

- Coppins, B. J. 1983 : A taxonomic study of the lichen genus *Micarea* in Europe. Bull. Brit. Mus., Bot. S. 11 : 1-214.
- Coppins A. M. & Coppins B. J. 2002 : Indices of ecological continuity for woodland epiphytic lichen habitats. British Lichen Society, London.
- Dietrich, M. 1991 : Die Flechtenflora des Merliwaldes, Giswil/OW (Zentralschweiz). Botanica Helvetica 101 : 167-182.
- Dietrich, M. & Bürgi, K. 2008a : Die Inventarisierung der Flechtenbelege im Natur-Museum Luzern (NMLU) – Ein Beitrag zur Optimierung der Datengrundlage für den Flechtenschutz im Kanton Luzern. Meylania 41 : 11-20.
- Dietrich, M. & Bürgi, K. 2008b : Einzige Fundstelle der Rentierflechte *Cladonia portentosa* in der Schweiz erloschen, Neufund von *Chaenotheca cinerea* – Lichenologische Überraschungen im Tällemoos in der UNESCO Biosphäre Entlebuch (Kanton Luzern). Meylania 41 : 21-27.
- Dusseux, N. & Held, T. 1990 : Atmosphärischer Nährstoffeintrag in voralpine Hochmoore. Unveröffentlichte Lizentiatsarbeit, Universität Bern.
- Jonsson, F. 2003 : *Calicium pinastri* new to Sweden. Graphis scripta 14 : 5-6.
- Peksa, O. 2006 : *Calicium parvum* (Caliciaceae) – a new calicioid lichen to the Czech Republic. Silva Gabreta 12 : 51-56.
- Purvis, O. W., Coppins, B. J., Hawksworth, D. L., James, P. W. & Moore, D. M. 1992 : The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. The Natural History Museum, London.
- Rose F. 1976 : Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. In : Brown D. H., Hawksworth D. L. und Bailey R. H. (eds.). Lichenology : Progress and problems : 279-307. Academic Press, London and New York.
- Ruoss, E. 1992 : Flechten im Kanton Luzern. Untersuchungen zur Bioindikation und Floristik, sowie zur Immissionsökologie voralpiner Hochmoore Veröffentlichungen aus dem Natur-Museum Luzern 3 : 1-98.
- Sipman, H. J. M. 1986 : AFL excursion to Sion, 1986 – Commented identification list. Bulletin de l'association française de lichénologie 11 : 14-18.
- Stizenberger, E. 1882-1883 : Lichenes Helvetici eorumque stationes et distributio. Jahresbericht der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 22 : 255-522.
- Tibell, L. 1992 : Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forests. Nordic Journal of Botany 12 : 427-450.
- Tibell, L. 1999a : Two new species of *Calicium* from Europe. Mycotaxon 70 : 431-443.
- Tibell, L. 1999b : Calicioid lichens and fungi. In : Ahti, T., Jørgensen, P. M., Kristinsson, H., Moberg, R., Søbchting, U. & Thor, G. (eds). Nordic lichen flora. Volume 1 : 20-94. Nordic Lichen Society, Uddevalla.
- ZUDK 2005 : Luftbelastung in der Zentralschweiz und im Kanton Aargau. Detaillierte Messdaten 2004. Zentralschweizer Umweltschutzdirektionen.

Anatomische Untersuchung flacher Pflanzenteile mittels einer Rasierklinge

Eva Maier, 8, chemin des Cottenets, CH 1233 Bernex
Meylania 41 (2008): 35-38

Eine befriedigende Bestimmung von Bryophyten hängt von Merkmalen ab, die der Veränderlichkeit nur wenig unterworfen sind. Sie liegen verborgen in der Anatomie des Blattes und der Blattrippe sowie in der Mooskapsel und dem Peristom. Solche Pflanzenteile können auf einfache Weise auf ihre Anatomie untersucht werden.

Anregungen für anatomische Untersuchungen sind in der Fachliteratur zahlreich zu finden. Arbeitsgänge jedoch, die technischen Aufwand und vorgängige Einbettung verlangen, wurden bei der Auswahl für die vorliegende Methode nicht in Betracht gezogen. Die Wahl fiel auf ein einfaches Verfahren, das von TAYLOR (1959) zur Untersuchung von Peristomzähnen im polarisierten Licht entwickelt worden ist. Die zu untersuchenden Pflanzenteile werden auf einen, mit einer klebenden Schicht versehenen, Objektträger aufgelegt und dort mit der Rasierklinge von Hand geschnitten. Das Verfahren leistet gute Dienste bei der anatomischen Untersuchung nicht nur von Peristomen, sondern auch von Moosblättern.

