

- schen den Gehegen: wildlebende Tiere und Pflanzen im Zoo Basel, 117 - 140.
- Bertram, J. (2009) Moosvegetation und Moosflora im Gebiet der Jöriseen (Graubünden, Schweiz). *Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden*, 115, 1-102.
- Brändli, U.-B. (Red.) (2010) Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004-2006. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Bern, Bundesamt für Umwelt, BAFU.
- Frahm, J.P. (2006) Eine hundertjährige Sporenbank? - Seltsames Vorkommen thermophiler Moose. *Archive for Bryology*, 6, 1-3.
- Geissler, P. (1976) Zur Vegetation alpiner Fließgewässer. *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz*, 14, 1-52.
- Horton, D.G. (1983) A revision of the Encalyptaceae (Musci), with particular reference to the North American Taxa. Part II. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 54, 353-532.
- Jonsson, B.G. (1993) The bryophyte diaspore bank and its role after small-scale disturbance in a boreal forest. *Journal of Vegetation Science*, 4, 819-826.
- Köckinger, H., Suanjak, M., Schriebel, A., & Schröck, C. (2008) *Die Moose Kärntens*. Band 4, Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt.
- Maier, E. (1994) *Dicranella howei* Ren. & Card. in der Schweiz, Kanton Wallis. *Meylania*, 5, 20-22.
- Meinunger, L. & Schröder, W. (2007) *Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands*. Band 1-3, Regensburgische Botanische Gesellschaft, Regensburg.
- Meylan, C. (1940) Les Muscinées du Parc National Suisse et des territoires qui l'entourent. *Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark*, 1, 1-77.
- Müller, N. (2005) *Zygodon gracilis* Berk. - eine seltene oder verkannte Art? *Meylania*, 34, 25-28.
- Nebel, M. & Philippi, G., eds. (2000) *Die Moose Baden-Württembergs*. Band 1-3. Ulmer, Stuttgart.
- Ochyra, R. & Buck, W.R. (2003) *Arctoa fulvella*, new to Tierra del Fuego, with notes on trans-American bipolar bryogeography. *The Bryologist*, 106, 532-538.
- Sauer, M. (2000). Dicranaceae. In: M. Nebel & G. Philippi. *Die Moose Baden-Württembergs*, Band 1., 129-220. Ulmer, Stuttgart.
- Schnyder, N. (2008). 7. *Hygrohypnum styriacum*. In: A. Bergamini, H. Hofmann, N. Müller, N. Schnyder & M. Meier. *Beiträge zur bryofloristischen Erforschung der Schweiz - Folge 3*. *Meylania* 40, 49.
- Schnyder, N., Bergamini, A., Hofmann, H., Müller, N., Schubiger-Bossard, C., & Urmi, E. (2004) *Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz*. BUWAL, FUB & NISM. BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt.
- Schnyder, N. & Hofmann, H. (2009). 5. *Ditrichum pallidum*. In: A. Bergamini, H. Hofmann, N. Schnyder, N. Müller, M. Peintinger & M. Lüth. *Beiträge zur bryofloristischen Erforschung der Schweiz - Folge 4*, 25-36.

- Schumacker, R., Bisang, I., & Cortini Pedrotti, C. (1988) *Amblystegium compactum* (C. Müll.) Aust. (Musci) in Italy. *Giornale Botanico Italiano*, 122, 25-29.
- Smith, A.J.E. (2004) *The moss flora of Britain and Ireland*. 2<sup>nd</sup> edn., Cambridge University Press, Cambridge.
- Urmi, E., Schubiger-Bossard, C., Schnyder, N., Müller, N., Kuchler, M., Hofmann, H., & Bisang, I. (2007) Zwei Jahrhunderte Bestandesentwicklung von Moosen in der Schweiz: Retrospektives Monitoring für den Naturschutz. *Bristol-Schriftenreihe*, 18, 1-139.
- Urmi, E., Schubiger-Bossard, C., Schnyder, N., Müller, N., Lienhard, L., Hofmann, H., & Bisang, I. (1996) *Artenschutzkonzept für die Moose der Schweiz*. Dokumentation zur Schriftenreihe Umwelt Nr.265. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Zechmeister, H.G., Moser, D., & Milasowszky, N. (2007) Spatital distribution patterns of *Rhynchostegium megapolitanum* at the landscape scale - an expanding species? *Applied Vegetation Science*, 10, 111-120.

## Die baumbewohnenden, sorediösen Krustenflechten im Kanton Luzern (Zentralschweiz): Artenvielfalt und Gefährdung – *Cliostomum flavidulum* Hafellner & Kalb neu für die Schweiz

Michael Dietrich, Umweltbüro für Flechten, i de Böde,  
Postfach 1127, CH-6011 Kriens, E-Mail: m.dietrich@bluewin.ch  
**Meylania 44 (2010): 21-30**

### Abstract

Sorediate crustose species represent a great portion within epiphytic lichens. In the canton of Lucerne (Central Switzerland) 66 species are known, which is 19% of the observed 355 corticolous lichens. With 18% the portion of their threatened species is relatively low, mainly due to the high frequency and wide distribution of many of them. *Cliostomum flavidulum* is reported for the first time from Switzerland. Eleven additional species are new to the canton of Lucerne.

