

Revision der Gattung *Amphidium* (Musci, Dicranaceae)

Jan-Peter Frahm, Tobias Klöcker, Rouven Schmidt, Christian Schöter

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

**Abstract:** Only 3 of the 13 species so far comprised in *Amphidium* were retained in the genus: *A. lapponicum* (Hedw.) Schimp., *A. mougeotii* (B.S.G.) Schimp. and *A. tortuosum* (Hornschuch) Cufodontis. *Amphidium. sublapponicum* (C. Müll.) Broth. is conspecific with *A. lapponicum*, *A. cyathicarpum* (Mont.) Broth., *A. curvipes* (C. Müll.) Broth. and *A. californicum* (C. Müll.) Broth. are synonymous with *A. tortuosum*. *Amphidium brevifolium* Broth., *A. clastophyllum* Broth. and *A. papillosum* Broth., all known only from the type locality, are sterile and differ vegetatively from all other species of the genus. They belong probably not to *Amphidium*. The types of *Amphidium letestui* Thér. & P. Varde, *A. aloysii-sabaudiae* Negri and *A. remotidens* (C. Müll.) Broth. could not be located.

**Zusammenfassung:** Von den 13 bisher in der Gattung *Amphidium* eingeschlossenen Arten konnten nur 3 mit Sicherheit als zur Gattung gehörig bestimmt werden, nämlich *A. lapponicum* (Hedw.) Schimp., *A. mougeotii* (B.S.G.) Schimp. und *A. tortuosum* (Hornschuch) Cufodontis. *A. sublapponicum* (C. Müll.) Broth. wird als Synonym von *A. lapponicum*, *A. cyathicarpum* (Mont.) Broth., *A. curvipes* (C. Müll.) Broth. und *A. californicum* (C. Müll.) Broth. werden als Synonyme von *A. tortuosum* angesehen. Alle übrigen Arten konnten aufgrund fehlenden Herbarmaterials oder sterilen Typusmaterials nicht einwandfrei als zu *Amphidium* gehörig bezeichnet werden.

In der Gattung *Amphidium* waren nach dem Index Muscorum Vol. 1 (Wijk et al., 1959) 20 Arten beschrieben, von denen jedoch nur 12 als gültig angesehen wurden: *A. aloysii-sabaudiae* Negri, *A. brevifolium* Broth., *A. californicum* (C. Müll.) Broth., *A. clastophyllum* Card., *A. curvipes* (C. Müll.) Broth., *A. cyathicarpum* (Mont.) Broth., *A. lapponicum* (Hedw.) Schimp., *A. le-testui* Thér. et P. Vard., *A. mougeotii* (B. S. G.) Schimp., *A.*

*papillosum* Bartr., *A. remotidens* (C. Müll.) Broth., *A. sublapponicum* (C. Müll.) Broth.. Im Index of Mosses (Crosby et al. 1992) wird zusätzlich *A. tortuosum* (Hornschuch) H. Robinson aufgeführt. Im Index of Mosses (Crosby et Magill, 1994) wird diese Angabe zu *A. tortuosum* (Hornschuch) Cufodontis berichtigt. Somit wurden zur Zeit insgesamt 13 Arten zur Gattung *Amphidium* gezählt. Für die vorliegende Arbeit lag zu den Arten *A.*

*aloyssi-sabaudiae*, *A. le-testui* und *A. remotidens* keinerlei Herbarmaterial, zu den Arten *A. brevifolium*, *A. clastophyllum* und *A. papillosum* nur steriles Typusmaterial vor, so daß ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Amphidium* nicht genau überprüft werden konnte. Die übrigen 7 Arten wurden im Folgenden einer kritischen Revision unterzogen. In diesem Rahmen wurden auch erstmalig REM-Aufnahmen der Blattoberflächen angefertigt. Die Arbeit stützt sich auf Typen und repräsentatives Herbarmaterial des Britischen Museums London (BM), des Farlow Herbarium der Harvard University (FH), des Herbariums des Conservatoire et Jardin Botanique Genf (G), des Botanischen Museums Helsinki (H), des New York Botanical Garden (NY) und des Herbariums des Muséum National d'Histoire Naturelle Paris (PC).

**AMPHIDIUM** W. P. Schimper, Coroll. 39. 1856, nom. cons.

Typus: *A. lapponicum* (Hedw.) Schimper, Coroll. 39. 1856

Basionym: *Anictangium lapponicum* Hedw., Spec. Musc., 40. 1801 nom. rejic.

Pflanzen klein bis mittelgroß, in dichten Polstern, grün bis olivgrün oder bräunlich; Stämmchen 1 - 8 cm hoch, aufrecht, selten verzweigt, dicht mit Blättern besetzt. Blätter im trockenen Zustand an der Basis anliegend, an der Spitze Wenig bis stark verdreht oder gekräuselt, im feuchten Zustand abstehend und wellig, linear- lanzettlich; Blattränder glatt, gebuchtet oder gezähnt; Mittelrippe endet kurz vor der Spitze. Obere und mittlere Laminazellen rundlich bis quadratisch oder unregelmäßig, Dorsal- und Ventralseite papillös; untere Laminazellen länglich-rechteckig, in Reihen angeordnet, Zellwände glatt bis schwach papillös. Diözisch oder autözisch; Seta kurz, aufrecht oder leicht gebogen. Kapsel im oder kurz über dem Polster stehend, in trockenem Zustand kelch- bis spindelförmig, mit 8 Rippen, Peristom fehlend.

Die systematische Stellung der Gattung *Amphidium* ist in der Vergangenheit unterschiedlich bewertet worden. Ursprünglich wurden die Arten in die Gattung *Zygodon* HOOK. & TAYL. gestellt, was sie als Angehörige der Orthotrichaceae ausweist. In diesem Jahrhundert

wurde jedoch mehrfach eine engere Beziehung zu den Dicranaceae angenommen.

Der Hauptgrund für die Unsicherheit der systematischen Position der Gattung *Amphidium* ist das Fehlen eines Peristoms und somit die Frage, ob es sich bei dieser Gattung um ein haplolepides oder diplolepides Moos handelt. Lewinsky (1976) stellte *Amphidium* aufgrund cytologischer Merkmale, der Morphologie des jungen Sporophyten und des Vorhandenseins einer papillösen Kalyptra zu den Orthotrichaceae. Neuere molekularsystematische Untersuchungen konnten das nicht bestätigen (Goffinet et al. 1998). Nach Stech (1999a) ist die Zugehörigkeit zu den Dicranales in den haplolepiden Laubmoosen aufgrund von cpDNA-Sequenzen gesichert, was auch durch anatomische Merkmalen des Rippenquerschnittes und der Laminazellen gestützt wird. Die Stellung vom *Amphidium* innerhalb der Dicranales, als Unterfamilie Rhabdoweisioidae in den Dicranaceae oder als eigene Familie Rhabdoweisioidae, als auch die Zahl der einzuschließenden Gattungen und die Abgrenzung zu den Cynodontioideae, ist jedoch noch unsicher. Molekularsystematische Untersuchungen (Stech 1999b) postulieren eine eigene Familie Rhabdoweisiaceae mit *Oncophorus* (als auch *Cynodontium?*).

