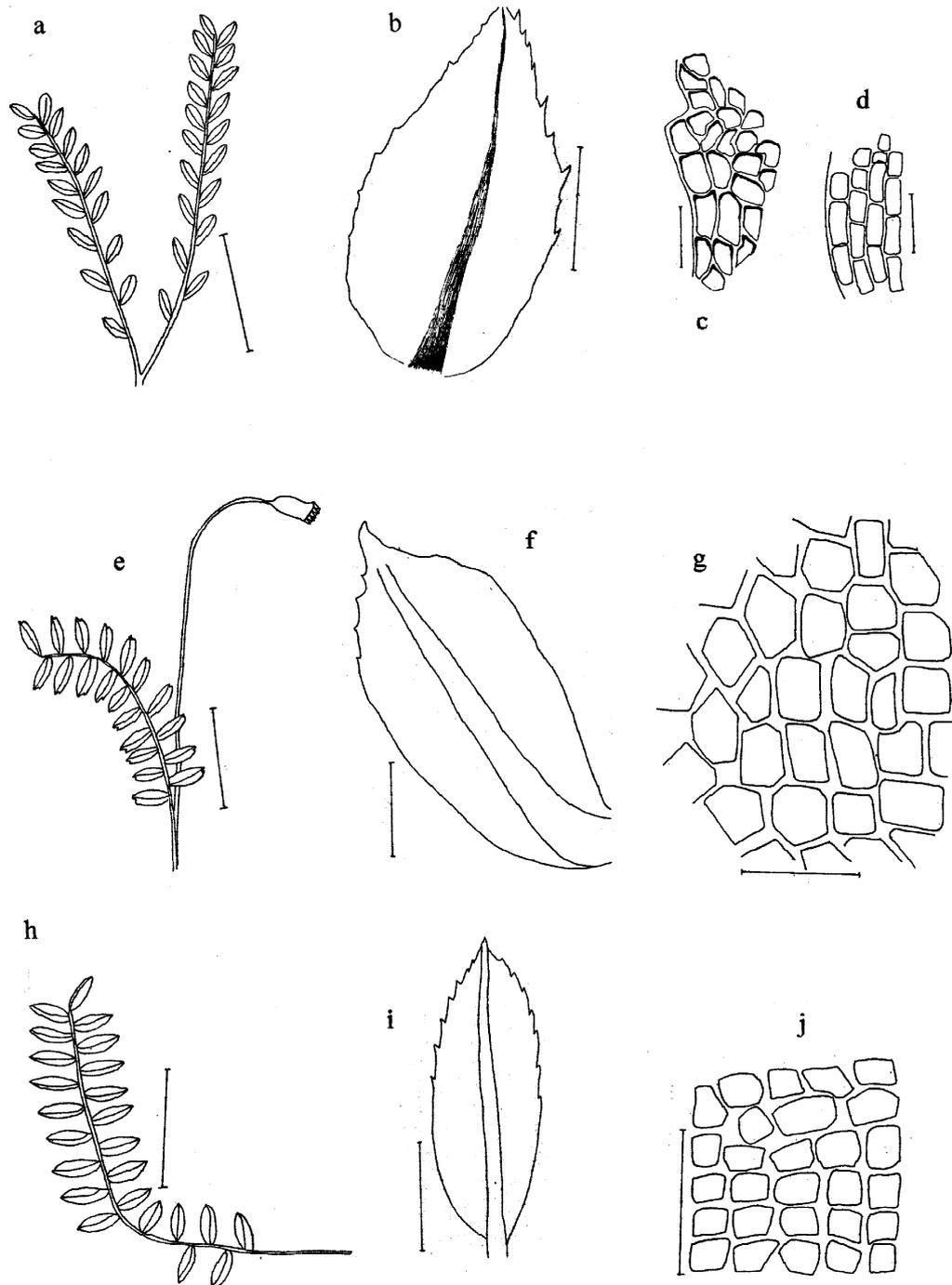


Abb.1 *Rhizogonium bolivianum* Broth. ex Herz (nach Herzog 3795, BM). **a** Pflanze (Maßstrich 50mm), **b** Blatt (Maßstrich 0,5mm), **c** Laminazellen oben (Maßstrich 20µm), **d** Laminazellen unten (Maßstrich 30µm). *Rhizogonium distichum* (Sw.) Brid. (nach Mengier 89, BM). **e** Pflanze (Maßstrich 50mm), **f** Blatt (Maßstrich 0,5mm), **g** Laminazellen (Maßstrich 50µm). *Rhizogonium greaffeanum* (C. Müll) Jaeg. (nach Eddy 5190, BM). **h** Pflanze (Maßstrich 50mm), **i** Blatt (Maßstrich 0,5mm), **j** Laminazellen (Maßstrich 60µm). OL steht für Laminazellen aus dem oberen Blattabschnitt, UL für Laminazellen aus dem unteren Blattabschnitt.