### Einleitung

Die sorediösen Krustenflechten bilden einen wichtigen Bestandteil der Artenvielfalt von baumbewohnenden Flechten. Sowohl bezogen auf einzelne Bäume, als auch auf Baumbestände stellen sie durchschnittlich mehr als einen Viertel der Flechtenarten (Dietrich & Scheidegger 1996). Sie verbreiten sich vegetativ über Soredien, feinste, selten über 100 µm grosse, körnige, lose mit Pilzhypphen umwobene Algenpakete. Die Freisetzung dieser lichenisierten Verbreitungseinheiten hat den grossen Vorteil, dass beide Symbiosepartner schon ver-

eint neue Standorte besiedeln können. Apothecien oder Pyknidien, welche die Sporen respektive Konidien des lichenisierten Pilzes abgeben, werden oft gar nicht entwickelt. Für die Identifikation der Arten fehlen diese Merkmale entsprechend. Um so grössere Bedeutung beim Bestimmen bekommen deshalb die vorhandenen Flechtenstoffe, respektive deren Abwesenheit. Wichtige Hinweise für die Ermittlung der Stoffe können bereits im Feld die Tüpfelreaktionen mit K, C und P bieten. Oft eindeutige Bestimmungsmerkmale liefern die Farben der Flechtenlager oder auch nur ihrer Sorale unter dem langwelligen UV-Licht. Dies kann seit kurzem erfreulicherweise auch direkt am Baum erfolgen. Dank der Entwicklung der exzellenten Leuchtlupe mit integrierter 365nm-UV-Lichtquelle von Erich Zimmermann ([www.bryolich.ch/lichenologie/lichen\\_candelaris](http://www.bryolich.ch/lichenologie/lichen_candelaris)) ist die Abgrenzung verschiedenster Arten bereits im Feld möglich und erspart das Sammeln. Wo Tüpfelreaktionen und UV-Licht zu keiner eindeutigen Ansprache führen, ist die Analyse der Flechtenstoffe mittels Dünnschichtchromatographie erforderlich. In Kombination mit den morphologischen Merkmalen erlaubt diese meist eine sichere Identifikation der sorediösen, epiphytisch wachsenden Krustenflechten. Dazu haben im europäischen Raum insbesondere die Arbeiten von Tønberg (1992) und Schreiner & Hafellner (1992) viel beigetragen. Seither wurden diverse sorediöse Krustenflechten neu beschrieben, darunter auch relativ weit verbreitete Arten wie *Bacidia adastrae* (Sparrius & Aptroot 2003), *Lecanora barkmaniana* (Aptroot & van Herk 1999) und *L. compallens* (van Herk & Aptroot 1999).

Obwohl etliche sorediöse Krustenflechten erst seit relativ kurzer Zeit klar fassbar sind, ist die Verbreitung und Häufigkeit der meisten Arten inzwischen gut bekannt, sowohl im europäischen Raum, als auch auf nationaler Ebene. Letzteres spiegelt sich auch in der Roten Liste der baumbewohnenden Flechten der Schweiz (Scheidegger et al. 2002) wider, wo für die grosse Mehrheit der sterilen Krustenflechten die Kategorie der Gefährdung angegeben werden konnte. Von den insgesamt 520 evaluierten Taxa handelt es sich bei 86 um sorediöse Krustenflechten. Nur für vier Arten war die Datengrundlage für eine Gefährdungseinstufung zu ungenügend. Insgesamt 21 Arten sind gefährdet und für 61 besteht auf nationaler Ebene keine direkte Gefährdung.

Auf kantonaler Ebene ist der Stand der Kenntnisse zur Häufigkeit und Verbreitung der sorediösen Krustenflechten noch sehr unterschiedlich. Teilweise beschränken sich die wenigen Fundmeldungen auf die schon lange gut bekannten Arten (Clerc 2004). Dank den verschiedenen lichenologischen Arbeiten, welche im Kanton Luzern seit Ende der 1980er Jahre durchgeführt wurden (z.B. Ruoss 1991, Ruoss et al. 1992, Dietrich & Bürgi-Meyer 2008, Dietrich et al. 2008, Dietrich 2009) sind insbesondere die baumbewohnenden Flechten gut dokumentiert. Dies gilt auch für die sorediösen Krustenflechten, welche allerdings erst in den letzten zwanzig Jahren vermehrt Beachtung fanden. Nachfolgend werden deren Vielfalt im Kanton Luzern und die Gefährdung der Arten zusammenfassend beschrieben.

## Methoden

Die vorliegende Zusammenstellung der epiphytischen, sorediösen Krustenflechten aus dem Kanton Luzern basiert auf sämtlichen bekannten Fundangaben. Berücksichtigt wurden dabei alle Arten, welche bisher auf lebenden Bäumen, Sträuchern und Zwergsträuchern beobachtet wurden. Dazu zählen auch die sorediösen Arten der Gattung *Chaenotheca*, die sich in der Regel nicht nur vegetativ sondern auch sexuell verbreiten. Keine Berücksichtigung fanden sämtliche isidiösen, mikrosquamulösen, granulösen und aus Goniocysten aufgebaute Krustenflechten.