#### Schlüssel für die Arten der Gattung *Amphidium*:

- 1 Blattränder wenigstens an der Spitze gebuchtet bis gezähnt, Lamina schwach papillös, Zellnetz durchsichtig .....*A. tortuosum*
- 1\* Blattränder glatt Lamina stark papillös, trüb, .....2
- 2 Kapseln eingesenkt. Seta kurz, Rippe auf der Rückseite papillös .....*A. lapponicum*
- 2\* Kapseln deutlich über das Polster hinausgehoben, Rippe auf der Rückseite ohne Papillen.....*A. mougeotii*

*Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp., Coroll. 39. 1856 (*Anictangium lapponicum* Hedw., Spec. Musc. 40. 1801 nom. rejic.). *Anoectangium lapponicum* (Hedw.) Schwaegr., Spec. Musc.

Suppl. 1(1): 36. 1811. *Gymnostomum lapponicum* (Hedw.) Web. et Mohr, Ind. Mus. Pl. Crypt. 2. 1803. *Zygodon lapponicus* (Hedw.) B.S.G., Bryol. Eur. fasc. 4. 1838 (Abb. 1,5,6)

Typus: Ein dem Protolog : „In alpinis Lapponiae. (In Hercynia Ehrh. Schrad.)“ entsprechender Beleg im Herbar Hedwig konnte nicht lokalisiert werden. Geeignetes anderes Material für die Lektotypifizierung wurde im Herbar Hedwig nicht gefunden.

*Amphidium sublapponicum* (C. Muell.) Broth. Nat. Pfl. 1(3): 460. 1902 (*Zygodon sublapponicus* C. Muell., Nuov. Giorn. Bot. Ital. n. ser. 5: 186. 1898) fide Gao, Flora Bryophytarum Sinicorum. Vol. 1. VII + 368 pp. 1994 (Isotypus, H-BR)

*Zygodon crispatus* Kindb., Rev. Bryol. fasc. 4. 1838

Pflanze 18 bis 20 mm hoch, in dichten Polstern. Blätter trocken gekräuselt bis gekrümmt, feucht abstehend, um 2 mm lang, gekielt, nicht gesäumt, linealisch bis lanzettlich, spitz zulaufend, sichelig gekrümmt. Laminazellen stark papillös, rundlich, am Blattgrund verlängert. Rippe bis in die Blattspitze reichend. Kapsel trocken birnenförmig bis spindelförmig, Seta kurz, so daß die Kapsel im oder sehr dicht über dem Poster steht. Kapseloberfläche streifig gefurcht.

*Amphidium sublapponicum* wurde aufgrund der robusteren Statur, größerer und in getrocknetem Zustand gekräuselter Blätter, und einer längeren, basal gelben, anders geformten Kapsel unterschieden. Die Kapseln des Isotypus sind jedoch nicht wesentlich von *A. lapponicum* verschieden, nur die Blätter sind stärker gekräuselt sind. Da dies jedoch für eine Trennung von Arten nicht ausreicht, schließen wir uns der Meinung von Gao (1994) an, der *A. sublapponicum* als Synonym von *A. lapponicum* ausweist.

#### Durchgesehene Proben:

**Alaska:** In vicinity of Ogotoruk Creek and its mouth, south of Cape Thompson, Chukchi Sea, near southwest end of Brooks Range; W. Campbell Steere, No. 63-648, (NY).

**Bolivien:** Depto Cochabamba, Prov. Quillacollo: Cordillera del Tunari, Cerro Huayna, Tunari, above

Laguna Macho, 4730m, cold shady south facing cliff. M. Lewis, No. 79-2540A, (NY).

**Frankreich:** Stirpes criptogamae vogeso-Rhenanae, J. B. Mougeot et al., No. 309 als *Gymnostomum lapponicum*.

DC. Fl. fr. vol II, ann. 1805, A.P. Candolle, No. 445 als *Gymnostomum lapponicum*.

**Island:** South Island: Mt. Cook National Park, Governor's Bush st The Hermitage. D. H. Vitt, No. 29438, 19.12.81, (H) als *A. cyathicarpum*.

**Japan:** Mont Hannoda, 30.07.1907, E. Uematsu, No. 303, (H-BR)

**Juan Fernandez:** Maontierre, Pto. Angles, C, & I. Skottsberg, No 223, (H-BR)

**Kanada:** British Columbia, perennially moist cliff face, W. B. Schofield, No. 20725, als *A. californicum*, (G).

**Kaschmir:** Rurzil valley near Minimory in forest (...), J.F. Dultio, No. 14365, 14371 (H-BR).

**Ossetien:** Kobi, ad rupes, V.F. Brotherus, No. 0105002, (H-BR).

*Amphidium mougeotii* (B.S.G.) Schimp., Coroll. 40. 1856, (*Zygodon mougeotii* B.S.G., Bryol. Eur. 3: 39. 206. 1838 [fasc. 4 Mon. 7. 1]). *Anoetangium mougeotii* (B.S.G.) Lindb., Musci Scand. 29. 1879. Typus: „Ad rupes catarrhactae cujusdam in Monte Aureo Averniae detectus; serius prope Zell am See (Pinzgau) aliisque locis alpestrum Tyrolis clar. SAUTER et FUNK stirpem rarissimam, in societate praecedentis legerunt; etiam in Vogesi monte *Hoheneck* sat frequens sed sterilis occurrit.“

