**Zeitschrift:** Botanica Helvetica

**Herausgeber:** Schweizerische Botanische Gesellschaft

**Band:** 98 (1988)

**Heft:** 1

**Artikel:** Ausgewählte Beispiele zur Flechtenflora des Bödmerenwaldes, Schwyz (Zentralschweiz)

**Autor:** Groner, Urs / Clerc, Philippe

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-68569

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 15.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

Botanica Helvetica 98/1, 1988

0253-1453/88/010015-12 $ 1.50+0.20/0
© 1988 Birkhäuser Verlag, Basel

# Ausgewählte Beispiele zur Flechtenflora des Bödmerenwaldes, Schwyz (Zentralschweiz)

**Urs Groner[1] und Philippe Clerc[2]**

[1] Überlandstraße 29, CH-8050 Zürich

[2] Systematisch-Geobotanisches Institut, Universität Bern, Altenbergrain 21, CH-3013 Bern.

Manuskript angenommen am 3. März 1988

## Abstract

Groner, U. and Clerc, P. 1988. Selected species of the lichen flora from Bödmeren Forest, Schwyz (Central Switzerland). Bot. Helv. 98: 15–26.

The macrolichen flora found in the forested karst area of Bödmeren, Muota Valley (Central Switzerland), includes several rare species occurring mainly in the older and humid parts of the forest. This paper discusses 13 corticolous or soil lichen species with brief details about morphology, local occurrence and distribution. The value of lichens as indicators of environmental conditions and variety within an ecosystem is summarized. Some of the species described, especially *Heterodermia speciosa, Parmelia taylorensis* and *Usnea longissima,* are very rare in Europe and should by all means be protected. Particularly endangered are these lichens because of their sensitivity to air pollution. Extensive forest management and very restricted future forest development are essential for the preservation of the Bödmeren Forest in its present state.

## Einführung

Die aktuellen Umweltveränderungen (Luftverschmutzung, Bodenversauerung usw.) haben entscheidende Auswirkungen auf Lebewesen und ihre Gemeinschaften. Aber die ökologischen und chorologischen Kenntnisse zur Beurteilung dieser Auswirkungen fehlen heute noch in vielen Bereichen. Während für die Blütenpflanzen in der Schweiz bereits zahlreiche Daten vorliegen (Welten und Sutter 1982, Landolt et al. 1982), existiert für die Flechten bisher nichts Vergleichbares. So ist über die aktuelle Verbreitung dieser teilweise hochempfindlichen Organismen sehr wenig bekannt. Es fällt aber auf, daß in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten einige Arten zurückgegangen oder sogar verschwunden sind (Ruoss und Clerc, im Druck). Untersuchungen, wie sie bereits da und dort im benachbarten Ausland zur Verfügung stehen (Türk und Wittmann 1984, 1986, 1987, Wirth 1984, 1987), sind deshalb dringend nötig.

Im Bödmerenwald (Gemeinde Muotathal, Kanton Schwyz) wird zur Zeit vom erstgenannten Autor mit finanzieller Unterstützung durch die Stiftung Waldreservat Bödmeren ein Inventar der epiphytischen Makroflechten erstellt. Das Projekt ist eine von mehreren Arbeiten zur naturwissenschaftlichen Dokumentation dieses außergewöhnli-