Die für die Ermittlung der Inhaltsstoffe durchgeführte Dünnschichtchromatographie basiert auf der Methode von Culberson und Ammann (1979). Die Nomenklatur der Taxa richtet sich grundsätzlich nach der Checkliste der lichenisierten Pilze der Schweiz (Clerc 2004).

## Resultate

### *Gliostomum flavidulum* – neu für die Schweiz

Die sorediöse Art wurde ursprünglich aus Madeira beschrieben (Kalb & Hafellner 1992). *Lecanora navarrensis* ist ein Synonym, welches auf einer Neubeschreibung aus Spanien basiert (Etayo 1993). Sandersson (2006) widmet sich *C. flavidulum* ausführlich und bezeichnet die Art u.a. als typisch für alte Wälder.

Zwei Fundorte von *C. flavidulum* sind bisher aus der Schweiz bekannt:

- Kanton Luzern: Gemeinde Entlebuch, Tannen-Buchenwald, 950 m ü.M., Weisstanne, Stamm (BHU 112 cm), 1993; leg. M. Dietrich, det. T. Tønberg, MD1677
- Kanton Obwalden: Gemeinde Giswil, Tannenmischwald, 1320 m ü.M., Bergahorn, Stamm (BHU 77 cm), 1993; leg. M. Dietrich, det. T. Tønberg, MD1612

Die Belege weisen ein grösstenteils feinkörnig, sorediös aufgelöstes Lager auf. Bei keinem der Funde wurden Apothecien beobachtet. Als Flechtenstoffe kommen Fumarprotocetrarsäure sowie Spuren von Atranorin und Protocetrarsäure vor. Ursprünglich wurden die Belege als *Lecanora norvegica* Tønberg angesprochen (Dietrich & Scheidegger 1996, 1997a). Die Art ist entsprechend in der Checkliste der lichenisierten Pilze der Schweiz (Clerc 2004) aufgeführt.

### Aktuell auszuschliessende Arten

Neben *Lecanora norvegica* wurden folgende sorediöse Krustenflechten irrtümlich aus dem Kanton Luzern (und anderen Kantonen) erwähnt:

*Bacidina caligans* (Nyl.) P.Clerc: Bei den in Clerc (2004) zitierten Funden (Dietrich & Scheidegger 1996, 1997a) aus den Kantonen Luzern und Waadt handelt es sich um *Bacidina arnoldiana* (Körb.) V.Wirth & Vězda.

*Buellia pyrenopsoides* (Vain.) Zahlbr.: Bei der in Ruoss (1992) aufgeführten Art handelt es sich um *Rinodina griseosoralifera*.

*Fuscidea praeruptorum* (Du Rietz & H.Magn.) V.Wirth & Vězda: Bei den in Clerc (2004) zitierten Funden (Dietrich & Scheidegger 1996, 1997a) aus den Kantonen Luzern und Fribourg handelt es sich um *Pycnora sorophora* (Vain.) Hafellner.

*Lecanora flavoleprosa* Tønsberg: Bei den in Clerc (2004) zitierten Funden von *Lecanora* aff. *flavoleprosa* (Dietrich & Scheidegger 1996, 1997a) aus den Kantonen Luzern, Bern, Obwalden und Waadt handelt es sich um *Lecanora compallens* Herk & Aptroot oder *L. strobilina* (Spreng.) Kieff.. Einzig der Fund aus dem Kanton Fribourg ist *L. flavoleprosa* (det. Ch. Printzen).

*Lecidea porphyrospoda* (Anzi) Th.Fr.: Bei den in Clerc (2004) zitierten Funden aus den Kantonen Luzern und Obwalden und einem weiteren Fund aus dem Kanton Fribourg (Dietrich & Scheidegger 1996, 1997a, b) handelt es sich um *Protoparmelia hypotremella* Herk, Spier & V.Wirth.

### Artenvielfalt

Insgesamt konnten im Kanton Luzern bis anhin 742 verschiedene lichenisierte Pilze baum-, gestein-, boden- oder holzbewohnend erfasst werden. Mit 355 Arten wurde fast die Hälfte als Epiphyten beobachtet, wobei die grosse Mehrheit ausschliesslich. Davon handelt es sich bei 66 Arten um sorediöse Krustenflechten (Tab. 1). Das entspricht dem hohen Anteil von 19% aller baumbewohnenden Arten.

