

scheidung der Sippen des *Hedwigia ciliata* Komplexes angefügt. Bei trockenem Wetter ist die Ansprache von *H. stellata* im Gelände möglich: die (namen-gebenden) sternförmig abspreizenden Blattspitzen am Gipfel steriler Triebe sind charakteristisch. Allerdings gibt es Ausnahmen, wenn die Art sehr schattig oder sonst suboptimal wächst. Dann kann der typische Habitus weniger bis gar nicht ausgeprägt sein. Problematisch ist unter Umständen im Gelände auch die Abgrenzung von bestimmten Morphen von *H. ciliata* var. *leucophaea* B. S. & G., die besonnte, relativ basenreiche Silikatfelsen (z.B. Basalt, aber auch die Gesteine um Finhaut) bevorzugen. Bei diesen Formen lassen sich ebenfalls stark zurückgebogene, abspreizende Blätter beobachten, was durch die leuchtend weißen Spitzen

Literatur

- ERZBERGER P. (1996) Zur Verbreitung von *Hedwigia stellata* in Europa.- Herzogia 12: 221-238.
 HEDENÄS L. (1994) The *Hedwigia ciliata* complex in Sweden, with notes on the occurrence of taxa in Fennoscandia.- J. Bryol. 18: 139-157.

dieser Varietät noch besonders auffallend wirkt. Unter dem Mikroskop sind die Laminazellen der Blattmitte diagnostisch, die **auf der abaxialen Seite** bei *H. stellata* überwiegend **eine** verzweigte Papille, bei *H. ciliata* var. *leucophaea* dagegen stets **zwei**, den Zellenden genäherte und oft querbreite Papillen besitzen.

Beobachtungen an gemeinsamen Vorkommen dieser «spreizenden Morphe» mit der Form, deren Blätter steif aufrecht anliegen, legen übrigens den Schluß nahe, daß es sich hierbei nicht bloß um Standortmodifikationen handelt (Erzberger, unveröffentlichte Ergebnisse). Vielleicht lassen sich durch umfassendere Geländebeobachtungen auch bei *H. ciliata* var. *leucophaea* noch weitere Beziehungen zwischen Gestalt und Standortansprüchen auffinden.

Brutblätter bei *Amphidium mougeotii* (B. & S.) Schimp. wiederentdeckt

Ariel Bergamini, Institut für Systematische Botanik,
 Universität Zürich, Zollikerstrasse 107, CH-8008 Zürich,
 bergamin@systbot.unizh.ch

Während der SVBL-Studentage in Champex VS sammelte ich im ‚Gorges du Durnand‘ ein akrokarpes Laubmoos, welches bereits bei schwacher Berührung seine Blätter verlor. Die nachfolgende Bestimmung führte bald zu *Amphidium mougeotii*, doch traute ich der Bestimmung zunächst nicht, da mir asexuelle Vermehrung durch leicht abfallende Blätter bei diesem Taxon gänzlich unbekannt war. Weder bei Limpricht noch in 22 weiteren, mehrheitlich aus dem 20. Jahrhundert stammenden, Florenwerken aus Europa und Nordamerika konnte ein Hinweis auf das Abfallen der Blätter bei *A. mougeotii* gefunden werden. Einzig Correns sind die leicht abfallenden Blätter bereits aufgefallen. Diese wurden von ihm als Brutblätter bezeichnet. Auch er erwähnt, dass er in der ganzen ihm zugänglichen Literatur keinen Hinweis auf dieses Phänomen finden konnte. Die Verifikation meiner Aufsammlung aus dem Gorges du Durnand durch Eva Maier überzeugte mich schliesslich, dass es sich tatsächlich um *A. mougeotii* handelt.

Dass es sich bei den leicht abfallenden Blättern auch wirklich um Brutblätter handelt, welche der vegetativen Vermehrung dienen, konnte durch das Auffinden von Jungpflanzen auf den abgefallenen Blättern doch sehr wahrscheinlich gemacht werden (Abb. 1 A). Ein

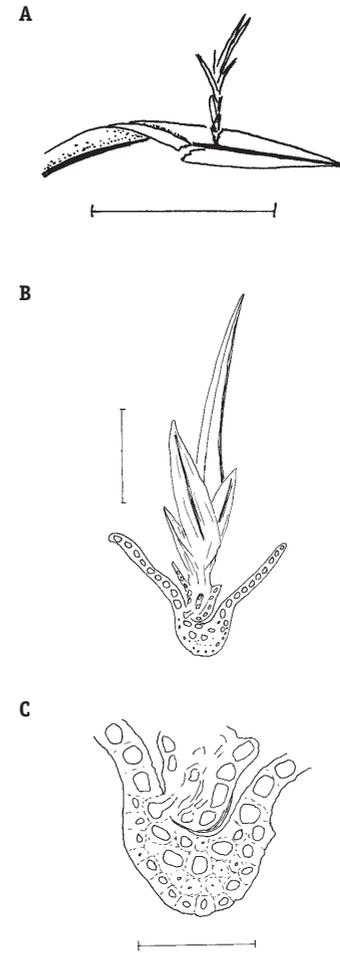


Abb. 1. Brutblatt mit Jungpflanze von *Amphidium mougeotii* (B. & S.) Schimp. (20. 8. 1996, CH, VS, Bovernier, Gorges du Durnand, 700 m ü. M., 96-110). A Aufsicht; B,C Querschnitte. Massstab: A: 1 mm, B: 0.1 mm, C: 0.05 mm.