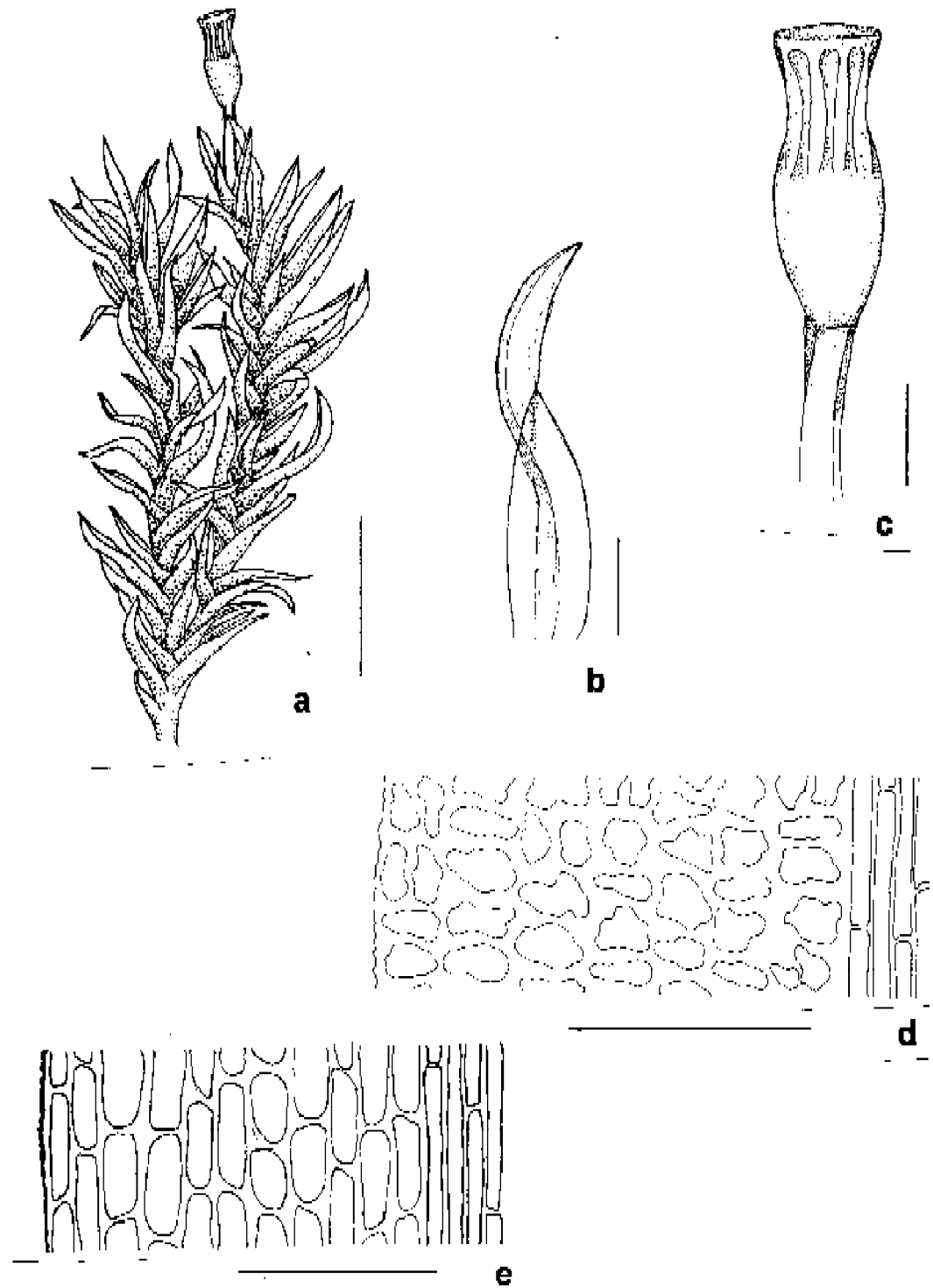
*Amphidium caespitosum* (Mitt.) Broth., Nat. Pfl. 1(3): 460. 1902 (*Didymodon caespitosus* Mitt. J. Linn. Soc. Bot. 8: 18. 1864)

*Amphidium decipiens* (Kindb.) Grout, Moss Fl. N. Am. 2: 140. 1935 (*nom. inval. in synonym.*)

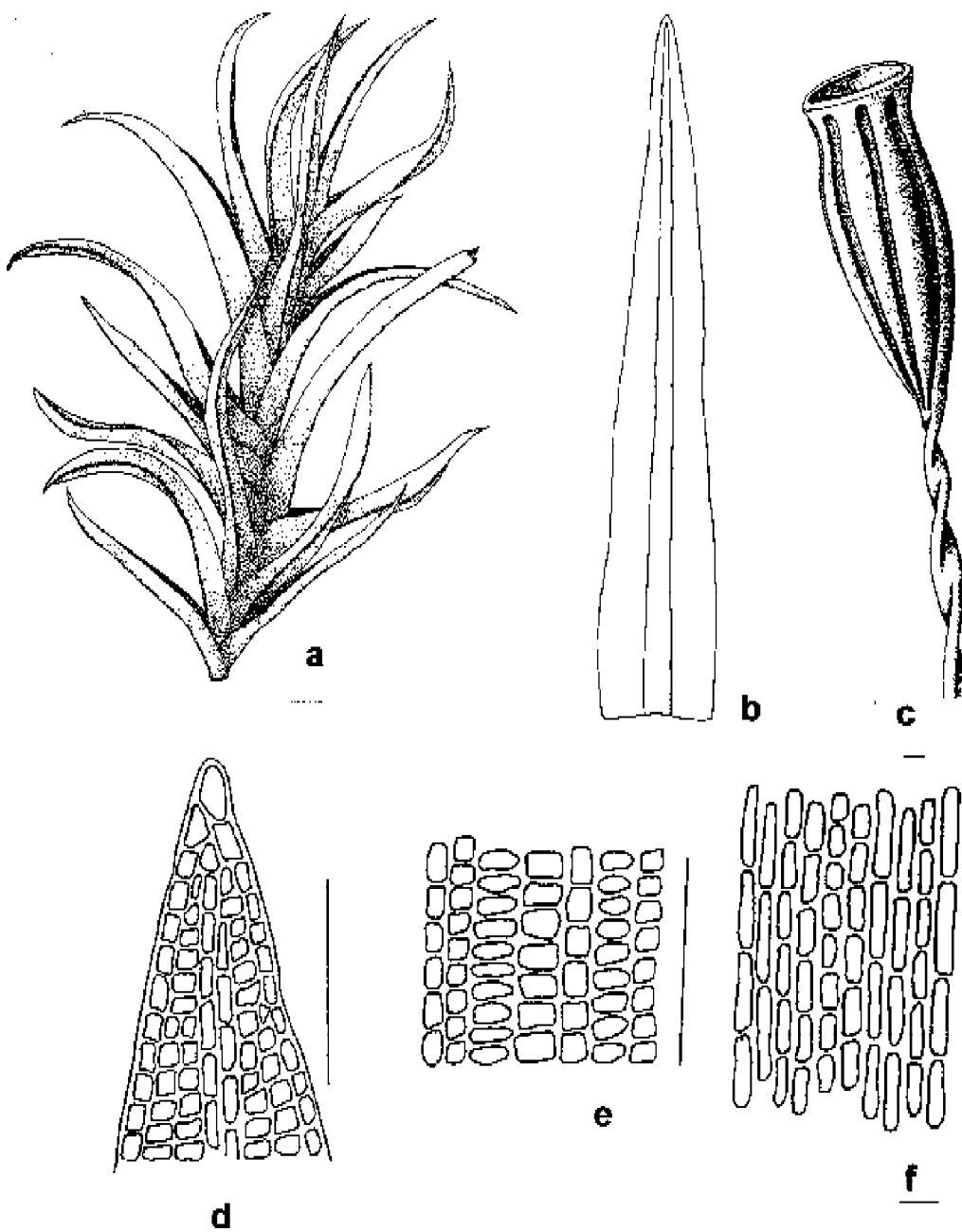
*Amphidium lapponicum* ssp. *decipiens* (Kindb.) Macoun. Cat. Canad. Pl. 7: 226. 1902 (*Zygodon lapponicus* ssp. *decipiens* Kindb., Eur. N. Am. Bryin. 2: 317. 1897).