| Sorediöse Krustenflechten   | Gefährdung |
|---|------------|
| <i>Bacidia adastrata</i> Sparrius & Aptroot                               | NE         |
| <i>Biatora chrysantha</i> (Zahlbr.) Printzen                              | LC         |
| <i>Buellia griseovirens</i> (Sm.) Almb.                                   | LC         |
| <i>Caloplaca chlorina</i> (Flot.) H.Olivier                               | LC         |
| <i>Caloplaca chrysophthalma</i> Degel.                                    | EN         |
| <i>Caloplaca cirrochroa</i> (Ach.) Th.Fr.                                 | NE         |
| <i>Caloplaca obscurella</i> (Körb.) Th.Fr.                                | VU         |
| <i>Caloplaca teicholyta</i> (Ach.) J.Steiner                              | NE         |
| <i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau                                | LC         |
| <i>Chaenotheca furfuracea</i> (L.) Tibell                                 | LC         |
| <i>Chaenotheca gracilentata</i> (Ach.) Mattsson & Middelborg              | NT         |
| <i>Chaenotheca stemonea</i> (Ach.) Müll.Arg.                              | LC         |
| <i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J.R.Laundon                            | LC         |
| <i>Cliostomum flavidulum</i> Hafellner & Kalb                             | NE         |
| <i>Cliostomum leprosum</i> (Räsänen) Holien & Tønsberg                    | EN         |
| <i>Fellhanera bouteillei</i> (Desm.) Vězda                                | NT         |
| <i>Fellhanera viridisoediata</i> Aptroot, A.M.Brand & Spier               | DD         |
| <i>Fuscidea arboricola</i> Coppins & Tønsberg                             | VU         |
| <i>Fuscidea lightfootii</i> (Sm.) Coppins & P.James                       | NE         |
| <i>Fuscidea pusilla</i> Tønsberg  | DD         |
| <i>Haematomma ochroleucum</i> (Neck.) J.R.Laundon var. <i>ochroleucum</i> | LC         |
| <i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach.) M.Choisy                              | LC         |
| <i>Lecanora allophana</i> Nyl. f. <i>sorediata</i> (Schaer.) Vain.        | NT         |
| <i>Lecanora barkmaniana</i> Aptroot & Herk                                | LC         |
| <i>Lecanora compallens</i> Herk & Aptroot                                 | NE         |
| <i>Lecanora conizaeoides</i> Crombie                                      | NT         |
| <i>Lecanora expallens</i> Ach.  | NT         |

|   |    |
|---|----|
| <i>Lecidea nylanderii</i> (Anzi) Th.Fr.                       | LC |
| <i>Lecidea pullata</i> (Norman) Th.Fr.                        | LC |
| <i>Lecidella albida</i> Hafellner                             | LC |
| <i>Lecidella flavosorediata</i> (Vězda) Hertel & Leuckert     | LC |
| <i>Lecidella pulveracea</i> (Schaer.) Sydow                   | NE |
| <i>Lecidella subviridis</i> Tønsberg                          | LC |
| <i>Lepraria eburnea</i> J.R.Laundon                           | LC |
| <i>Lepraria elobata</i> Tønsberg                              | LC |
| <i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.                              | LC |
| <i>Lepraria jackii</i> Tønsberg                               | LC |
| <i>Lepraria lobificans</i> Nyl.                               | LC |
| <i>Lepraria obtusata</i> Tønsberg                             | LC |
| <i>Lepraria rigidula</i> (de Lesd.) Tønsberg                  | LC |
| <i>Lepraria vouauxii</i> (Hue) R.C.Harris                     | LC |
| <i>Loxospora elatina</i> (Ach.) A.Massal.                     | LC |
| <i>Megalaria pulvereana</i> (Borrer) Hafellner & E. Schreiner | VU |
| <i>Micarea coppinsii</i> Tønsberg                             | VU |
| <i>Mycobilimbia epixanthoides</i> (Nyl.) V.Wirth              | LC |
| <i>Mycoblastus caesius</i> (Coppins & P.James) Tønsberg       | CR |
| <i>Mycoblastus fucatus</i> (Stirt.) Zahlbr.                   | LC |
| <i>Ochrolechia alboflavescens</i> (Wulfen) Zahlbr.            | LC |
| <i>Ochrolechia androgyna</i> (Hoffm.) Arnold                  | LC |
| <i>Ochrolechia arborea</i> (Kreyer) Almb.                     | NT |
| <i>Ochrolechia microstictoides</i> Räsänen                    | LC |
| <i>Ochrolechia turneri</i> (Sm.) Hasselr.                     | NT |
| <i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M.Choisy & Werner         | LC |
| <i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.                           | LC |
| <i>Pertusaria hemisphaerica</i> (Flörke) Erichsen             | EN |
| <i>Phlyctis argena</i> (Spreng.) Flot.                        | LC |
| <i>Placynthiella dasaea</i> (Stirt.) Tønsberg                 | LC |
| <i>Pycnora sorophora</i> (Vain.) Hafellner                    | LC |
| <i>Rinodina efflorescens</i> Malme                            | VU |
| <i>Rinodina griseosoralifera</i> Coppins                      | NT |
| <i>Ropalospora viridis</i> (Tønsberg) Tønsberg                | NT |
| <i>Scoliciosporum gallurae</i> Vězda & Poelt                  | LC |
| <i>Scoliciosporum sarothamni</i> (Vain.) Vězda                | LC |
| <i>Trapelia corticola</i> Coppins & P.James                   | VU |
| <i>Trapeliopsis flexuosa</i> (Fr.) Coppins & P.James          | LC |
| <i>Trapeliopsis gelatinosa</i> (Flörke) Coppins & P.James     | NE |