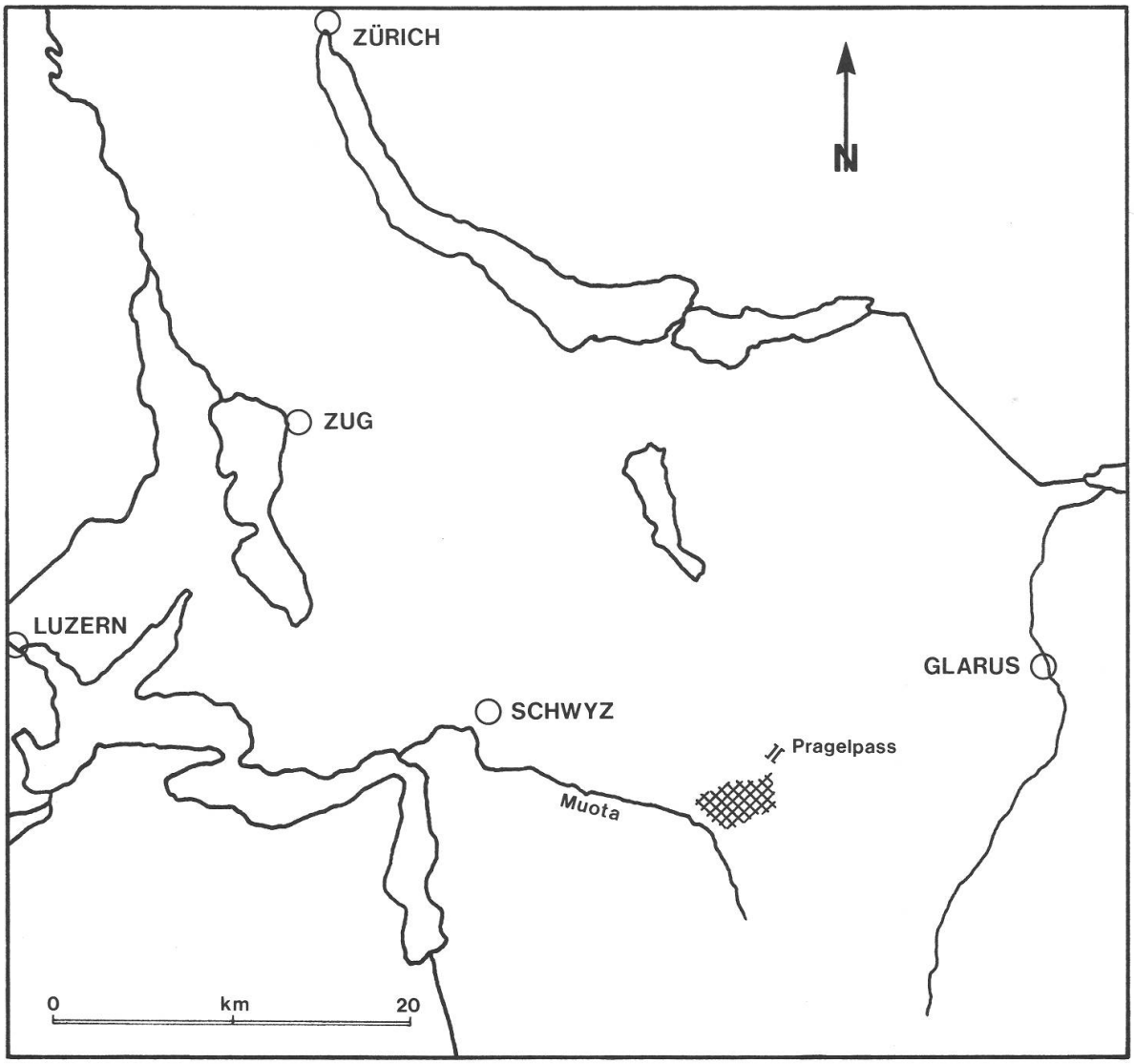


Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet in der Zentralschweiz.

chen Gebietes. In einem ausführlichen Bericht wird später das Inventar publiziert; ein paar besonders interessante (auch bodenbewohnende) Arten werden im vorliegenden Beitrag vorgestellt.

## Das Untersuchungsgebiet

Der Bödmerenwald befindet sich im Muotatal östlich des Vierwaldstätter Sees (Abb. 1). Das große Karstgebiet dieser Region gehört zu den Helvetischen Kalkalpen. Die bearbeitete Zone liegt zwischen 1250 m Höhe ü. M. im westlichen Teil und 1800 m im Osten; sie umfaßt die obere montane und die bewaldete subalpine Stufe. Der eigentliche Bödmerenwald bildet das Zentrum des von Pragelpaß-Starzlenbach im Norden und dem Rätschtal im Süden begrenzten Untersuchungsgebietes (Landeskarten 1:25 000 1172, 1173).

Abb. 2. Piceetum subalpinum, Bödmerenwald. Das Areal von *Usnea longissima;* im Bild sichtbar *Evernia divaricata.*

Der Klimaverlauf ist ozeanisch geprägt mit kontinentalem Einschlag, welcher sich in der relativ großen Jahresamplitude der Temperatur zeigt. Große Niederschlagsmengen in den Sommermonaten und manchmal bis in den Juni andauernde Schneebedekkung sind für das Gebiet charakteristisch. Pro Jahr fallen im Mittel 200 bis 240 cm Niederschläge (Uttinger 1967; s. auch Sutter und Bettschart 1982, S. 13). Die Temperatur-Mittelwerte betragen im Januar –2 bis –5 °C, im Juli 10 bis 15 °C (Schüepp 1965). Aufgrund der Lage dominieren im Gebiet Westwinde; der südwestliche Teil (gegen das Bisistal) wird zudem auch wesentlich vom Föhn beeinflußt. Nach eigenen Beobachtungen liegt an Nebeltagen im Winterhalbjahr die Nebelobergrenze sehr oft unterhalb von 1200 m ü. M., tiefer als die untersuchte Zone.

Subalpiner Fichtenwald (Piceetum subalpinum) bedeckt den größten Teil des behandelten Areals (Abb. 2). Sutter und Bettschart (1982) werten in ihrer Arbeit über Flora und Vegetation diese Gesellschaft des Bödmerenwaldes aufgrund des Farnreichtums als besondere Subassoziation (Subass. pteridophytetosum). In den tieferen Lagen des Untersuchungsgebietes, um 1400 m und tiefer, ist nur stellenweise ein Tannen-Buchenwald (Abieti-Fagetum) ausgebildet; die Fichte ist zulasten der Weißtanne stark übervertreten. Hier in der hochmontanen Stufe findet man interessante epiphytische Flechten vorwiegend auf *Fagus silvatica.* Im Piceetum zerstreute *Acer pseudoplatanus* sind die wichtigsten Epiphytenträger in der subalpinen Stufe. Besondere Funde konnten auf Bergahorn an den unterschiedlichsten Standorten gemacht werden; so an Stra-

ßen, im Waldinneren, an Felswänden, in Mulden usw., vorwiegend aber an mäßig bis stark exponierten Stellen.