*Barbula woodii* Schimp., Syn. ed. 2: 207. 1876.

Pflanzen bis 45 mm hoch, aufrecht wachsend und nur selten verzweigt, olivgrün bis braun, Stämmchen dicht beblättert. Blätter bis 2,5 mm lang, lanzettlich, scharf gespitzt, Blattrand glatt. Blatt-



**Abb. 1:** *Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp. (nach Mougeot 309, G), a. Pflanze (Maßstrich 2 mm), b. Blattausschnitt (Maßstrich 325  $\mu$ m), c. Kapsel (Maßstrich 0,3 mm), d. Laminazellen der Blattspitze (Maßstrich 50  $\mu$ m), Laminazellen des Blattgrundes (Maßstrich 50  $\mu$ m)



**Abb. 2:** *Amphidium mougeotii* (B.S.G.) Schimp. (nach Blind 1837, G), a. Pflanze (Länge 4 mm), b. Blatt (Länge 2,1 mm), c. Kapsel (Länge 2,1 mm), d. Laminazellen der Blattspitze (Maßstrich 50 µm), e. Laminazellen der Blattmitte (Maßstrich 50 µm), f. Laminazellen des Blattgrundes (Maßstrich 50 µm)

rippe an der Basis ungefähr 1/5 der Blattbreite einnehmend, bis in die Blattspitze reichend. Laminazellen in der Blattspitze rundlich, in der Blattmitte oval bis quadratisch, an der Basis verlängert, papillös. Seta 2 mm lang, spiralig gedreht, Kapsel aufrecht, ungefähr 1 mm lang, spindelförmig, längsgefurcht.

Im Protolog wurden drei Syntypen angegeben: von denen sich keiner im Herbar Schimper im Britischen Museum befindet. Es wurde auch kein geeigneter Beleg für die Lektotypifizierung gefunden. Die Nummer 1016 in den „Stirpes Cryptogamae Vogeso-Rhenanae“ stammt zwar vom Hohneck (leg. Mougeot), ist aber 1840 editiert worden (Sayre 1969) und damit 2 Jahre nach der Publikation der Art, könnte jedoch vorher schon gesammelt worden sein, so daß diese Probe u.U. zur Lektotypifizierung in Frage kommt.

#### Untersuchte Proben:

**Alaska:** Peters Lake, Franklin Mountains, Brooks Range. On mountainsides. 900-1500 m alt., W. Campbell Steere, No. 72-526 (NY); On rock, above west end of Walker Lake, upper Kopuk River, L. H. Jordal, No. 4055 (NY); Mauneluk River, M. Lewis, No. 287 M, (NY).

**Bolivien:** Depto. Cochabamba, Prov. Quillacollo: Cordillera del Tunari, Cerro Huayna Tunari, above Laguna Macho, 4730m, Cold shady south facing cliff, M. Lewis, No. 79-2552A, (NY).

**Deutschland:** Badischer Schwarzwald, Feldberg, in fissuris humosis umbrosis, ad loc. d. Seebruck, 1250 m, leg. et det. Th. Herzog (1937) No. 252 a. (PC).

**Frankreich:** Massif du Mont Dore, Grande Cascade, ad rupes umbrosas, 1280 m, leg. et det. P. F. Culmann (1919) No. 252 b. (PC).

**Kanada:** British Columbia, Sumas Mountain Escarpment, near Chilliwack, W. B. Schofield & B. A. Bohm, No. 54965 und No. 54966, als *A. californicum*, (G).

*Amphidium tortuosum* (Hornsch.) Cufodontis, Oesterr. Bot. Z. 98: 221. 1951 (*Syrrhopodon tortuosus* Hornsch., Linnaea 15: 117. 1841) (Abb. 3,8).

Typus: (Südafrika) „Bei einem Wasserfalle auf der östlichen Seite des Teufelsberges, 3te Höhe,

Ecklon.“

Ein Holotypus existiert in B definitiv nicht; ein Isotypus konnte in den von Sayre (1977) für Hornschuch-Beleg angegebenen Herbarien H und BM nicht gefunden werden, könnte aber in W sein.

*Amphidium californicum* (C. Muell.) Broth., Nat. Pfl. 1(3): 460. 1902 (*Zygodon californicus* Hamp ex C. Muell., Bot. Zeit. 20: 361. 1862) *syn. Nov.*  
Typus: California, in valle San Jose: J. Bauer (BM)  
*Amphidium californicum* (Hamp.) Jaeg., Ber. S. Gall. Nat. Ges. 1872-73: 107. 1874 (Ad. 1: 385) (*Zygodon californicus* Hamp. ex C. Muell., Bot. Zeit. 20: 361. 1862)

*Amphidium curvipes* (C. Muell.) Broth., Nat. Pfl. 1(3): 460. 1902 (*Zygodon curvipes* C. Muell., Syn. 1: 681. 1849) *syn. nov.*  
Typus: Insula Madeira: Holl (Isotypus BM)  
*Amphidium canariense* Schimp. in Geh. et Herz., Biblioth. Bot. 72: 16. 1910 *nom. nud. in synonym.*