Tab. 1: Die baumbewohnenden, sorediösen Krustenflechten im Kanton Luzern und ihre nationale Gefährdung gemäss Roter Liste der Schweiz (Scheidegger et al. 2002): CR=vom Aussterben bedroht, EN=stark gefährdet, VU=verletzlich, NT=potenziell bedroht, LC=nicht gefährdet, DD=ungenügende Datengrundlage, NE=nicht beurteilt

## Gefährdung

Für die grosse Mehrheit der 66 im Kanton Luzern bekannten sorediösen Krustenflechten konnte in der Roten Liste der baumbewohnenden Flechten der Schweiz (Scheidegger et al. 2002) die nationale Gefährdung beurteilt werden (Tab. 1). Ungenügend war die Datengrundlage für *Fellhanera viridisorediata* und *Fuscidea pusilla*. *Cliostomum flavidulum* und *Fuscidea lightfootii* waren aus der Schweiz noch nicht bekannt, *Bacidia adastrata* und *Lecanora compallens* wurden erst später beschrieben. Nicht bewertet wurden zudem die hauptsächlich terricol vorkommenden *Trapeliopsis gelatinosa* und die meist holzbewohnende *Lecidella pulveracea*. Ebenso nicht beurteilt wurden die gesteinbewohnenden *Caloplaca cirrochroa* und *C. teicholyta*. Für sie ist das epiphytische Vorkommen sehr aussergewöhnlich, da sie in der Regel nur auf Gestein wachsen. Erste fand sich auf dem Stämmchen einer dem Fels anliegenden, strauchförmig wachsenden Weide in hochmontaner Lage, letztere am selben Ort auf den Wurzeln von Bergföhren.

Für 46 (82%) der 56 in der Roten Liste bezüglich ihrer Gefährdung beurteilten Luzerner sorediösen Krustenflechten besteht keine direkte Bedrohung, wobei neun potenziell bedroht sind. Umgekehrt ist der Anteil der gefährdeten Arten mit 18% relativ klein und so sind nur zehn Arten aus dem Kanton Luzern auf nationaler Ebene gefährdet: *Mycoblastus caesius* ist vom Aussterben bedroht, *Caloplaca chrysophthalma*, *Cliostomum leprosum* und *Pertusaria hemisphaerica* sind stark gefährdet und *Caloplaca obscurella*, *Fuscidea arboricola*, *Megalania pulvereana*, *Micarea coppinsii*, *Rinodina efflorescens* und *Trapelia corticola* verletzlich. Es handelt sich mehrheitlich um Flechten, welche im Kanton Luzern nur eng begrenzt vom Krienser Hochwald in der unteren und oberen montanen Vegetationshöhenstufe an der Pilatus-Nordflanke bekannt sind (Dietrich et al. 2008). Einzig *Caloplaca chrysophthalma*, *C. obscurella* und *Rinodina efflorescens* wurden an freistehenden Laubbäumen beobachtet, wobei nur gerade *Caloplaca obscurella* im Mittelland.

## Diskussion

### Hauptsächlich asexuelle Verbreitung

Für die meisten der 66 im Kanton Luzern vorkommenden sorediösen Krustenflechten stellen die Soredien die einzigen Verbreitungseinheiten dar. Dabei sind die vegetativ gebildeten, unberindeten Diasporen aus Pilzhypen und eingelagerten Algenzellen bei zwei Dritteln der Arten nicht grösser als 50 µm und nur bei wenigen können sie grösser als 100 µm werden. Nur bei den lichensierten Pilzen der Gattung *Chaenotheca* erfolgt stets auch eine sexuelle Verbreitung über die in Fruchtkörpern gebildeten Pilzsporen. Regelmässig zu beobachten sind Apothecien zudem bei *Fellhanera bouteillei*, *F. viridisorediata*, *Scoliosporium gallurae* und *S. sarothamni*. Nur vereinzelt mit Apothecien finden sich *Biatora chrysantha*, *Buellia griseovirens*, *Caloplaca chlorina*, *C. obscurella*, *Fuscidea lightfootii*, *Lecidella subviridis*, *Megalania pulvereana* und *Ochrolechia androgyna*.

Die Strategie der vegetativen Verbreitung über berindete, meist schwerere und

grössere Isidien ist bei den baumbewohnenden Krustenflechten weit weniger häufig anzutreffen. Im Kanton Luzern wurden bisher lediglich sieben isidiöse Krustenflechten beobachtet: *Bacidia biatorina* (Körb.) Vain., *B. rubella* (Hoffm.) A.Massal., *Caloplaca herbidella* (Hue) H.Magn., *Pertusaria coccodes* (Ach.) Nyl., *P. coronata* (Ach.) Th.Fr., *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P.James, *Zamenhofia hibernica* (P.James & Swinscow) Clauzade & Cl.Roux.