## Methoden

Die zwischen Oktober 1985 und Dezember 1987 bei zahlreichen Begehungen notierten oder gesammelten Flechten wurden mit Wirth (1980), Poelt (1969) und Poelt und Vězda (1977, 1981) bestimmt. In der Nomenklatur halten wir uns an Wirth (1980); für dort fehlende Arten an die oben erwähnten Poelt und Poelt und Vězda. Zusätzlich zu den üblichen, einfachen chemischen Tests wurden zur Bestimmung der Flechtenstoffe einige Proben mit Dünnschichtchromatographie (Culberson und Ammann 1979, James and White 1987) untersucht. Kleine Belege der meisten behandelten Arten befinden sich in den Herbarien von Groner und/oder Clerc.

## Floristische Liste

Die Kommentare zu den alphabetisch aufgeführten Flechtenarten enthalten folgende Angaben: 1. Lokales Vorkommen, 2. morphologische und taxonomische Bemerkungen, 3. frühere und aktuelle (bekannte) Verbreitung der Art in Europa und in der Schweiz.

*Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis.

Bisher nur ein Fund an bemooster Rinde von *Fagus silvatica,* im Abieti-Fagetum mit Fichte an westexponiertem Hang; ca. 1350 m ü. M. Sehr gut entwickelter Thallus mit knapp 15 cm Durchmesser. Am Stamm außerdem: *Parmeliella triptophylla, Leptogium saturninum, Nephroma* sp. juv., *Cetrelia olivetorum* var. *cetrarioides, Parmelia saxatilis.*

Thallus weißlich-hellgrau mit schmalen, anliegenden Lappen; Lippensorale an den Lappenenden. Chemie: Atranorin, Zeorin und ein anderes Triterpenoid mit gleichen Rf-Werten wie T5 bei *Nephroma* in James and White (1987).

Selten in Skandinavien; in ozeanischen Gebieten Mitteleuropas zerstreut, aber nirgends häufig. Schauer (1965) erwähnt für den Schweizer Nordalpenraum 5 Lokalitäten, wovon nach 1900 nur zwei bestätigt worden sind. Frey fand die Art einmal im Nationalpark (im Unterengadin, GR), der Standort wurde jedoch zerstört (Frey 1952). In der Schweiz sind heute nur zwei Vorkommen sicher bekannt.

*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.

Im Gebiet noch relativ häufig; vor allem auf *Acer pseudoplatanus,* auch auf *Fagus silvatica* und *Sorbus aucuparia;* zwischen 1200 und 1600 m ü. M. vorwiegend im Piceetum. Meistens gut entwickelte, aber immer sterile Thalli.

Leicht erkennbare Art mit oliv-bräunlichen (feucht grünen), oft mehr als handgroßen Lagern; deutlich netzgrubig, mit isidiösen Soralen und charakteristischer Unterseite (Lungenflechte).

Früher von Skandinavien bis zum Mittelmeer in niederschlagsreichen Gegenden mit geeigneten Substraten weit verbreitet. In den letzten Jahrzehnten durch Luftverschmutzung und Standortveränderungen stark dezimiert (Kahlschläge, Waldverjüngung). Im Flachland des nördlichen Mitteleuropa weitgehend verschwunden. In der Schweiz noch zerstreut in feuchten, extensiv genutzten Wäldern vorhanden; sowohl in ozeanisch als auch kontinental (z. B. Nationalpark, Frey 1952) getönten Gebieten.

*Menegazzia terebrata* (Hoffm.) Koerber

Stellenweise ziemlich häufig; besonders am Stamm von *Fagus silvatica,* auch auf Rinde von *Abies alba* und *Picea abies;* 1250 bis 1400 m ü. M. Gut entwickelte Lager in teilweise großen Populationen; zahlreiche junge Thalli als Indiz für günstige Ausbreitungs- und Entwicklungsbedingungen im Gebiet.

Thallusrosetten schmallappig, graugrünlich; leicht kenntlich an den kleinen Löchern und den ringförmigen Soralen auf der Oberfläche. Einziger europäischer Vertreter einer vor allem in der gemäßigten Zone der Südhemisphäre verbreiteten Gattung.

Von Degelius (1935) und Schauer (1965) als ozeanische Art erstaunlicherweise nicht behandelt. Vorkommen in ozeanischen bis subozeanischen Gegenden Europas. In der Schweiz vor allem in alpinen Abieti-Fageten, nicht häufig; im Mittelland nur noch wenige, stark gefährdete Standorte.

*Pannaria conoplea* (Ach.) Bory

Nur wenige Funde auf bemooster Rinde von *Fagus silvatica,* im Fichten-Buchen-Wald zwischen 1300 und 1500 m ü. M.

Thallus gräulichblau mit blauschwarzem Vorlager, meistens Rosetten; bläulichgraue, granulöse Sorale an den Lappenrändern; gut erkennbare Art.

In feuchten, ozeanischen Lagen ganz Europas. Bei Degelius (1935) bereits zu den seltenen Arten gerechnet. Schweiz: Nach Schauer (1965) ca. 10 Standorte im Nordalpenraum. Wie alle ozeanischen Arten stark zurückgegangen (vgl. Wirth 1987).

*Parmelia arnoldii* Du Rietz

Selten gefunden am Stamm von *Fagus silvatica* im Tannen- und Fichten-Buchen-Wald, zwischen 1300 und 1500 m ü. M. Schlecht entwickelte Lager, z. T. nur Einzellappen zwischen anderen Flechten.

