

Seltene Makroflechten im Wägital, Innerthal (Kanton Schwyz)

Autor(en): **Vonarburg, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern**

Band (Jahr): **34 (1996)**

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-523576>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Seltene Makroflechten im Wägital, Innerthal (Kanton Schwyz)

CHRISTIAN VONARBURG

Zusammenfassung

Im Wägital in den Zentralschweizer Voralpen (Kanton Schwyz) wurden 105 Makroflechtenarten erfasst. Mehr als ein Fünftel der Arten sind an ein «ozeanisches» Klima gebunden, darunter in der Schweiz vom Aussterben bedrohte Arten wie *Lobaria amplissima*, *Parmelia laevigata*, *P. taylorensis* und *Sticta fuliginosa*. Acht Arten befinden sich auch auf der Roten Liste der Europäischen Union. Der Flechtenreichtum ist auf das luftfeuchte, niederschlagsreiche Klima sowie die teilweise schlecht zugänglichen und extensiv genutzten, lichten Wälder zurückzuführen.

Résumé

Dans la vallée de Wägital, aux préalpes de la Suisse centrale, on a relevé 105 espèces de macrolichens. Plus de vingt pour-cent de ces espèces sont liées à un climat océanique, parmi eux les espèces en voie d'extinction *Lobaria am-*

plissima, *Parmelia laevigata*, *P. taylorensis* et *Sticta fuliginosa*. Huit espèces figurent même sur la liste rouge de la Communauté Européenne. La richesse des lichens est attribuée à des précipitations considérables et ainsi qu'à des forêts clairsemées et utilisées extensivement, en partie d'un accès difficile.

Abstract

In valley of Wägital, located in the Central Swiss Lower Alps, 105 different species of macrolichens were registered. More than twenty percent of these are species dependent on an oceanic climate like the threatened species *Lobaria amplissima*, *Parmelia laevigata*, *P. taylorensis* and *Sticta fuliginosa*. Eight species are also on the red data list of the European community. The abundance of lichens is a result of abundant precipitation and the barely reachable and extensively managed light forests.

Einleitung

Die Zentralschweizer Flechtenflora ist in den vergangenen Jahren vermehrt Gegenstand lichenologischer Untersuchungen gewesen. Neben der Eigenschaft der Flechten,

als Indikatoren für die Luftqualität zu dienen, sind zunehmend auch Arbeiten über die Flechtenflora und ihre Gefährdung erschienen. Schon FREY (1959) hat darauf aufmerksam gemacht, dass «in der Zentralschweiz, einschliesslich des Berner

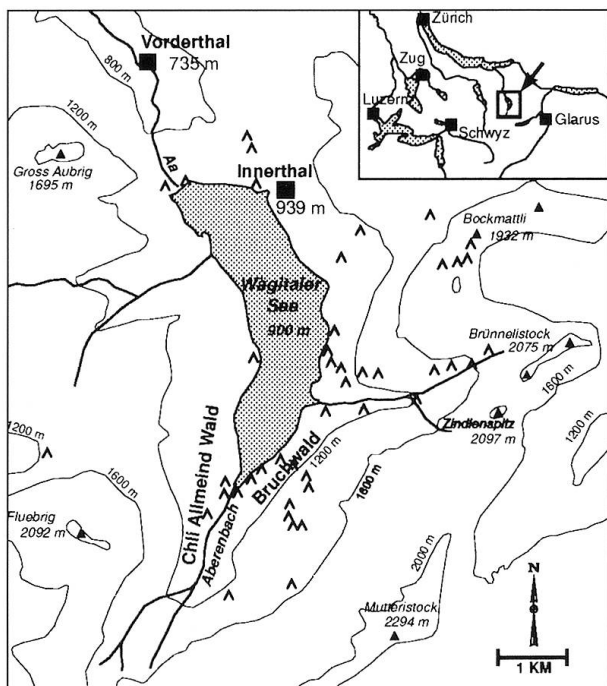


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets. Eingezeichnet sind die Fundortlokalitäten (Δ).

Oberlandes und Teilen des Alpenvorlandes, charakteristische Vertreter des ozeanischen oder atlantischen Florenelementes sich zusammenfinden». Die Arbeiten vom Bödmenwald (Muotathal) von GRÖNER (1990), aus dem Merliwald (Giswil) von DIETRICH (1991), vom Gurnigel-Gantrischgebiet von WILDI & CAMENZIND (1990) und aus dem Eigental (Kt. Luzern) von RUOSS (1991) zeigten eine hohe Artenvielfalt in diesen Gebieten, aber auch die Gefährdung vieler seltener Arten, hauptsächlich durch die Zerstörung ihrer Lebensräume. Zu den gefährdeten Flechtengruppen zählen die Grossflechten (Makroflechten) von alten Trägerbäumen in naturnahen, feuchten Laubmischwäldern mit Altbaumbeständen. Diese früher im Mittelland und in den Voralpen verbreiteten Flechten finden sich heute nur noch an wenigen, voralpinen Standorten (RUOSS 1992).