### Grosse Artenvielfalt

Die baumbewohnenden Flechten des Kantons Luzern sind gut bekannt und mit 355 Arten sehr vielfältig (Dietrich 2009). Von den als Referenz genommenen 520 baumbewohnenden Taxa, für welche in der Roten Liste der Schweiz (Scheidegger et al. 2002) die Gefährdung ermittelt wurde, konnten 56% (292 Arten) nachgewiesen werden. Der hohe Anteil ist darauf zurück zu führen, dass eine grosse landschaftliche Diversität vorhanden ist, welche sich grob in die innerkantonalen Regionen Mittelland, Rigi, Napf und Westliche Voralpen gliedern lässt (Schmid et al. 2007). Den epiphytischen Flechten stehen dabei die verschiedensten Lebensräume und Gehölze vom tiefsten Punkt auf 406 m ü.M. im Mittelland bis in die alpine Stufe der westlichen Voralpen zur Verfügung. Dies trifft auch auf die sorediösen Krustenflechten zu, welche mit 66 Arten fast einen Fünftel der Vielfalt der baumbewohnenden Flechten im Kanton ausmachen. Ihre Bedeutung nimmt mit abnehmender Grösse der betrachteten Aussageinheit noch wesentlich zu. So stellen sie auf der Ebene von einzelnen Baumbeständen gar einen Drittel der Arten und am einzelnen Baumstamm sind durchschnittlich 40% der Arten sorediöse Krustenflechten (Dietrich & Scheidegger 1996). Dabei ist ihr Anteil im Wald höher als im Offenland, in den Voralpen höher als im Mittelland und in der kollin-submontanen Stufe eindeutig am tiefsten.

Von den 86 auf nationaler Ebene nachgewiesenen sorediösen Krustenflechten (Scheidegger et al. 2002) kommen 67% im Kanton Luzern vor. Der hohe Anteil spiegelt nicht nur die landschaftliche Heterogenität wider, er basiert vor allem auch auf der Häufigkeit und vergleichsweise weiten Verbreitung etlicher Arten. Diese sind auch in ökologisch bedingt flechtenarmen Gebieten oft als dominierende oder gar einzige Flechten zu beobachten. Auf die Arten der Gattung *Lepraria* trifft dies besonders zu, die, mit Ausnahme von *Lepraria obtusatica*, von der kollinen bis in die subalpine Stufe regelmässig auf den verschiedensten Baumarten anzutreffen sind.

### Eingeschränkte Gefährdung

Mit der Häufigkeit und weiten Verbreitung vieler sorediösen Krustenflechten lässt sich auch der vergleichsweise bescheidene Anteil der gefährdeten Arten erklären. Von den 82 national beurteilten Taxa der Roten Liste sind nur 26% gefährdet. Bei den restlichen evaluierten Flechten ist der Anteil wesentlich höher, denn fast die Hälfte (48%) der Strauch- und Blattflechten sowie der nicht sorediösen Krustenflechten ist bedroht. Neben der im Kanton Luzern vorkommenden *Mycoblastus caesius* ist als sorediöse Krustenflechte einzig

noch *Rinodina sheardii* Tønsberg national vom Aussterben bedroht, jedoch 33 der übrigen Arten. Von den 87 stark gefährdeten Arten sind lediglich neun so-reidiöse Krustenflechten. Schliesslich handelt es sich bei keiner der ausgestorbenen Arten um eine so-reidiöse Krustenflechte und es ist auch keine national geschützt (NHV 2000).

Bezogen auf den Kanton Luzern sind die Verhältnisse bezüglich der Gefährdung der so-reidiösen Krustenflechten ähnlich. Nur gerade 18% der 56 beurteilten Arten sind national bedroht. Bei den übrigen 232 Arten sind es hingegen 28%. Die bei beiden Artengruppen wesentlich geringeren Anteile auf kantonaler Ebene beruhen auf der Tatsache des kleineren Untersuchungsgebietes. Bei gleicher Häufigkeitsverteilung wie in der Schweiz sind die seltenen und meist auch gefährdeten Arten auf regionaler und kantonaler Ebene im Verhältnis weniger zahlreich vertreten (Dietrich & Scheidegger 1997a).

#### Anmerkungen zur Gefährdung einzelner Arten

Von den erst nach dem Erscheinen der Roten Liste beschriebenen oder in der Schweiz registrierten Arten sind die weit verbreiteten *Bacidia adastrae* und *Lecanora compallens* kaum bedroht.

Für die seltenen Fundorte von *Cliostomum flavidulum* ist hingegen eine grössere Gefährdung anzunehmen, ebenso wie für jene von *Fuscidea lightfootii*. Diese wurde in der Schweiz viel seltener beobachtet als *F. pusilla*, welche kaum gefährdet ist. Es wird allerdings vermutet (Smith et al. 2009), dass es sich bei den Vorkommen von *F. lightfootii* und *F. pusilla* um zwei Formen der selben Art handelt, die sich hauptsächlich durch die An- oder Abwesenheit von Apothecien und Pyknidien unterscheiden sollen. Der einzige fertile Nachweis aus dem Kanton Luzern stammt aus montaner Lage vom Stamm einer Fichte im Krienser Hochwald. Diverse Funde aus demselben Gebiet auf Zweigen von Tanne und Fichte, vereinzelt sogar auf den Nadeln, sind steril. Sie wurden ebenfalls als *F. lightfootii* angesprochen, da sie sich in Übereinstimmung mit dem fertilen Beleg durch das weniger grüne Lager und teilweise gröbere Areolen von *F. pusilla* unterscheiden. Letztere wurde zudem ausschliesslich am Stamm von Birke, Fichte und Weissstanne beobachtet, dies auch in kolliner und deutlich trockenerer Lage als im subozeanisch geprägten Krienser Hochwald.