Kenntlich am blätterigen, bläulichgrauen Thallus mit bis 5 mm langen Cilien (im Gebiet um 1 mm) und halbkopfförmigen Soralen am Rand. Chemie: Alectoronsäure.

Typische ozeanische Art; Vorkommen in Südwest-Norwegen, an den Westküsten Großbritanniens und Frankreichs sowie in Mitteleuropa bis in die höhere Tatra mit entsprechenden Klimaverhältnissen (Degelius 1935). In Südnorwegen heute sehr selten; in Mitteleuropa stark gefährdete Vorkommen; oft kümmerlich entwickelt und schlecht erkennbar. In der Schweiz wahrscheinlich ebenfalls im Rückgang (in Schauer 1965 20 Fundorte nördlich der Alpen).

*Parmelia contorta* Bory

Im Gebiet zerstreut auf *Acer pseudoplatanus* oder *Fagus silvatica;* an Waldrändern und im lockeren Abieti-Fagetum; 1250 bis 1400 m ü. M.

Die Art gleicht *P. sulcata* und *P. saxatilis;* von diesen unterscheidbar an den verlängerten, oft leicht verdrehten und vom Substrat abgehobenen Lappen mit sorediösen, eiförmigen Isidien.

An offenen, luftfeuchten Standorten montan verbreitet; im südlichen Mitteleuropa bis zum Mittelmeer (Schindler 1975). Aufgrund der oben erwähnten Ähnlichkeit wahrscheinlich oft übersehen. In der Schweiz nach unseren Kenntnissen bisher nicht nach-

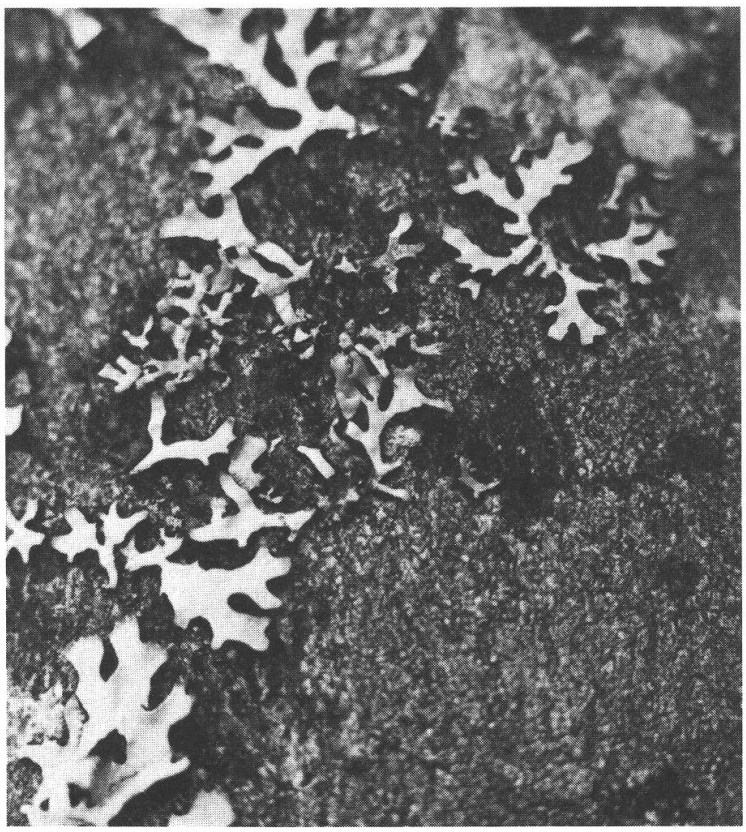

Abb. 3. *Parmelia sinuosa* und *P. sulcata* am Stamm von *Acer pseudoplatanus* (ca. 2×).

gewiesen; in Frey (1959) wie auch in Schindler (1975) fehlen entsprechende Hinweise. Einige zerstreute, scheinbar noch wenig bedrohte Vorkommen (Clerc und Scheidegger, unpubl.).

*Parmelia sinuosa* (Sm.) Ach.

Wenige zerstreute Funde auf Rinde von *Fagus silvatica,* einmal auf *Acer pseudoplatanus* (Abb. 3); im westexponierten Fichten-Buchen-Wald zwischen 1200 und 1500 m ü. M.

Eine kleine, vermutlich oft übersehene Blattflechte; leicht erkennbar an den schmalen, dichotom verzweigten und gewöhnlich gelblichen Loben mit halbkugeligen Soralen an den Lobenenden.

Seltene Art an der Südwestküste Norwegens (Krog et al. 1980); an der Westküste Großbritanniens im Rückgang (Seaward and Hitch 1982). Bekannt von verschiedenen Fundstellen in der Bretagne; in Mitteleuropa gebietsweise ausgestorben (Wirth 1987). Schweiz: nördlich der Alpen 10 Lokalitäten (Schauer 1965); aktuelle Untersuchungen von Clerc und Scheidegger (unpubl.) ergaben weitere Standorte. Die Art scheint vorläufig nicht direkt bedroht, aber die Populationen sind überall klein, die Individuen oft nur schlecht entwickelt oder teilweise nekrotisch.

*Parmelia taylorensis* Mitch.