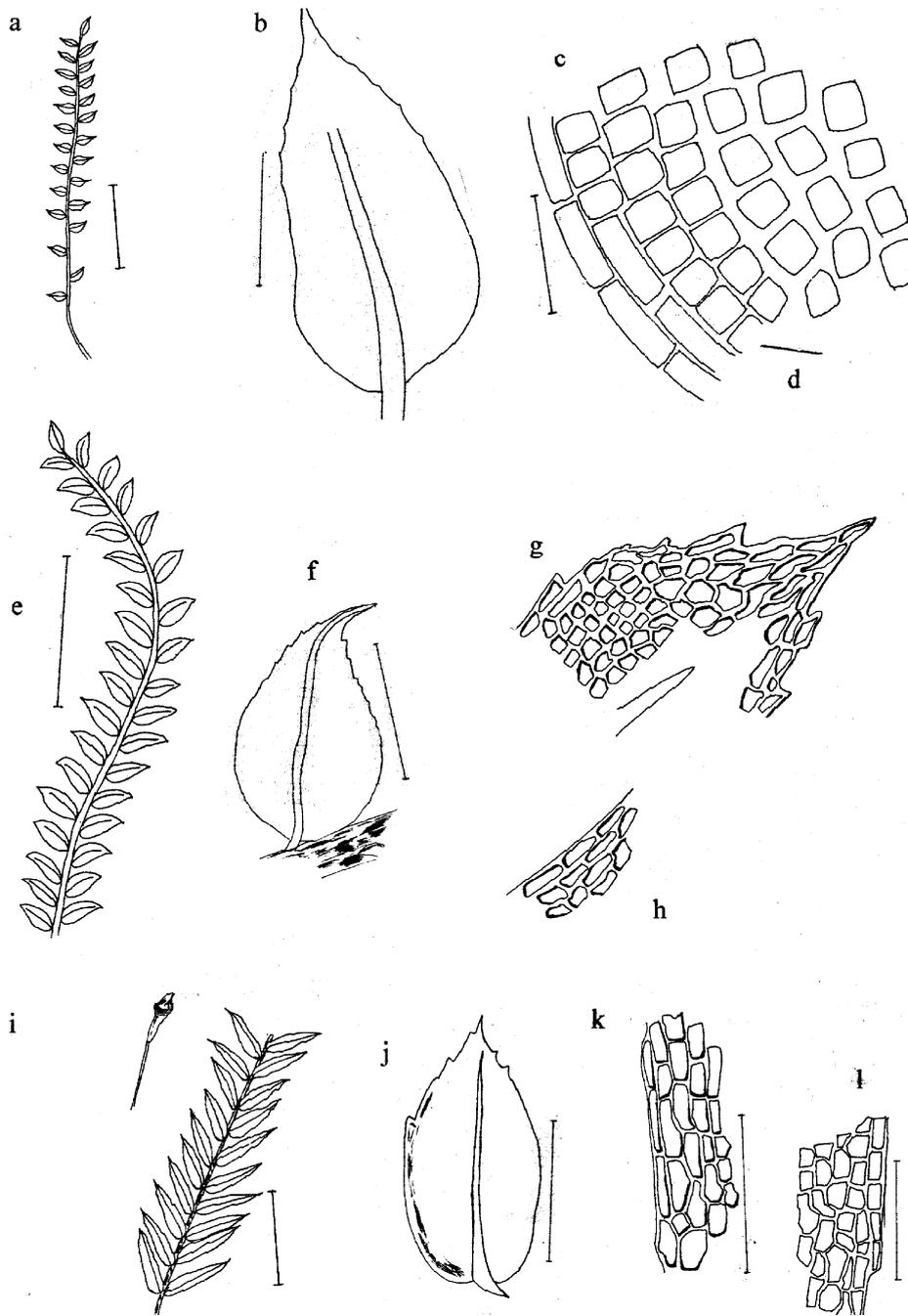


Abb.2 *Rhizogonium hattorii* Nog. (nach Eddy 124, BM). **a** Pflanze (Maßstrich 50mm), **b** Blatt (Maßstrich 0,5mm), **c** Laminazellen oben (Maßstrich 30µm), **d** Laminazellen unten (Maßstrich 30µm). *Rhizogonium lamii* Reim (nach det. Touw 17954, Herbar Frahm, BONN). **e** Pflanze (Maßstrich 50mm), **f** Blatt (Maßstrich 0,5mm), **g** Laminazellen oben (Maßstrich 30µm), **h** Laminazellen unten (Maßstrich 40µm). *Rhizogonium nova-hollandiae* (Brid.) Brid. (nach Seppelt 12918, Herbar Frahm, BONN). **i** Pflanze (Maßstrich 50mm), **j** Blatt (Maßstrich 0,5mm), **k** Laminazellen unten (Maßstrich 80µm), **l** Laminazellen oben (Maßstrich 80µm).

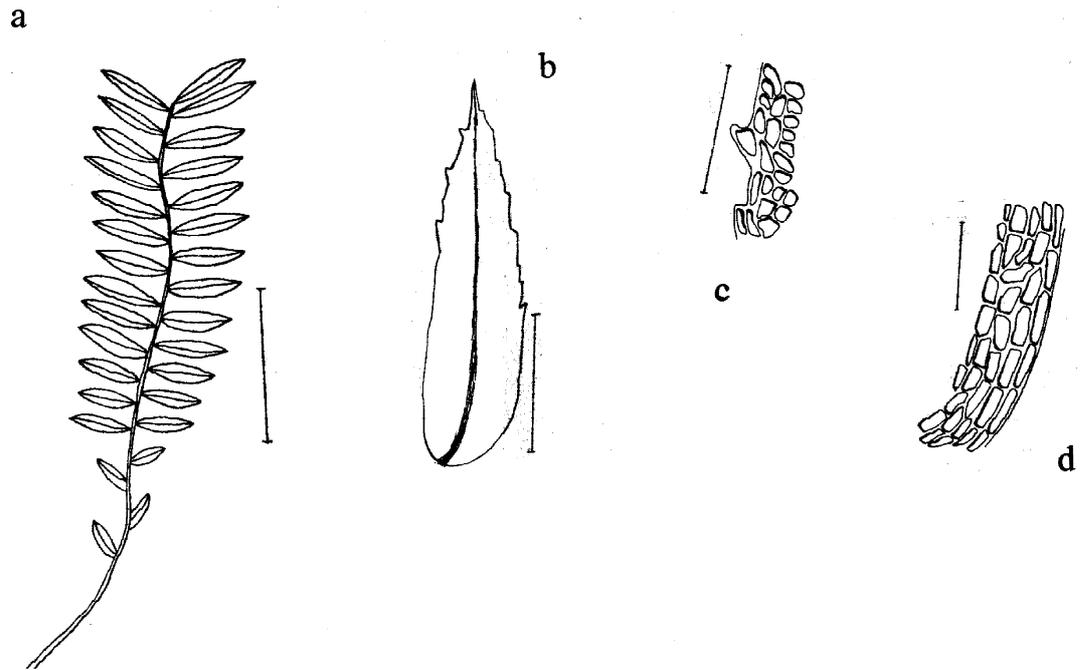


Abb.3 *Rhizogonium pennatum* Hook. F. et Wills (nach Holotype, BM). **a** Pflanze (Maßstrich 50mm), **b** Blatt (Maßstrich 0,5mm), **c** Laminazellen oben (Maßstrich 100µm), **d** Laminazellen unten (Maßstrich 40µm).

Naturelle Paris (PC) für die Ausleihe von Herbarmaterial, Herrn H.-J. Ensikat für das Erstellen der REM-Aufnahmen.

Literatur:

- Allen, B.**, 2002. Moss Flora of Central Amerika Part 2., Missouri Botanical Garden
- Beever, J., K.W. Allison, J. Child**, 1992. The mosses of New Zealand, 2nd ed., Dunedin, University of Otago Press.
- Churchill, S.P., Linares, E.L.** 1995. Prodrömus Bryologiae Novo-Granatensis. 2 vols., Bogota.
- Crum, H.**, 1981 Taxonomic and Nomenclatural Notes on Middle American Mosses The Bryologist 84(3), 390-393
- Koponen, T., Touw, A. and Norris, D. H.**, 1986 Bryophyte Flora of the Huon Peninsula, Papua New Guinea. XIV. Acta Bot. Fennica 133, 1-24
- Eddy, A.**, 1996. A Handbook of Malesian Mosses, London, Natural History Museum.
- Manuel, M.G.** 1980. *Miscellanea Bryologica II*. Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 1: 67-72.
- Manuel, M. G.**, 1981. Synopsis of Rhizogoniaceae Broth. in Malaya. Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 2: 449-455.
- Wijk, R. van der, Margadant, W.R., Florschütz, P.A.** 1959. Index Muscorum vol. 1. Utrecht.