Die Hilfsmittel

Destilliertes Wasser (chemisch enthärtetes Wasser ist ungeeignet)
Gummi arabicum, granuliert
Glyzerin rein
Histowachs III oder Stearin (Wachskerze)
Kaisers Glyceringelatine (Merck)
KOH-Lösung 1,5 %, mit 2 % Glyzerin, in Spritzflasche
Kristallzucker
Methylenblau 1 % wässrige Lösung
Nagellack, farblos

Aquarellpinsel, sehr fein
Deckgläser 18X18 mm
Fliesspapier, schmale Streifen
Heizplatte, mit Wasserbad
Objektträger
Pinzette
Präpariernadel
Rasierklingen
Scalpell oder feiner Spatel
Spritzflasche
Uhrglas 60 mm Ø, mit Alubackförmchen

Die Herstellung des Klebers

Lösung 1

40 g Gummi arabicum in 60 ccm destilliertem Wasser auflösen lassen unter gelegentlichem Rühren. Der Vorgang nimmt ungefähr eine halbe Stunde in Anspruch. Wenn nötig, mit einem Teesieb Pflanzenreste abseihen.

Lösung 2

52 Volumteile Kristallzucker in 30 Volumteilen destilliertem Wasser lösen.

25 ccm von Lösung 1 mit 15 ccm von Lösung 2 und 2 ccm Zusatz von reinem Glycerin mischen. Zur Konservierung im Kühlschrank aufbewahren.

Das Auftragen des Klebers und des Stearins auf die Objektträger

Ein Tropfen des Klebers wird auf das Ende eines Objektträgers gegeben. Mit einem Deckglas wird der Kleber sehr dünn ausgestrichen. Ehe die Pflanzenteile aufgeklebt werden, sollten die Ausstriche mindestens 12 Stunden dem Antrocknen überlassen werden. Es ist auch gut, sie vor Staub zu schützen.

Im gleichen Arbeitsgang werden einige Objektträger an ihrem Ende mit einer dünnen Stearinschicht wasserabstossend gemacht. Eine geringe Menge Abreibsel von einer Kerze oder ein wenig Histowachs III wird auf dem Objektträger auf der Heizplatte verflüssigt. Durch Verschieben des Tropfens mit einem zweiten Objektträger entsteht eine feine, glatte Wachsschicht.

Die Vorbereitung des zu schneidenden Materials

In einem Uhrglas, geschützt durch die Alubackform, erhitzt man die Pflanzen in einer Lösung von 1.5%iger KOH mit dem Glycerinzusatz (verhindert das Verspröden der Pflanzen) bis zur eben beginnenden Bildung von Bläschen. Die Pflanzen werden in heissem Wasser gewaschen, die abgelösten Blätter mit dem Pinsel nachgesäubert.

Die Kapseln behandelt man in gleicher Weise. Sie werden dann auf dem Objektträger halbiert, Kolumella und die Sporensäcke mit dem Skalpell, die Sporen mit Wasser und dem Pinsel entfernt. Etwas mehr als die untere Hälfte der Kapsel wird abgeschnitten, um ein flachliegendes Präparat zu erhalten.

Sehr schwach gefärbtes Material kann, folgend AMANN & MEYLAN (1918), mit einem Tropfen einer 1%igen wässrigen Lösung von Methylenblau kontrastreicher gemacht werden.

Die Objekte, die geschnitten werden sollen, müssen einen bestimmten Grad von Feuchtigkeit haben. Hier verlangt das einfache Verfahren seinen Preis in Form von Geduld.

Damit die feuchten Pflanzenteile ganz gleichmässig auf dem mit der Kleberschicht versehenen Objektträger festhalten, werden sie sorgfältig angedrückt. Dies geschieht mit dem gewachsenen Objektträger, der mehrmals benutzt werden kann. Hat er zuviel Kleber aufgenommen, bleiben die Pflanzenteile an

ihm hängen. Sind die zu schneidenden Objekte zu nass, dann haften sie nicht auf dem Kleber. Man hilft sich mit einem feinen Streifen Fließpapier zum kontrollierten Absaugen der Feuchtigkeit. Sind sie zu trocken, dann schrumpfen sie. Dies geschieht vor allem den Peristomzähnen. Mit dem feinen Pinsel tupft man vorsichtig Feuchtigkeit auf die geschrumpften Stellen und presst sie dann erneut fest. All diese Korrekturen können ohne Hast getan und beliebig wiederholt werden.

So vorbereitet, lässt man die Präparate mindestens 15 Minuten offen liegen bis zum Schneiden. Je feuchter die Objekte, umso besser kann man sie auflegen, ihrer Form Rechnung tragend, um so länger jedoch ist die Wartezeit bis sie so viel Feuchtigkeit abgegeben haben, dass sie genug gehärtet sind und gut haften bleiben.

Das Schneiden

Der freie Blick auf das Objekt, so klein und zart es sein mag, macht das Schneiden mühelos. Es ergibt sich eine Vielzahl von Schnitten, deren Brauchbarkeit nur noch von der Schärfe der Rasierklinge abhängt.