Nur zwei Fundorte; am Stamm von *Fagus silvatica* im Abieti-Fagetum zusammen mit *P. sinuosa,* und auf *Acer pseudoplatanus* im Piceetum, hier mit *P. saxatilis, Cetrelia*

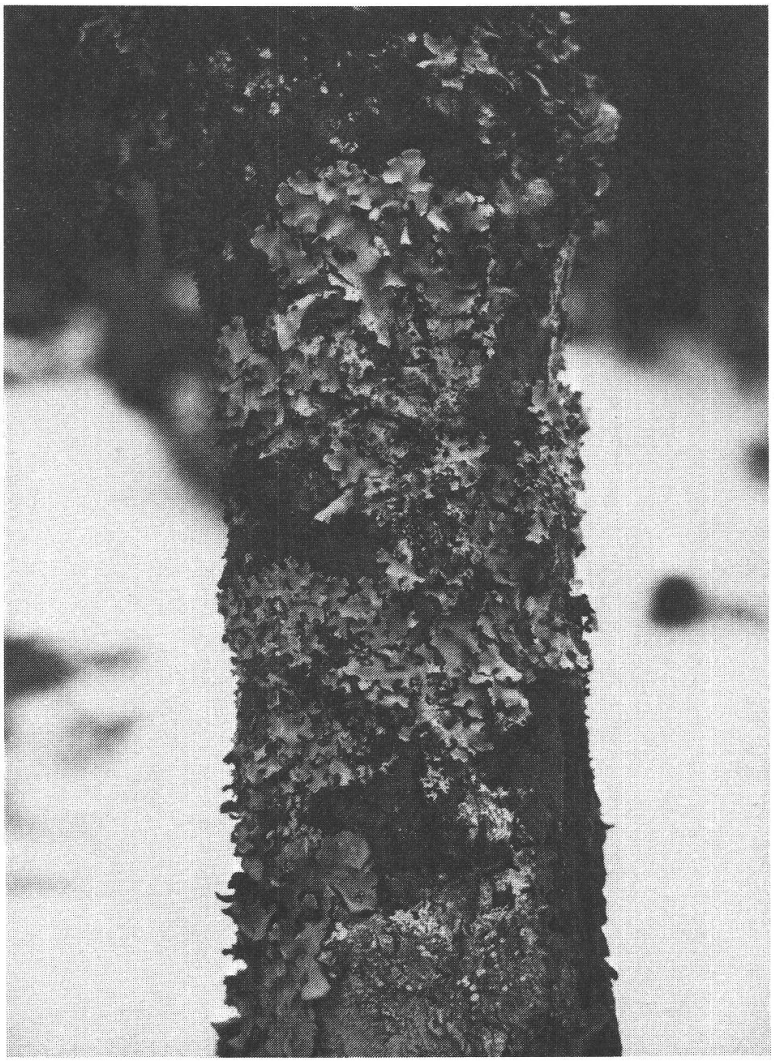

Abb. 4. *Parmelia taylorensis* auf *Acer pseudoplatanus,* mit *Cetrelia* (unten links). Stammdurchmesser 12 cm.

*olivetorum* var. *cetrarioides, Menegazzia terebrata* und *Lobaria pulmonaria* (Abb. 4). Ziemlich gut entwickelte, teilweise großlappige Lager. 1200 bis 1400 m ü. M.

Oft mit *P. revoluta* verwechselt; kenntlich an den großen runden Buchten zwischen den Lappen; wo die Rinde sorediös abbröckelt wird die schwarze Unterrinde sichtbar. Chemie: Evernsäure, Lecanorsäure im Mark, Atranorin in der Rinde.

Möglicherweise nur in Europa an hochozeanischen Standorten; die Art fehlt in Skandinavien, ist sonst von Madeira, an den westeuropäischen Küsten (Nordspanien, Großbritannien, Frankreich) bis nach Mitteleuropa verbreitet (Seaward and Hitch 1982). Mit Ausnahme von Großbritannien überall stark zurückgehend. In der Schweiz heute nur an einem weiteren Standort sicher nachgewiesen.

*Parmeliella triptophylla* (Ach.) Müll. Arg.

Ziemlich häufig, am Stamm(-grund) von *Acer pseudoplatanus* und *Fagus silvatica* im Abieti-Fagetum und Piceetum subalpinum; 1300 bis 1600 m ü. M.

Gut kenntlich am schwärzlichen Vorlager und den kleinen, gekerbten braunen Thallusschuppen mit deutlichen fingerförmigen Isidien am Rand.

In ganz Europa, mit Ausnahme des arktischen Nordens (Jørgensen 1978), in Regionen hoher Luftfeuchtigkeit zerstreut verbreitet. Wirth (1987) verzeichnet für die Art in Süddeutschland einen starken Rückgang. Regelmäßig, aber nicht häufig in naturnahen und feuchten alten Bergwäldern der Schweiz zu finden.

*Peltigera venosa* (L.) Hoffm.

Einziges Vorkommen an steiler und feuchter, moosreicher Böschung in Nordexposition auf ca. 1350 m ü. M.

Eine der interessantesten *Peltigera*-Arten; mit kleinen, meistens aufgerichteten Lappen und mehr oder weniger horizontalen, braunschwarzen Apothecien. Algenschicht im Thallus mit Grünalgen; an den Adern der Lagerunterseite Cephalodien mit *Nostoc.*

In der montanen Stufe des borealen Europa allgemein verbreitet; zudem früher zahlreiche reliktische Vorkommen in tieferen Lagen. Heute nur noch selten in höheren Lagen Mitteleuropas, die übrigen Fundorte sind praktisch erloschen (Wirth 1987, S. 339 ff). Auch in der Schweiz sehr gefährdete Art; im Nationalpark (Frey 1952) sollten jedoch noch einige Standorte existieren.