Für die in der Roten Liste (Scheidegger et al. 2002) als nicht gefährdet eingestufte *Lepraria obtusatica* dürfte aus heutiger Sicht eine Bedrohung bestehen. Nicht nur die Fundmeldungen aus der Schweiz sind spärlich (Dietrich & Scheidegger 1996, Dietrich et al. 2008), auch in Europa scheint die *L. obtusatica* äusserst selten zu sein. Die Art, welche wie phylogenetische Studien gezeigt haben, kaum zur Gattung *Lepraria* gehört (Ekman & Tønsberg 2002), wurde ursprünglich aus Norwegen beschrieben (Tønsberg 1992) und seither nur noch in Frankreich (Roux et al. 2003) und Deutschland (Spribille & Tønsberg 2007) beobachtet.

#### Dank

Mein herzlicher Dank geht an Tor Tønsberg (Bergen) und Christian Printzen (Frankfurt) für die Bestimmung von *Cliostomum flavidulum* resp. *Lecanora*

*flavoleprosa*. Für die aufmerksame Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Anregungen geht mein Dank an Karl Bürgi-Meyer (Ebikon). Philippe Clerc (Genf) danke ich für die Ausleihe von Herbarmaterial und die Informationen zu einzelnen Arten.

#### Literatur

- Aptroot, A. & van Herk, C.M. 1999. *Lecanora barkmaniana*, a new nitrophilous so-reidiate corticolous lichen from the Netherlands. *Lichenologist* 31: 3-8.
- Clerc, P. 2004. Les champignons lichénisés de Suisse. Catalogue bibliographique complété par des données sur la distribution et l'écologie des espèces. *Cryptogamica Helvetica* 19: 1-320.
- Culberson C.F. & Ammann, K. 1979. Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. *Herzogia* 5: 1-24.
- Dietrich, M. 2009. Artenschutz Flechten im Kanton Luzern. Grundlagen - Artenvielfalt - Geschützte Populationen - Evaluation der prioritär zu schützenden Arten. Bericht zuhanden des Kantons Luzern.
- Dietrich, M. & Bürgi-Meyer, K. 2008. 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. & Scheidegger, C. 1996. The importance of so-reidiate crustose lichens in the epiphytic lichen flora of the Swiss Plateau and the Pre-Alps. *Lichenologist* 28: 245-256.
- Dietrich, M. & Scheidegger, C. 1997a. Frequency, diversity and ecological strategies of epiphytic lichens in the Swiss Central Plateau and the Pre-Alps. *Lichenologist* 29: 237-258.
- Dietrich, M. & Scheidegger, C. 1997b. A representative survey of frequency of epiphytic lichens at the regional and national levels and its use for the red list of Switzerland. *Bibliotheca Lichenologica* 68: 145-154.
- Dietrich, M., Bürgi-Meyer, K., Bergamini, A., Scheidegger, C. & Stofer, S. 2008. Der Krienser Hochwald (Kanton Luzern): Ein wertvoller Lebensraum für zahlreiche, in der Schweiz gefährdete Flechten. *Botanica Helvetica* 118: 149-165.
- Ekman, S. & Tønsberg, T. 2002. Most species of *Lepraria* and *Lepruloma* form a monophyletic group closely related to *Stereocaulon*. *Mycol. Res.* 106: 1262-1276.
- Etayo, J. 1993. *Lecanora navarrensis*, a new lichen from North Spain. *Mycotaxon* 46: 453-458.
- Kalb, K. & Hafellner J. 1992. Bemerkenswerte Flechten und lichenicole Pilze von der Insel Madeira. *Herzogia* 9: 45-102.
- NHV 2000. Anhang zur Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (16. Januar 1991, inkl. Änderung vom 19. Juni 2000).
- Roux, C., Gueidan, C. & Clerc, P. 2003. Lichens et champignons lichénicoles des Alpes françaises: espèces nouvelles et intéressantes. *Cryptogamie, Mycologie* 24: 257-286.
- Ruoss, E. 1991. Flechtenreichtum - ein Spiegelbild des Naturraumpotentials. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern* 32: 197-214.