Die Schnitte von Blättern können einwandfrei im rechten Winkel zur Achse angelegt werden, selbst bei sichelförmigen Blättern: Eine entsprechende Drehung des Objektträgers gleicht die Achsenabweichung aus. Ein einziges Blatt genügt, um von der Spitze bis zur Anwuchsstelle die Merkmale freizulegen, ein Vorteil bei der Arbeit mit wertvollen Typenproben. Ob man das ganze Blatt schneiden will oder nur an den Stellen, die von Interesse sind, kann von Fall zu Fall entschieden werden.

Ebenso vereinfacht sich das Schneiden von Peristomen. Die Längsachse kann nach jedem Schnitt neu festgelegt werden.

Die Qualität der Schnitte, besonders die der diplolepiden Peristome, hängen von der Frische der Kapseln ab. Am besten eignen sich Kapseln, die im Begriff sind, eben den Deckel zu lösen. Die Zellschichten zwischen der Kapselwand und den Zähnen sind gut erhalten. Meistens gelingen auch die fadendünnen Schnitte durch die zarten Fortsätze des inneren Peristoms.

Herstellung von Dauerpräparaten

Für die Schnitte bereitgehalten wird ein Objektträger mit einem kleinen Tropfen Wasser sowie in einem Wasserbad flüssig gehaltene Glyzeringelatine.

Die meisten Schnitte bleiben auf dem Kleber haften, doch manche hängen sich an die Klinge. Diese schiebt man mit einer Präpariernadel von der Klinge in den Wassertropfen. Die grosse, zusammenhängende Menge der Schnitte hebt man vorsichtig mit dem Skalpell oder dem Spatel *in der Schneiderichtung* vom Kleber ab und überträgt sie in den Wassertropfen. Mit der Präpariernadel verteilt man die Schnitte im Wassertropfen. Den Grossteil des Wassers lässt man verdunsten, ehe die Schnitte in einem Tropfen der flüssigen Glyzeringelatine eingeschlossen und mit einem Deckglas abgedeckt werden. Die gut gekühlten Präparate befreit man gründlich unter dem schwach laufenden Kaltwasserhahn vom überschüssigen Einbettungsmittel. Mit farblosem Nagellack wird versie-

gelt. Unter der Voraussetzung, dass kein Einschlussmittel unter dem Rand des Deckglases hervorquillt und die Präparate drucklos aufbewahrt werden, können sie viele Jahre schadlos überdauern.

Die Reinigung

Die benutzten Gegenstände lassen sich ohne grossen Aufwand in warmem Wasser abwaschen. Nur die mit Stearin gewachsenen Objektträger brauchen heisses Wasser. Da dem Kleber kein Konservierungsmittel zugesetzt wird, bleibt der feine Duft des Gummi arabicum erhalten.

Gummi arabicum bekommt man in Drogerien; Histowachse allerdings werden nur an Institute, nicht an Privatpersonen abgegeben (Quelle im Internet).

Literatur

AMANN, J. & C. MEYLAN (1918). Etude microscopique des Muscinées. *In* : Flore des Mousses de la Suisse. Première partie : 3-7. Lausanne.

TAYLOR, E. C. 1959. Peristome teeth in polarized light. *The Bryologist* 62 : 149-155.



Tüfels Chilen - ein beeindruckendes Naturbauwerk!

Niklaus Müller & Norbert Schnyder,
Forschungsstelle für Umweltbeobachtung
Alte Jonastrasse 83 - CH-8640 Rapperswil
E-Mail : moos@fub-ag.ch
Meylania 41 (2008): 39-42

„He Mann! Geh aus dem Naturbild ...!“ Mein fotografischer Blickwinkel ist gestört. Eine Besucherin versucht ihren Freund zu überzeugen, sich doch daraus fort zu bewegen. Sie sieht, dass ich daran bin, an diesem schönen Herbstsonntag den Zauber dieser weit herum grössten Kalk-Sinter-Kaskade im Tösstal ZH mit meinem Fotoapparat einzufangen. Dieses Naturbild, geeignet als Sujet für eine Postkarte, strahlt einen sonderbaren Reiz aus. Der Kontrast könnte nicht grösser sein zwischen den leuchtenden Moosen; von hellgrün über dunkelgrün bis zu braun getönten Farben und dazwischen das milchig-weiss gefärbte Bächlein, das sich munter springend den Weg die Kaskade herunter sucht. Drum herum als farblicher Rahmen die in herbstlichen Farben getunkten Blätter der Buchen und Weiden. Wahrlich ein eindruckliches Bild; ein Naturbild eben!

Natürlichen Ursprungs sind die Sinterterrassen allerdings nicht. Die Treppestruktur entstand durch den Abbau des Kalktuffs. Der Steinbruch Tüfels Chilen wurde vermutlich schon früh gewerblich genutzt. Erste schriftliche Quellen bezeugen diese Nutzung seit dem 17. Jahrhundert. Allerdings ist anzunehmen, dass schon vorher dieser Rohstoff abgebaut wurde. 1873 wurde der Abbau des Kalktuffs dann aufgegeben. Zur Gewinnung wurde der Stein mit der Steinsäge aus dem Hang gesägt. Die heutige Treppenstruktur zeugt immer