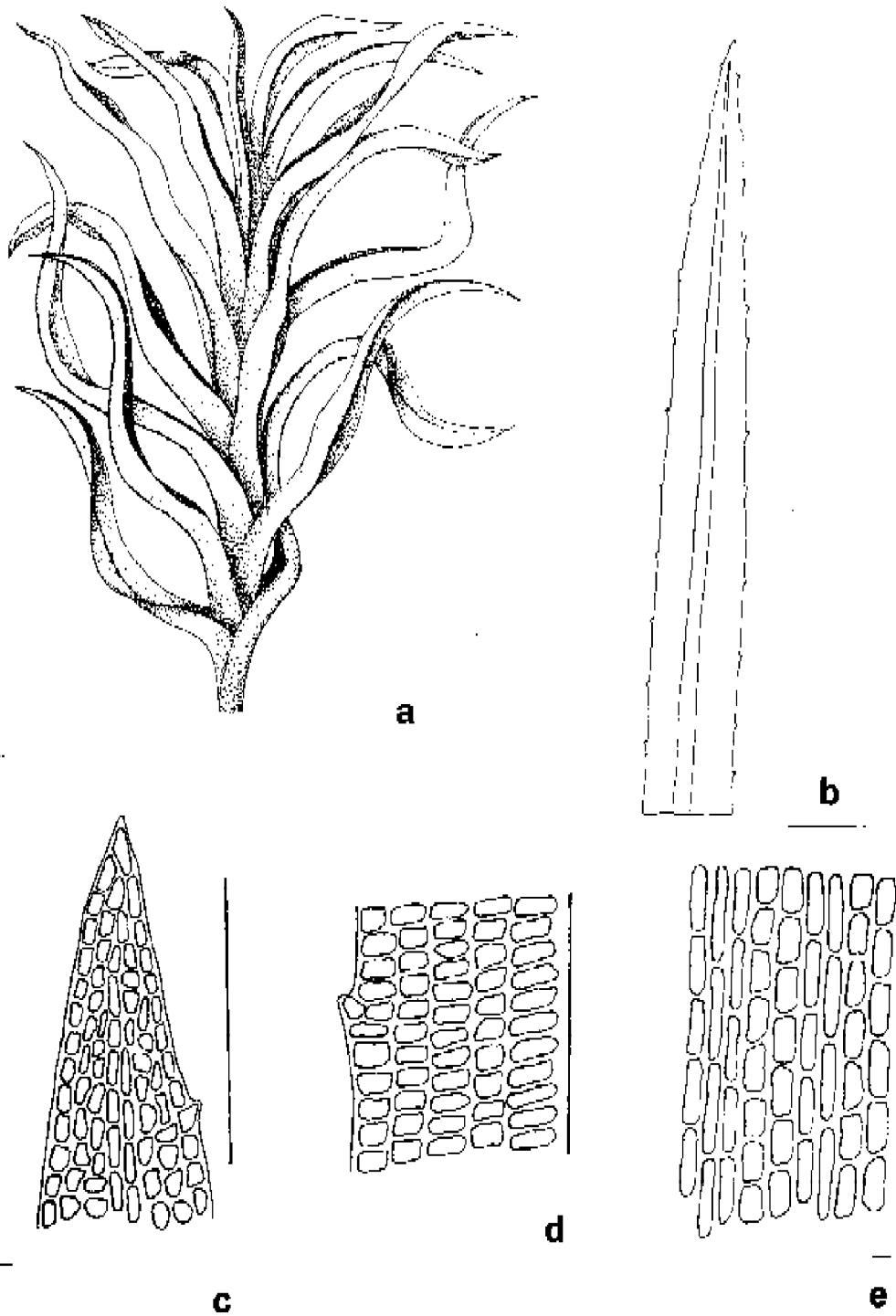
*Amphidium cyathicarpum* (Mont.) Broth. Nat. Pfl. 1 (3): 460. 1902 (*Zygodon cyathicarpus* Mont, Ann. Sc. Nat. Bot. ser. 3, 4: 106. 1845) fide R. E. Magill & J. v. Rooy: Flora of Southern Africa, Pretoria 1998.  
Typus: Hab. ad Antonio in terra nuda a cl. D. Gay Augusto 1829 inventus et sub minime *Weissia*? Nr. 46 in Herb. Mus. Par. servatus. - *Hist. de Chile, Bot. Crypt., tab. 3,4.*

*Amphidium anoectangioides* (C. Muell.) Broth., Nat. Pfl. 1(3): 460. 1902 (*Zygodon anoectangioides* C. Muell. Flora 82: 449. 1896)

*Amphidium compactum* (Par.) Broth., Nat. Pfl. 1 (3): 460. 1902 (*Amphidium compactum* Par., Ind. Bryol. Suppl. 7. 1900)

*Amphidium integrifolium* (Beck.) Broth., Nat. Pfl. 1(3): 460. 1902 (*Zygodon integrifolius* C. Muell. ex Beck., Trans. New Zealand Inst. 25: 297.37. 1893)

*Amphidium kilima-n-djaricum* (C. Muell.) Par., Ind. Bryol. 24. 1894 (*Zygodon kilimandscharicus* C. Muell., Flora 73: 482. 1890). *Amphidium kilimandscharicum* (C. Muell.) Kindb., Enum.



**Abb. 3:** *Amphidium tortuosum* (Hornsch.) Cufodontis (nach Pócs 156, G), a. Pflanze (Größe 4 mm), b. Blatt (Größe 2 mm), c. Laminazellen der Blattspitze (Maßstrich 50  $\mu$ m), d. Laminazellen der Blattmitte (Maßstrich 50  $\mu$ m), e. Laminazellen des Blattgrundes (Maßstrich 50  $\mu$ m)

Bryin. Exot. 105. 1891 (*Zygodon kilimandscharicus* C. Muell., Flora 73: 482. 1890)

*Didymodon caespitosus* Mitt., Jour. Linn. Soc. Bot. 8: 18. 1864

*Rhabdoweisia spaerothecia* (C. Muell.) Kindb., Enum. Bryin. Exot. 94. 1889 (*Weisia spaerothecia* C. Muell., Linnaea 43: 434. 1882)

*Rhabdoweisia vulcanica* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 55. 1869

*Zygodon mac-leanus* Rehm. in Kindb., Enum. Bryin. Exot. 96. 1889 *nom. nud.*

Pflanze ca. 10 bis 15 mm hoch, in dichten Postern, in oberen Teil (hell-)grünlich, im unteren bräunlich gefärbt. Blätter in trockenem Zustand vor allem im obereren Bereich gekräuselt und auffällig gerollt, linealisch, um 2,4 mm lang, ungesäumt, gekielt. Blattrand zumindest im oberen Blatteil gezähnt. Laminazellen im oberen Teil des Blattes rundlich, am Blattgrund verlängert und rechteckig. Die Rippe endet kurz vor der Blattspitze. Kapsel trocken spindelförmig bis birnenförmig, ca. 1 mm lang, mehr oder weniger aufrecht, oberwärts längsgefurcht, braun, unterwärts glatt, grünlich. Seta ist ca. 1 mm hoch, so daß die Kapseln dicht über dem Polster sitzen oder in dieses eingesenkt sind.