Querschnitt durch den unteren Teil einer Jungpflanze mit dazugehörigem Brutblatt zeigt eindeutig, dass die Jungpflanze direkt aus einer Zelle der Rippenoberfläche hervorgegangen ist, ohne vorherige Bildung von Protonema (Abb. 1 B, C). Dies ist eher ungewöhnlich, da Blätter oder auch Stammfragmente in den meisten Fällen zuerst Protonema ausbilden und die Knospenbildung dann erst von diesem ausgeht. Auch Correns beobachtete bei Blättern von *A. mougeotii* auf Nährsalzlösung, dass sich, ausgehend von Zellen auf der Oberseite der Rippe, Protonema bildet. Jungpflanzen wurden von Correns allerdings nicht beobachtet.

Um abzuklären, wie häufig Brutblätter bei *A. mougeotii* vorkommen, wurden die Belege aus der Schweiz des Herbariums Z (inkl. ZT) sowie die eigenen Belege der Art überprüft. Dazu wurden die einzelnen Belege einige Male schwach zwischen den Fingern gerieben und danach ausgeschüttelt. Von 110 Belegen zeigten nur gerade 38 (34.5%) keine besondere Neigung, die Blätter abzuwerfen. 32 Belege (29.1%) wiesen eine sehr starke und 40 Belege (36.4%) eine mittlere bis eher schwache Neigung zur Bildung von Brutblättern auf. Bei einem weiteren Beleg konnten ebenfalls Jungpflanzen auf den abgefallenen Blättern beobachtet werden. Trotz dem weitgehenden Fehlen von Angaben zu Brutblättern bei *A. mougeotii* scheinen Populationen mit Brutblättern also doch eher die Regel als die Ausnahme zu sein.

Eine kurze Durchsicht der weiteren Belege aus 9 europäischen Ländern (Au, Be, Cz, Ga, Ge, Fe, Is,

It, Sv) zeigte, dass Populationen mit Brutblättern weit verbreitet sind und in allen Ländern, aus welchen Belege vorhanden waren, vorkommen.

A. mougeotii ist eine diözische Art und bildet, im Gegensatz zum monözischen *A. lapponicum* nur sehr selten Sporophyten aus (Amann & Meylan, 1918). Trotzdem zeigen beide Arten eine ähnliche, weltweite Verbreitung (Düll, 1985). Wie ist das möglich? Da Brutblätter relativ schwer sind im Vergleich zu Sporen und deshalb kaum über grosse Strecken transportiert werden können (Newton & Mishler, 1994), ist wohl auch *A. mougeotii* auf die gelegentliche Produktion von Sporophyten bzw. Sporen angewiesen, um auch an entfernteren Standorten neue Populationen zu gründen. Da die Sporen nur zwischen 9 und 12 µm gross sind (Nyholm, 1998), kann davon ausgegangen werden, dass diese durch Wind sehr weit verbreitet werden können (Crum, 1972). Damit ein diözisches Moos an einem neu kolonisierten Ort allerdings Sporophyten ausbilden kann müssen zuvor wenigstens 2 Sporen, eine männliche und eine weibliche, auskeimen. Die später entstehenden Moospflänzchen müssen sich erfolgreich etablieren können, Gametangien ausbilden und genügend nahe beisammen wachsen, damit eine Befruchtung stattfinden kann (wenige Zentimeter, Schofield, 1985). Dies ist sicher ein seltenes Ereignis (Schuster, 1984). Falls sich die Jungpflanzen auf den Brutblättern tatsächlich etablieren können, ist es für das lokale Populationswachstum allerdings gar nicht nötig, dass sich gleich beide Geschlechter ansie-

deln. Eine Spore kann genügen, um eine neue Population zu gründen. Dies konnte z. B. bei einem Farn, *Asplenium ruta-muraria* L., gezeigt werden (Schneller & Holderegger, 1996).

Populationen von *A. mougeotii* sind meist an Felsen zu finden. Da diese Standorte relativ stabil sind, d.h. sich über längere Zeit kaum verändern, ist anzunehmen, dass

die Populationen dort verhältnismässig alt werden können. Da mit der Zeit auch die Wahrscheinlichkeit zu-nimmt, dass sich weitere Sporen einfinden (oder auch Brutblätter anderer Populationen), nimmt auch die Wahrscheinlichkeit zu, beide Geschlechter in einer Population zu finden (cf. Schuster 1984).

Literatur

- Amann J. & Meylan C., 1918.** Flore des Mousses de la Suisse. Genève: Herbier Boissier.
- Buck W. R., Goffinet B. 2000.** Morphology and classification of mosses. In: Shaw A., Goffinet B., eds. *Bryophyte Biology*: Cambridge University Press, Cambridge, 71-123.
- Correns C. 1899.** *Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge*. Jena: Gustav Fischer.
- Crum H. 1972.** The geographic origins of the mosses of North America's eastern deciduous forest. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* **35**: 269-298.
- Düll R. 1985.** Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). *Bryologische Beitrage* **5**: 110-232.
- Limpricht K. G. 1895.** *Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora (2. Auflage), 4. Band, 2. Abteilung. Leipzig: E. Kummer.
- Newton A. E., Mishler B. D. 1994.** The evolutionary significance of asexual reproduction in mosses. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* **76**: 127-145.
- Nyholm E. 1998.** *Illustrated flora of nordic mosses*. Fasc. 4. Copenhagen, Lund: Nordic Bryological Society.
- Schneller J. J., Holderegger R. 1996.** Colonisation events and genetic variability within populations of *Asplenium ruta-muraria* L. In: Camus J. M., Gibby M., Johns R. J., eds. *Pteridology in perspective*. Royal Botanic Garden, Kew, 571-580.
- Schofield W. B. 1985.** *Introduction to Bryology*. New York, London: MacMillan.
- Schuster R. M. 1984.** Phytogeography of the bryophyta. In: Schuster, R. M., ed. *New Manual of Bryology*. The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, 463-626.