Zu den lichenologisch bedeutenden Gebieten gehört auch das in den Schwyzer Voralpen gelegene Wägital (Abb. 1 und 2). Das

landschaftlich reizvolle Tal, mit einer Länge von 19 Kilometer und einer Breite zwischen 4 und 9 Kilometer gehört zum Bezirk March (Kanton Schwyz). Das Hochtal ist nördlich den Glarner Hochalpen vorgelagert, das glarnerische Obersee- und das Klöntal bilden die südöstliche und das Sihltal und das Eutal die westliche Begrenzung. Die zwanzig wichtigsten Wägitaler Berge finden ihren Kulminationspunkt am Mutteriberg mit 2294 m ü. M. Das Wägital zählt mit einem jährlichen Niederschlag zwischen 160 und 220 cm zu den niederschlagsreichsten Gegenden der Schweiz (UTTINGER 1965). Mit durchschnittlich 192,8 Tagen mit Niederschlägen über 0,3 mm liegt die Station Innerthal auf 910 m ü. M. an der Spitze in den Schweizer Nordalpen. Landschaftsprägend ist der 1925 fertiggestellte Stausee im oberen Wägital mit einer Länge von 4,5 km. Geologisch liegt ein grosser Teil des Tals im Flyschgebiet. Südöstlich des Wägitalersee steigen die Berge der Kalkvoralpen auf. Sie gehören zur Helvetischen Serie und sind zeitlich grösstenteils der Kreide zuzuordnen. Die Karstformen in den Kalkschichten mit den ausgedehnten Karrenfeldern gehören ihrer Länge und Fläche nach zu den grössten in Europa. Wegen dem Waldreichtum wurde das Wägital schon früh erschlossen. Die Holznutzung war auch der Auslöser für den Strassenbau bis Innerthal Mitte des 19. Jahrhunderts. Bis Ende des letzten Jahrhunderts war in den Wäldern der Kahlschlag als Rodungsmethode verbreitet (WINKLER 1944). Die Strasse führte in der Folge zu einem Anwachsen der Bevölkerung und zu einer Belebung des Fremdenverkehrs. Aufgrund der geringen Besiedlung und der Entfernung zu den Agglomerationen liegt die Belastung mit gasförmigen Primärluftschadstoffen sehr tief. Die Ozonbelastung erreicht jedoch, wie überall in den Voralpen, an sonnigen Tagen im Sommerhalbjahr hohe Werte (Bereich der max. Stundenmittelwerte im nahegelegenen Alptal: 160 – 200 Mikrogramm pro Kubikmeter). Heute führt eine asphaltierte Strasse bis ans See-Ende und erschliesst das



Abb. 2: Blick über den Wägitalersee zum Zindlenspitze (2097 m ü. M.). Die extensiv bewirtschafteten Mischwälder bilden ein Rückzugsgebiet für viele bedrohte Flechtenarten.

vielseitige Wander- und Skitourengebiet. Auf Wanderungen im Gebiet des Wägitalersees gemachte Funde seltener Flechtenarten waren denn auch Auslöser für genauere Betrachtungen der Flechtenflora. In einem ersten Schritt wurden die Makroflechten (Blatt- und Strauchflechten) im oberen Teil des Wägitals erfasst.

Die Angaben über die Flechtenflora beruhen auf 17 Begehungen im Wägital in den Jahren 1990 bis 1994. Die Bestimmung der Arten erfolgte nach WIRTH (1980), POELT (1969), POELT & VÉZDA (1977, 1981) und PURVIS et al. (1992). Die Arten der Gruppe von *Xanthoria candelaria* – *X. fallax* wurden nach POELT & PETUTSCHNIG (1992) bestimmt. Die Nomenklatur richtet sich nach PURVIS et al. (1992) und SANTESSON (1993), dort nicht aufgeführte Arten nach WIRTH (1987). Flechtengemeinschaften wurden nach DREHWALD (1993) benannt. Belegexemplare von gesammelten Ar-

ten sind im «Lichenes Herbarium» des Natur-Museums Luzern (NMLU) hinterlegt. Berücksichtigt wurden auch Fundangaben von FREY (in SCHAUER 1965) und CAMENZIND & WILDI (1994).