Im Protolog erwähnt Müller, daß *A. californicus* Ähnlichkeiten zu *A. mougeotii* aufweist, doch die Tatsache, daß der Blattrand im oberen Bereich gesägt bis gezähnt ist und die Sporenkapsel dicht über dem Polster steht, weist auf eine Identität mit *A. tortuosum*. Desweiteren trifft auch die Beschreibung von Lawton (1971) für *A. californicum* gibt, völlig auf *A. tortuosum* zu (gesägter Blattrand, kleine, runde, dicht stehende Papillen, im Polster eingesenkte Kapseln).

Die Typen von *A. curvipes* und *A. cyathicarpum* lassen sich nicht von *A. tortuosum* unterscheiden. Deshalb sind sie als Synonyme von *A. tortuosum* anzusehen.

#### Untersuchte Proben:

**Bolivien:** Depto. La Paz, Prov. Murillo: Below Abra Zongo, N. of La Paz, 4650m, M. Lewis, No. 79-1874 als *A. cyathicarpum*.

**Californien:** Hab. in rupibus umborsis Californiae, Bolander, No. 172 (G) als *A. californicum*.

**Chile:** Chile, prov. Culchagua, P. Durin, No. 148, (H-BR), als *A. cyathicarpum*.

Prov. Llanquihue, La Poza - Ensenada - Saltos del Petrohué Lago Todos los Santos, T. Seki, No. 1/70-72 (H).

**Guatemala:** Beneath non-calcareous boulder, 13500 ft. alt., near summit of Tajumulco, San Marcos. E.B. Bartram, (NY);

Dept. Dan Marcos: upper slopes of Volcan Tacaná, alt. 4100-4400m. In shade on dry boulder just below rocky summit, J.A. Steyermark, Det. B. Allen, (NY).

**Hawaii:** In rocky, mesic *Metrosideros*-domiated narrow ravine 50 m east of Hosmer's Grove, W. J. Hoe 3477.0 (NY);

Mau: Haleakala, Haleakala National Park, W. J. Hoe, No. 3707.0 (NY).

**Kalifornien:** Lake Co., St. Helena Bridge, auf Serpentin, 400m, K. H. Rechinger, No. 3855, als *A. californicum*, (G).

**Kanada:** Goldstream, On rocks by the falls, N. C. Kindberg, No. 444, als *A. californicum*;

British Columbia, Bamfield, 2nd beach, Mills. Pen. Van. Is., W. B. Schofield, No. 55649, als *A. californicum*, (G);

Godstream, On rocks by the falls, J. Macoun, No. 444, als *A. californicum*, (G).

**Kenia:** Mt. Kenya, Sirimon route, 4000m, *Chuah-Petiot*, No. S255a (NY);

Kilimanjaro Mts. Rocky gorge below Machame Hut along Nakoa Stream, at 2950-3040 m in the Ericaceous heath belt, T. PÓCS & B. O. van Zanten, No. 86131/E (NY, H).

**Kolumbien:** Municipio El Cocuy: Carretera El Cocuy subiendo a Chita, p-SA, Margarita Escobar, José Santa No. 419 (NY); Depto. del Cauca. Municipio de El Tambo. E de Totoro, 5-10 km, Steven P. Churchill & Julio Betancur No. 17949 (NY).

**Lesotho:** along cliff just E of Chalet at Sani Pass alpine heath/grassland, 2860 m, Robert E. Magill 7141 (MO).

**Madeira:** Rabacal, ca 1000-1100m alt., G. Een et al., No. H3002433, (H) als *A. curvipes*;



Caramujo - Ribeiro do Inferno (origin), ca. 1100 - 1200 m alt., leg. M. Nóbrega & H. Persson (1952), No. H3002434 (H) als *A. curvipes*;  
Ribeiro, Lucia, 500 m, R. Fritz (1880), No. 0102011 (H) als *A. curvipes*.

**Papua-Neuguinea:** Eastern Highlands. Bismarck Ranges; Mount Wilhelm; W. A. Weber & D. McVean, B-31964, (H), als *A. cyathicarpum*.

**Südafrika:** Natal Drakensberg, Sani Pass, South facing cliffs below Mountaineers Chalet on summit, J. van Rooy 1304, 2929CB (NY, H); Ad catharractum Montis Diaboli, Dr. A. Rehmann, No. 146, (G) als *Zygodon subcyathicarpum*.

**Südastralien:** Hindmarsh Falls, Hindmarsh river, 12 km NNW of Victor Harbour, H. Streimann 54844 (NY).

**Tasmanien:** On damp rook under sandstone cliff, Mt. Falkner, W. A. Weymouth, No. 1184, (H-BR), als *A. cyathicarpum*.

**Tenerifa:** Aguamansa, leg. Nils Hakelier (1973), No. H3002435 (H) als *A. curvipes*.

**Zaire:** massif des Virunga, vallon encaissé sur le versant ouest du Kirisimbi, sous le plateau de Rukumi, alt. env. 3400m. Thry, No. 13143, (H) als *A. cyathicarpum*.

#### Unsichere Arten:

*Amphidium aloysii-sabaudiae* Negri, Annali Bot. 7: 165 1908

Typus: Hab. in M. Ruwenzori (Africa centr.) prope Bujongolo m. 3800 ca.

Der Typus stand nicht zur Verfügung.

*Amphidium brevifolium* Broth., Bot. Jahrb. 49: 177. 1913

Typus: Bolivien: Aguila, an der Cordillera Real, 5200 m ü. M. (Edith Knoche n. 48, 54) (Abb. 10).

Pflanze ca. 5 mm hoch, Stämmchen aufrecht und nicht verzweigt, dicht beblättert, in dichten Polstern, hell bis dunkel olivgrün. Blättchen bis 2 mm lang, linealisch-lanzettlich, Blattränder glatt, im oberen Teil leicht krenuliert. Blattrippe bis zur Spitze reichend, ungefähr 1/5 der Blattbreite einnehmend. Obere Laminazellen rundlich-quadra-

tisch, zur Basis hin rechteckig und zunehmend buchtig.  
Pflanzen steril.

Diese Art wird vom Autor mit *A. cyathicarpum* verglichen, unterscheidet sich aber von allen anderen Arten der Gattung *Amphidium* grundlegend dadurch, daß sie kurze, lanzettliche Blätter besitzt und ihre Blattoberfläche glatt und nicht papillös ist. Da keine Sporogone bekannt sind, bleibt die Gattungszugehörigkeit fraglich.

*Amphidium clastophyllum* Card., Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 8: 336. 1908

Typus: Corée: île Quelpaert, à 600 m (n. 140)

Pflanze bis 1,8 cm hoch, in dichten Polstern, grünlich bis bräunlich, dicht beblättert. Blätter trocken kräuselig, eingerollt, feucht abstehend, ca. 1 mm lang, lanzettlich, spitz. Blattrand krenuliert. Rippe in der Spitze endend, am Blattgrund ca. 1/5 der Blattbreite einnehmend. Laminazellen in der unteren Blatthälfte länglich, rechteckig, 2-3mal so lang wie breit, zur Blattspitze hin kleiner, rundlicher werdend.