*Sticta silvatica* (Hudson) Ach.

An 2 Standorten auf bemooster Rinde von alten *Acer pseudoplatanus* im Piceetum subalpinum zwischen 1400 und 1600 m ü. M.

Braungraues Lager mit relativ großen, geteilten Lappen und kleinen, auf Leisten der Lageroberseite sitzenden Isidien.

Bevorzugt Bergwälder in hohen Lagen des ozeanischen Europa, auch inner- und südalpin verbreitet (Schauer 1965); heute vom Aussterben bedroht. Im Schweizer Nordalpenraum sind von 20 früheren Standorten nach 1900 etwa 10 bestätigt worden (Schauer 1965). Frey (1952) fand die Art zerstreut in der unteren subalpinen Stufe des Nationalparks.

*Usnea florida* Wigg. emend. Clerc

Bisher nur zwei Fundorte; auf *Fagus silvatica,* seltener auf *Acer pseudoplatanus* am Waldrand; zwischen 1200 und 1400 m ü. M.

Art in der Regel leicht kenntlich an den zahlreichen, mit langen Cilien versehenen, endständigen Apothecien (Durchmesser bis 2 cm). In den Alpen jedoch mit *U. rigida* s. l. zu verwechseln; von dieser Gruppe ist *U. florida* s. str. aufgrund chemischer, morphologischer und anatomischer Merkmale unterscheidbar (Clerc 1984).

Vorwiegend im ozeanischen Klimabereich Europas; an den atlantischen Küsten von Südnorwegen bis Portugal sowie in ozeanisch bis subozeanischen Lagen im zentralen Mitteleuropa. Hier ist der Rückgang sehr ausgeprägt (Seaward and Hitch 1982, Clerc 1984). In der Schweiz früher von zahlreichen Fundorten bekannt, z. B. im Bremgartenwald bei Bern anfangs Jahrhundert. Im Nationalpark kommt *Usnea florida* s. str. entgegen den Angaben von Frey (1952) nicht vor. Heute nur an 3 Stellen sicher nachgewiesen.

*Usnea longissima* Ach.

Auf *Picea abies* im Piceetum subalpinum (Abb. 2), 1300 bis 1530 m ü. M.; wo die Flechte stellenweise noch ziemlich häufig und auch gut entwickelt vorkommt (Thalluslängen um 1 bis 2 m).

Die Sippe unterscheidet sich von anderen Usneen durch den langgestreckten, oft in Girlanden wachsenden Thallus mit zahlreichen langen Fibrillen; die Rinde bröckelt frühzeitig ab, wodurch das Mark (Reaktion J + blau) sichtbar wird.

Früher in kontinental getönten oder ozeanisch-kühlen Altwäldern von Skandinavien bis Mitteleuropa; überall sehr stark zurückgegangen oder ausgestorben (Ruoss und Clerc, im Druck, Esseen et al. 1981). In Baden-Württemberg ausgestorben (Wirth 1987), in Österreich extrem gefährdet (Türk und Wittmann 1987). Bödmerenwald und Axalp (Berner Oberland) sind die einzigen, zur Zeit sicheren Fundgebiete der Schweiz.

## Diskussion und Ausblick

Der Zustand eines Ökosystems kann durch die Untersuchung der darin auftretenden Flechtenvegetation qualitativ beurteilt werden. Es können also aus dem Vorhandensein oder Fehlen gewisser, in einem Biotop zu erwartenden Flechtenarten sowie aus der Anzahl und Entwicklung innerhalb der Flechtenpopulation, Schlüsse gezogen werden über Reichtum und Vielfalt und über den Grad der anthropogenen Beeinflussung dieses Biotopes. Aufgrund der hier allerdings nur sehr knapp vorgestellten Flechtenvegetation und -flora ist das Bödmerenwaldgebiet zu den heute in der Schweiz und in Europa immer selteneren naturnahen und wenig anthropogen beeinträchtigten Ökosystemen zu zählen.

Im Bereich des Bödmerenwaldes ist auf relativ kleiner Fläche eine beachtliche Zahl von Makroflechten vorhanden, welche zu den seltensten Arten in Mitteleuropa gehören. Bei der Mehrzahl handelt es sich um sogenannte „ozeanische" Arten mit dem Verbreitungsschwerpunkt in den atlantischen Gebieten (z. B. *Heterodermia speciosa, Pannaria conoplea, Parmelia arnoldii, P. sinuosa, P. taylorensis, Usnea florida*). Außerhalb dieser Region befinden sich Vorposten in Mitteleuropa bis zu den Karpaten und auf der Krim (Schauer 1965), in naturnahen, niederschlagsreichen und luftfeuchten Bergmischwäldern. Abgesehen von den erwähnten, günstigen regionalen Klimabedingungen sind für das Auftreten dieser Flechtenarten im Bödmerenwald weitere Faktoren mitverantwortlich. Aufgrund des bewegten Karstreliefs ergeben sich zahlreiche mikroklimatisch unterschiedliche Standorte. Das Gebiet ist von größeren Zentren abgelegen und zudem noch wenig mit Straßen erschlossen; es ist für Fußgänger und Skifahrer sehr anspruchsvoll (Karst!) und wird deshalb kaum besucht. Die forstwirtschaftliche Nutzung beschränkte sich früher weitgehend auf die erschlossenen Areale (Kälin 1982). In den schwer zugänglichen Waldpartien blieben so fast ungestörte Altwälder erhalten.