- Ruoss, E. & Mitarbeiter 1992. Flechten im Kanton Luzern. Untersuchungen zur Bioindikation und Floristik, sowie zur Immissionsökologie voralpiner Hochmoore. Veröffentlichungen aus dem Natur-Museum Luzern 3: 1-98.
- Sanderson, N. 2006. *Cliostomum flavidulum* Haf. & Kalb, yet another yellow sorediate crust. Bulletin British Lichen Society 98: 29-35.
- Schidegger, C., Clerc, P., Dietrich, M., Frei, M., Groner, U., Keller, C., Roth, I., Stofer, S. & Vust, M. 2002. Rote Liste der gefährdeten baum- und erdbewohnenden Flechten der Schweiz. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, und Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève CJGB.
- Schmid, W., Bolzern, H. & Guyer, C. 2007. Mähwiesen - Ökologie und Bewirtschaftung: Flora, Fauna und Bewirtschaftung am Beispiel von elf Luzerner Mähwiesen. Lehrmittelverlag des Kantons Luzern.
- Schreiner, E. & Hafellner, J. 1992. Sorediöse, corticole Krustenflechten im Ostalpenraum. I. Die Flechtenstoffe und die gesicherte Verbreitung der besser bekannten Arten. Bibliotheca Lichenologica 45: 1-291.
- Smith, C.W., Aptroot, A., Coppins, B.J., Fletcher, A., Gilbert, O.L., James, P.W. & Wolseley, P.A. 2009. The Lichens of Great Britain and Ireland. London, British Lichen Society.
- Sparrius, L. B. & Aptroot, A. 2003. *Bacidia adastra*, a new sorediate lichen species from Western Europe. Lichenologist 35: 275-278.
- Spribile, T. & Tønberg, T. 2007. *Lepraria bergensis* and *L. obtusatica* new to Germany. Herzogia 20: 327-328.
- Tønberg, T. 1992. The sorediate and isidiate, corticolous, crustose lichens in Norway. Sommerfeltia 14: 1-331.
- van Herk, C.M. & Aptroot, A. 1999. *Lecanora compallens* and *L. sinuosa*, two new overlooked corticolous lichen species from Western Europe. Lichenologist 31: 543-553.

## Die Bryolich Madeira-Exkursion, Oktober 2009 – ein Exkurisionsbericht

Ariel Bergamini, Webergasse 34, 8200 Schaffhausen,  
ariel.bergamini@gmx.ch  
Meylania 44 (2010): 30-34

So schnell kann eine Woche vergehen! Und doch haben wir in dieser kurzen Zeit viel erlebt: Wir besuchten die trockenste Ecke und den höchsten Punkt der Insel, wanderten durch wunderschöne Lorbeerwälder mit ihrer eindrucklichen Vielfalt an Moosen und Flechten, sammelten unzählige Belege, genehmigten uns ein Feierabendbier und zu späterer Stunde einen Schlummertrunk, liessen uns jeden Abend mit einem Viergänger verwöhnen, genossen das subtropische

Klima und den Hotelpool, staunten über verwilderte Passionsblumen und andere subtropische Gewächse am Strassenrand, lernten nette Leute kennen und, das vor allem, hatten eine gute Zeit miteinander.

Hier nun eine kleine Exkursions-Chronik – für den Gwunder der einen und zum Schwelgen in Erinnerungen für die anderen:

### Sonntagmorgen 4.10.2009, 01:30, Flughafen Funchal

Eine müde Gruppe von 17 BryologInnen und LichenologInnen macht sich am Flughafen auf zu ihren Mietautos, um quer durch die Insel zum Hotel in São Vicente zu fahren. Dauert die Fahrt vom Flughafen nach São Vicente normalerweise 45 Minuten, so brauchten wir in dieser Nacht deutlich länger wegen dichtem Nebel und zeitweise heftigem Regen. Trotz der anstrengenden und langen Reise trafen sich die meisten morgens um drei Uhr noch an der Hotelbar zu einem gemütlichen ersten Bier oder einen inseltypischen Süsswein, einen Madeira.

### Sonntag 4.10.2009

Wettermässig startete der erste Exkursionstag nicht ganz wunschgemäß, so dass wir beschlossen, vorerst im Hotel zu bleiben und auf besseres Wetter am Nachmittag zu hoffen. Helene Küchler verkürzte die Wartezeit mit einem spontanen Diavortrag, der uns einen ersten Einblick in die Landschaft und Pflanzenwelt Madeiras bot. Kurz nach Mittag besserte das Wetter tatsächlich und so brachen wir auf zur Boca da Encumeada, einem Pass auf ca. 960 m ü. M. inmitten von Lorbeer- und Heidewald gelegen. Sammelnd und staunend verbrachten wir dort den Nachmittag. Während einige nur gerade bis zu den ersten Felsen auf der anderen Strassenseite kamen, gelang es anderen in den drei Stunden immerhin, einige hundert Meter zurückzulegen.

### Montag 5.10.2009

Da sich das Wetter immer noch etwas inkontinent zeigte, beschlossen wir, den trockensten Teil Madeiras aufzusuchen, die Ponta de São Lourenço (Abb. 1). Dieser ganz im Osten gelegene schmale Fortsatz der Insel ist völlig baumfrei und sehr trocken, weist aber eine reiche Flechtenflora und auch ein paar



Abb. 1. Die trockene und karge Ponta de São Lourenço ganz im Osten von Madeira und Lichenologen in Aktion (Philippe Clerc und Alberto Spinelli).