Auch diese Art ist nur von dem sterilen Typus bekannt, so dass eine Artzugehörigkeit zu *Amphidium* fraglich ist. Der Autor vergleicht sie mit *A. lapponicus* bzw. *A. sublaponicus*.

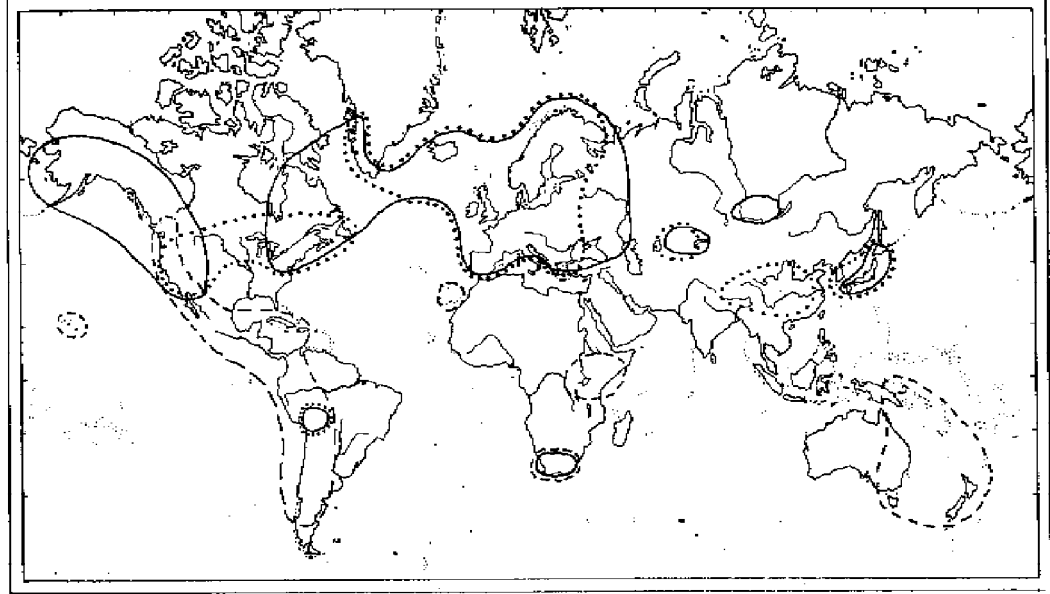
*Amphidium le-testui* Ther. et P. Vard., Rev. Bryol. n. ser. 4: 67. 4f. 2. 1931

Ein Beleg war unter den aus PC entliehenen Herbarmaterial nicht vorhanden.

*Amphidium papillosum* Bartr., Philipp. J. Sc. 68: 48. 1939

Typus: (Philippinen) Luzon, Benguet Subprovince, Mount Santo Tomas, *Bartlett 13275* (FH). (Abb. 9)

Pflanzen ca. 1,5 cm hoch, in dichten Polstern, olivgrün bis bräunlich. Blätter trocken gekräuselt, gerollt bis gekrümmt, leicht sichelig einwärts gebogen, linealisch bis lanzettlich. Rippe am Grund



**Abb. 4:** Verbreitung von *Amphidium lapponicum* (—), *A. mougeotii* (...) und *A. tortuosum* (- - -)

1/3 der Blattbreite einnehmend, bis in die Spitze verlaufend. Blattrand krenuliert bzw. mit Papillen versehen. Laminazellen deutlich papillös, am Blattgrund rechteckig verlängert, zur Blattspitze hin rundlich-oval. Nur steril bekannt.

Von dieser Art lag ebenfalls nur ein steriles Material vor, sodaß die Artzugehörigkeit nicht genau überprüft werden konnte. Selbst Bartram (1939) schrieb: "without fruit the true systematic position of this species must remain uncertain..". Hinsichtlich der Blattform sah er deutliche Ähnlichkeiten zu *A. cyathicarpum*, von dem sich die Art durch die papillöse Rippe unterscheiden soll. Eddy (1990) geht anhand der Zeichnungen Bartrams davon aus, daß *A. papillosum* nicht zur Gattung *Amphidium* gehört.

*Amphidium remotidens* (C. Muell.) Broth., Nat. Pfl. 1(3): 460. 1902 (*Zygodon remotidens* C. Muell., Hedwigia 37: 133. 1898)

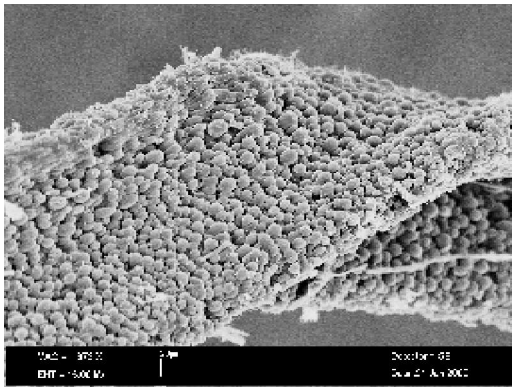
Typus: Australia, Victoria, Upper Owen's River: Mc. Cann in Hb. Melbourne 1883

*Amphidium maclanniae* C. Muell., Geh. Rev. Bryol. 24: 69. 1897 *nom. nud.*

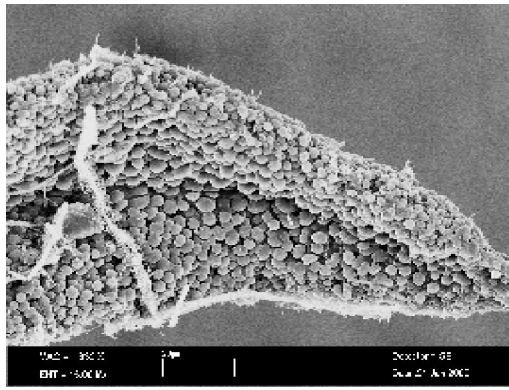
Der Holotypus dieser Art ist in B zerstört. In den benutzten Herbarien konnte keine Isotypen dieser Art ausfindig gemacht werden.