Die früher üppigen und reichhaltigen Flechtenpopulationen der ozeanischen Standorte (des Abbayes 1934, Schauer 1965, Ruoss und Clerc, im Druck) sind heute in ganz Europa stark bedroht und viele sind sogar verschwunden. Die wichtigsten Ursachen dafür sind die intensiven forst- und landwirtschaftlichen Nutzungen, die zunehmende Überbauung (Verkehrswege, Verstädterung) und nicht zuletzt die in Europa praktisch überall vorhandene Luftverschmutzung. Aktuelle Kartierungen und floristische Untersuchungen im europäischen Verbreitungsgebiet zeigen für die „ozeanische" Flechtenflora fast durchwegs – auch in der atlantischen Region – alarmierende Ergeb-

nisse. So informiert Wirth (1987) über Rückgang oder Verschwinden verschiedener Flechten in Baden-Württemberg (s. Floristische Liste). Mit Ausnahme von *Parmeliella triptophylla* sind alle hier vorgestellten Arten in der Roten Liste der Flechten Österreichs (Türk und Wittmann 1986) und/oder der Bundesrepublik Deutschland (Wirth 1984) aufgeführt. Seaward and Hitch (1982) verzeichnen für mehrere Arten in Großbritannien einen Rückgang; namentlich für *Lobaria pulmonaria, Menegazzia terebrata, Pannaria conoplea, Parmelia arnoldii* und *Usnea florida.*

Das Vorkommen der in Europa sehr seltenen und stark gefährdeten Arten *Heterodermia speciosa, Parmelia taylorensis* und *Usnea longissima* macht das Bödmerenwaldgebiet zum Biotop von nationaler und auch europäischer Bedeutung. Obwohl sein Weiterbestehen kurzfristig nicht bedroht erscheint, gibt es doch Hinweise für den Rückgang einzelner Arten und für eine Bedrohung des Ökosystems (z. B. nur Einzelthalli einer bestimmten Art, Fehlen von juvenilen Individuen in einer Flechtenpopulation). In jedem Fall müssen Maßnahmen zum Schutz und zur Erhaltung dieses Gebietes getroffen werden, will man Reichtum und Vielfalt und somit auch seine Bedeutung bewahren. Biotopschutz und Artenschutz sind allerdings sinnlos, wenn nicht gleichzeitig die Luftverschmutzung reduziert werden kann. Konkret wird für das Bödmerenwaldgebiet vorgeschlagen: Weiterführen der bereits heute teilweise praktizierten extensiven Waldbewirtschaftung (Einzelnutzung); Verzicht auf neue Erschließungsstraßen; Beibehalten der Fahrverbote für Privatfahrzeuge abseits der Pragelstraße.

Bedrohte und seltene Flechtenarten müssen in der ganzen Schweiz unter Schutz gestellt werden. Es ist auch zu prüfen, ob nicht einzelne Trägerbäume, Baumgruppen und Bodenflächen sofort geschützt werden müßten (für *Heterodermia speciosa, Parmelia taylorensis, Usnea longissima* u. a.). Das Sammeln der erwähnten Arten ist heute sowohl für interessierte Laien als auch für Fachleute nicht mehr zu verantworten! Im Hinblick auf Umweltveränderungen (Luftverschmutzung, Waldsterben) ist die Flechtenvegetation in Zukunft weiter zu beobachten. Dabei sind neben dem Artenspektrum auch Vitalität und Alterszusammensetzung zu überprüfen.

## Zusammenfassung

Im ozeanisch beeinflußten Waldkarst des Bödmerengebietes im Muotatal (Zentralschweiz) sind besonders in Altwaldbeständen verschiedene, heute in Europa seltene Flechtenarten gefunden worden. Es werden 13 baum- oder bodenbewohnende Arten mit Angaben zur lokalen und allgemeinen Verbreitung vorgestellt. Seltene Flechtenarten (wie *Heterodermia speciosa, Parmelia taylorensis, Usnea longissima*) und ihre Standorte müssen unbedingt erhalten und deshalb landesweit geschützt werden (Arten- und Biotopschutz). Dazu sind neben gesetzlichen Vorschriften vor allem Maßnahmen zur Reduktion der Luftbelastung notwendig. Für den Bödmerenwald drängen sich schonende Bewirtschaftung und Verzicht auf weitere Walderschließung auf.

## Résumé

Plusieures espèces de lichens, rares en Europe, ont été récemment découvertes en Suisse Centrale (Muotatal, SZ) dans les parties anciennes et naturelles de la Forêt de Bödmeren. Les informations sur la distribution locale et générale des 13 lichens épi-

phytes ou terricoles considérés sont présentées. La valeur des lichens en tant qu'indicateurs de la richesse naturelle d'un écosystème est discutée. La présence de certaines espèces particulièrement rares dans toute l'Europe (*Heterodermia speciosa, Parmelia taylorensis, Usnea longissima*) donne à cette forêt une importance nationale sinon européenne. Une exploitation extensive, telle qu'elle a été pratiquée par endroits jusqu'à aujourd'hui, le renoncement à de nouveaux aménagements (routes forestières etc.) ainsi que la réduction drastique de la pollution de l'air dans toute la Suisse sont des conditions nécessaires au maintien et à la protection de ces espèces et de leur biotope.