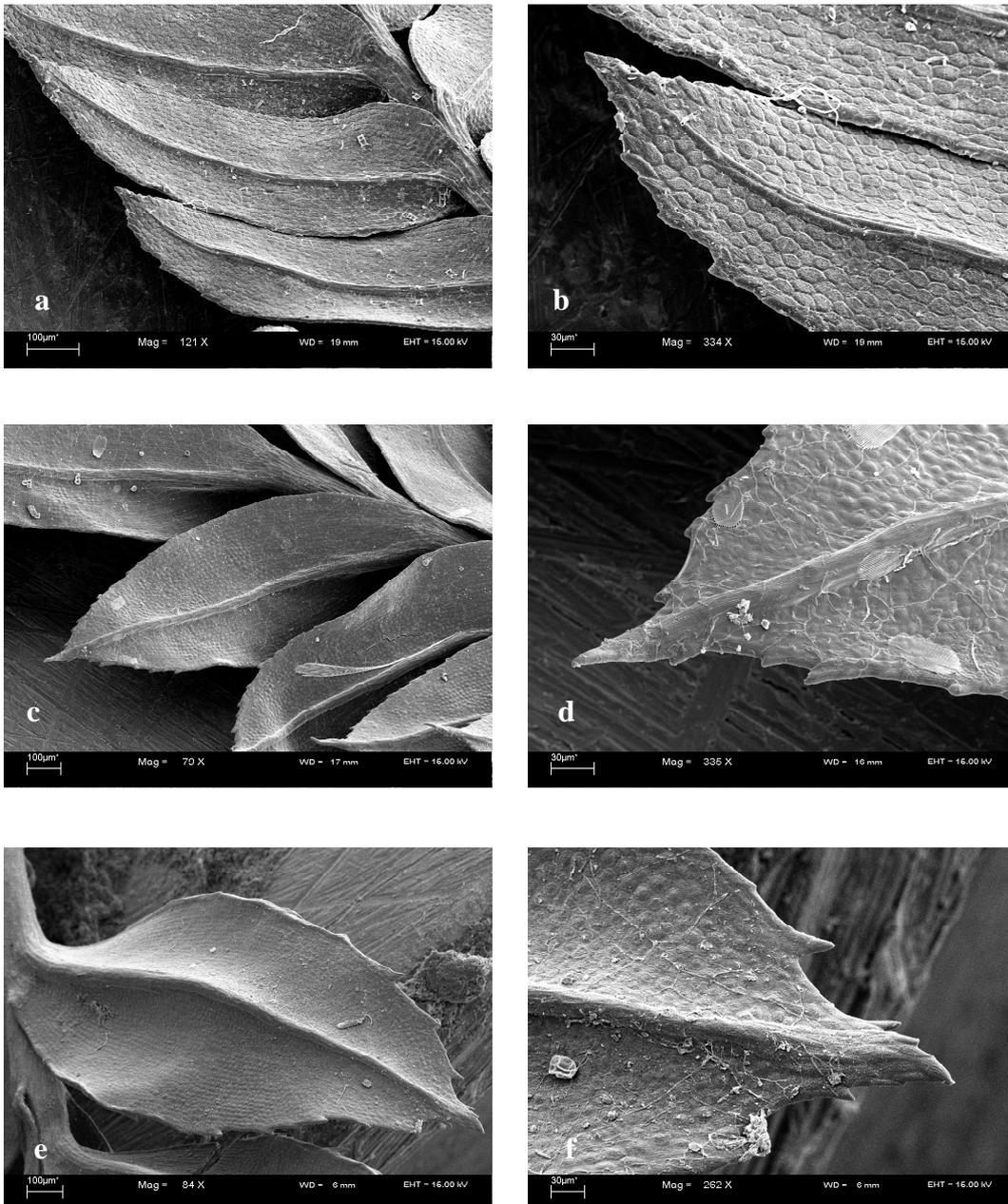


Abb.4 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen: **a** *Rhizogonium graeffeanum*, Blattansicht; **b** *Rh. graeffeanum*, Blattspitze; **c** *Rh. novae hollandiae*, Blattansicht; **d** *Rh. novae hollandiae*, Blattspitze; **e** *Rh. lindigii*, Blattansicht; **f** *Rh. lindigii*, Blattspitze.