#### Verbreitung:

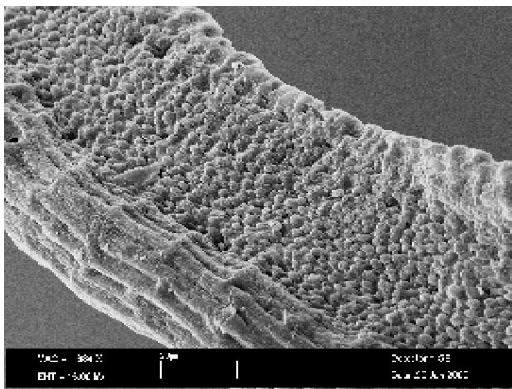
Die Verbreitung der Gattung *Amphidium* (Abb. 4) zeigt 2 holarktische und eine südhemisphärische Arten. Dies legt nahe, daß die Gattung pangäischen Ursprungs ist, und daß sich später eine getrennte Evolution auf Laurasia und Gondwana vollzogen hat. Die laurasischen Arten *A. lapponicum* und *A. mougeotii* sind dabei ökologisch differenziert. *Amphidium lapponicum* wird meist oberhalb der Baumgrenze gefunden, wodurch sich auch der kompaktere Wuchs und die kürzeren und zahlreicheren Sporophyten erklären ließen. *Amphidium mougeotii* ist hauptsächlich unterhalb der Baumgrenze verbreitet. So kommt es trotz einer größtenteils gleichen großräumigen Verbreitung beider Arten zu einer deutlichen Habitattrennung durch die Bildung unterschiedlicher ökologischer Nischen und somit zu Konkurrenzvermeidung. Bemerkenswert ist das punktuelle Vorkommen beider Arten auf der Süd-



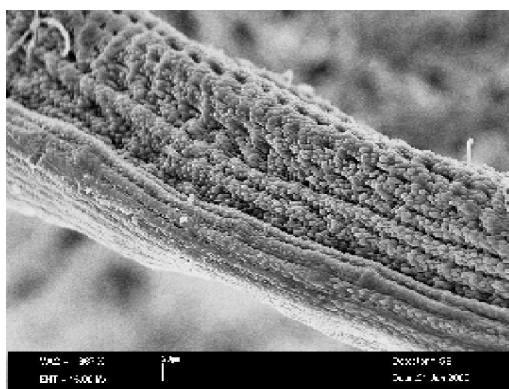
5



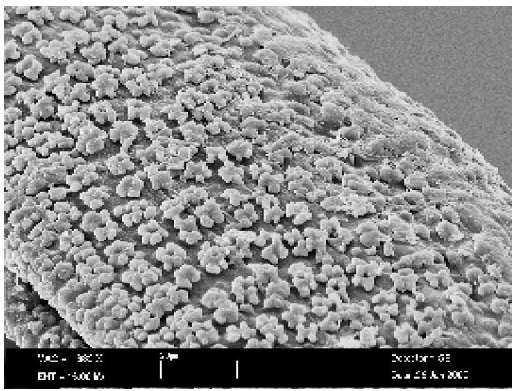
6



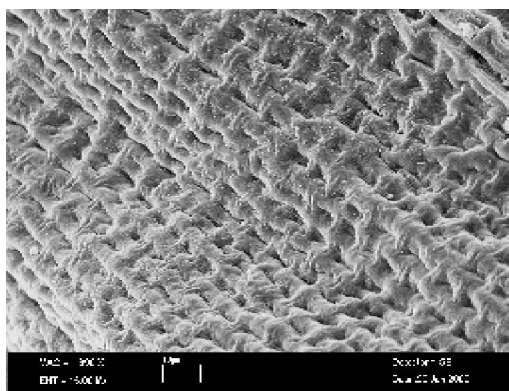
7



8



9



10

**Abb. 5-10:** REM-Aufnahmen. 5. *Amphidium lapponicum*, Blattoberseite (Mougeot 309, G), 6. *Amphidium lapponicum*, Blattspitze (Mougeot 309, G), 7. *Amphidium mougeotii*, Blattoberseite (Blind, 1837, G), 8. *Amphidium tortuosum*, Blattoberseite (Pócs 156, G), 9. *Amphidium papillosum*, Blattoberseite (Bartlett 13275, FH), 10. *Amphidium brevifolium*, Blattoberseite (Syntypus, Knoche n. 48, H-Br)

halbkugel, was durch eine sekundäre Ausbreitung zu erklären wäre.

*Amphidium tortuosum* wäre entsprechend ihrer Verbreitung in der Südhemispäre eine Gondwana-Art, die sich sekundär nordwärts in die tropischen Gebirge (besonders die Anden) ausgebreitet hat..

#### Literatur:

- Bartram, E.B. 1939.** Mosses of the Philippines. Philipp. J. Sci. 68: 1-437.
- Crosby, M.R., Magill, R.E., Allen, B., He, S., 1999.** A Checklist of the Mosses. Missouri Botanical Garden St. Louis
- Crosby, M.R., Magill, R.E., Bauer, C. R. 1992.** Index of Mosses, 1963-89, Missouri Botanical Garden St. Louis
- Crosby, M.R., Magill, R.E. 1994.** Index of Mosses 1990-1992. Missouri Botanical Garden St. Louis.
- Eddy, A. 1990.** A Handbook of Malesian Mosses vol. 2, London.
- Gao, C. 1994.** Flora Bryophytarum Sinicorum vol. 1. Peking.
- Gao Chien, Crosby, M.R., He, S. (editors) 1999.** Moss Flora of China, Vol. 1, Missouri Botanical Garden, St. Louis
- Goffinet, B., Bayer, R.J., Vitt, D.H. 1998.** Circumscription and phylogeny of the Orthotrichales (Bryopsida) inferred from rbcL sequence analyses. American Journal of Botany 85: 1324-1337.
- Hedwig, J. 1801.** Species Muscorum. Leipzig.
- Lawton, E. 1971.** Moss flora of the Pacific Northwest, Nichinan, Miyazaki, Japan
- Lewinsky, J. 1976.** On the systematic position of *Amphidium Schimp.* Lindbergia 3: 227-231.
- Magill, R.E., Rooy J. van. 1998.** Flora of Southern Africa, part 1, Pretoria
- Sayre, G. 1969.** Cryptogamae Exsiccatae - An annotated Bibliography of Published Exsiccatae of Algae, Lichenes, Hepaticae, and Musci. I. General Cryptogams. Memoirs of the New York Botanical Garden 19(1).
- Sayre, G. 1977.** Authors of Names of Bryophytes and the Present Location of Their Herbaria. The Bryologist 80: 502-521.
- Stech, M. 1999a.** A reclassification of Dicranaceae (Bryopsida) based on non-coding cpDNA sequence data. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 86: 137-160.
- Stech, M. 1999b.** A molecular systematic contribution to the position of *Amphidium Schimp.* (Rhabdoweisiaceae, Bryopsida). Nova Hedwigia 68: 291-300.
- Wijk, R. van der, Margadant, W.D., Florschütz, P.A. 1959.** Index Muscorum, Utrecht