Frau F. Oberli (Syst.-Geobot. Inst., Uni Bern) danken wir für die TLC-Untersuchung. Die durch Herrn Dr. K. Ammann (Syst.-Geobot. Inst., Uni Bern) wesentlich geförderte finanzielle Unterstützung seines Flechtenprojektes verdankt U. G. dem Stiftungsrat Waldreservat Bödmeren.

**Literatur**

Abbayes H. des 1934. La végétation lichénique du Massif Armoricain. Etude chorologique et écologique. Bull. Soc. Sci. Ouest France 3: 267 pp.

Clerc P. 1984. Contribution à la revision de la systématique des usnées (Ascomycotina, Usnea) d'Europe. I. *Usnea florida* (L.) Wigg. emend. Clerc. Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 5: 333–360.

Culberson C. F. und Ammann K. 1979. Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. Herzogia 5: 1–24.

Degelius G. 1935. Das ozeanische Element der Laub- und Strauchflechtenflora von Skandinavien. Acta Phytogeogr. Suec. 7: 1–411.

Esseen P.-A., Ericson L., Lindstrom H. and Zackrisson O. 1981. Occurrence and ecology of *Usnea longissima* in central Sweden. Lichenologist 13: 177–190.

Frey E. 1952. Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalparks im Unterengadin. I. Teil: Die diskokarpen Blatt- und Strauchflechten. Erg. Wiss. Unters. schweiz. Nationalparks N.F. III, 27: 361–503.

Frey E. 1959. Beiträge zu einer Lichenenflora der Schweiz I. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 69: 156–245.

James P. W. and White F. J. 1987. Studies on the genus *Nephroma.* I. The european and macaronesian species. Lichenologist 19: 215–268.

Jørgensen P. M. 1978. The lichen family Pannariaceae in Europe. Opera Bot. 45: 1–123.

Kälin W. 1982. Der Bödmerenwald. Ber. Schwyz. Natf. Ges. 8: 81–86.

Krog H., Østhagen H. and Tønsberg T. 1980. Lavflora. Universitetsforlaget, Oslo. 312 pp.

Landolt E., Fuchs H.-P., Heitz C. und Sutter R. 1982. Bericht über die gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen der Schweiz („Rote Liste"). Ber. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel 49: 195–218.

Poelt J. 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. J. Cramer Lehre. 757 S.

Poelt J. und Vězda A. 1977. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. J. Cramer, Vaduz. 258 S.

Poelt J. und Vězda A. 1981. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. J. Cramer, Vaduz. 390 S.

Ruoss E. und Clerc P. (im Druck). Bedrohte Flechtenrefugien im Alpenraum. Vortrag an der Jahresvers. Ges. f. Ökologie, Graz 6. 9. 1985.

Schauer T. 1965. Ozeanische Flechten im Nordalpenraum. Portug. Acta Biol. (B) 8: 17–229.

Schindler H. 1975. Über die Flechte *Parmelia contorta* Bory und ihre bisher bekannte Verbreitung. Herzogia 3: 347–364.

Schüepp M. 1965. Klima und Wetter I. Atlas der Schweiz, Bl. 11. Eidg. Landestop., Wabern-Bern.

Seaward M. R. D. and Hitch C. J. B. 1982. Atlas of the lichens of the British Isles. Vol. I. Natural Environment Research Council. Inst. of terrestrial Ecology, Univ. Bradford. 196 pp.

Sutter R. und Bettschart A. 1982. Zur Flora und Vegetation der Karstlandschaft des Muotatales. Ber. Schwyz. Natf. Ges. 8: 13–80.

Türk R. und Wittmann H. 1984. Atlas der aktuellen Verbreitung von Flechten in Oberösterreich. Stapfia 11: 1–98.

Türk R. und Wittmann H. 1986. Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs. In: Niklfeld H. (Ed.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesminist. für Gesundheit und Umweltschutz 5: 164–178.

Türk R. und Wittmann H. 1987. Flechten im Bundesland Salzburg (Österreich) und im Berchtesgadener Land (Bayern, Deutschland) – Die bisher beobachteten Arten und deren Verbreitung. Sauteria 3: 1–313.

Uttinger H. 1967. Klima und Wetter II. Atlas der Schweiz, Bl. 12. Eidg. Landestop., Wabern-Bern.

Welten M. und Sutter R. 1982. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 2 Bde. Birkhäuser Basel. 716 u. 698 S.

Wirth V. 1980. Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. UTB 1062, E. Ulmer, Stuttgart. 552 S.

Wirth V. 1984. Rote Liste der Flechten (Lichenisierte Ascomyzeten). 2. Fassung, Stand Ende 1982. In: Blab J. et al. (Ed.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. (Naturschutz Aktuell 1): 152–162. Kilda-Verlag, Greven. 270 S.

Wirth V. 1987. Die Flechten von Baden-Württemberg. Verbreitungsatlas. E. Ulmer, Stuttgart. 528 S.