Resultate

Vom Wägital sind bisher insgesamt 151 verschiedene Flechtenarten bestimmt worden. Diese Zahl schliesst auch einige Krustenflechten ein, die bis jetzt aber noch nicht bearbeitet worden sind. Zu den Makroflechten zählen insgesamt 105 Arten aus 38 Gattungen (wobei die Gattung *Parmelia* nicht aufgegliedert wurde). Die Mehrheit der Makrolichenen lebt epiphytisch (74 Arten) oder auf epiphytischen Moosen, 15 Arten besiedeln Boden und 25 Gestein. Viele Arten finden sich auf unterschiedlichen Substraten.

Epiphytische Arten

Unterschiede in Chemismus und Struktur von verschiedenen Baumarten führen auch im Wägitäl zu typischen Ausprägungen der

Flechtenvegetation. Auf der eher sauren und nährstoffarmen Borke von Nadelbäumen (*Picea abies* und *Abies alba*) finden sich Arten des Pseudevernetum furfuraceae mit der strauchig wachsenden *Pseudevernia fur-*

Tab. 1: Ozeanische Makroflechten im Wägitäl und ihre Gefährdung (Rote Listen: Schweiz: CLERC et al. [1992], Deutschland: WIRTH [1984], Österreich: TÜRK & WITTMANN [1986], Europäische Union: SÉRUSIAUX [1989]).

Art	Gefährdungskategorien			
	CH	D	A	EU
<i>Cetrelia olivetorum</i>	–	3	r:3b	
<i>Collema nigrescens</i>	2	2	3a	
<i>Dendriocaulon umhausense</i>	–	–	–	
<i>Leptogium lichenoides</i>	–	–	–	
<i>L. saturninum</i>	3	2	r:3a	
<i>Lobaria amplissima</i>	1	1	1	V-E
<i>Menegazzia terebrata</i>	3	2	r:1	
<i>Nephroma bellum</i>	3	1	3a	E
<i>N. parile</i>	3	2	–	
<i>N. resupinatum</i>	3	2	–	
<i>Normandina pulchella</i>	–	3	–	
<i>Pannaria conoplea</i>	2	2	3b	R-O
<i>Parmelia arnoldii</i>	2	2	2	E
<i>P. laevigata</i>	1	2	2	
<i>P. perlata (P. coniocarpa)</i>	3	3	3a	
<i>P. sinuosa</i>	3	2	3a	V
<i>P. submontana</i>	3	3	3a r:1	
<i>P. taylorensis</i>	1	–	3a	V
<i>P. triptophylla</i>	3	2	–	
<i>Peltigera collina</i>	2	2	3a r:2	
<i>Sticta fuliginosa</i>	1	1	1	Ex-R
<i>S. sylvatica</i>	2	2	3a	Ex-R

Gefährdungskategorien:

- Schweiz (CH): 1: Art vom Aussterben bedroht; 2: Stark gefährdete Art; 3: Bedrohte Art; 4: Seltene Art und potentiell bedroht
- Deutschland (D): 1: Art vom Aussterben bedroht; 2: Art stark gefährdet; 3: Art gefährdet; 4: Art potentiell gefährdet
- Österreich (A): 1: Art unmittelbar vom Aussterben bedroht; 2: Art stark gefährdet; 3a: Art gefährdet; 3b: Art seltener werdend (r: Teilsituation ausserhalb der Alpen)
- Europäische Union (EU): Ex: Art ausgestorben; E: Art gefährdet; V: Art bedroht; R: selten; O: Art ausser Gefahr

furacea und Arten der Gattung *Hypogymnia*. Auf Laubbäumen sind im Wägital häufig Arten der Ordnung Physcietalia adscendentis zu finden. Sie bevorzugen subneutrale bis basische, oft nährstoffreiche Borke, zum Beispiel von Bergahorn (*Acer pseudo-platanus*). Insbesondere freistehende Ahorne weisen im Wägital oft einen flächigen und artenreichen Flechtenbewuchs auf. An feuchteren Standorten gesellen sich die strauchig wachsende *Evernia prunastri* oder Arten der Gattung *Ramalina* dazu. Im Gegensatz zu tieferen und trockeneren Lagen tauchen im Wägital an Ahorn viele an feucht-kühle Klimabedingungen gebundene Arten auf. Die grossblättrige *Cetrelia olivetorum* oder die im Gebiet reichfruchtende *Parmelia carporrhizans* sind in Ufernähe des Wägitalersees charakteristische Vertreter solcher Arten. Die gefährdete Grossflechte *Sticta fuliginosa* zieht noch feuchtere Standorte vor und besiedelt alte Ahornbäume im Innern der Wälder in der Nähe des Wägitalersees. Gleiche Standortbedingungen bevorzugen auch *Nephroma bellum*, *N. resupinatum* oder *N. parile*. Auf der glatten Rinde von Buchen tauchen an nährstoffarme Substrate gebundene Arten auf. Einige der im Gebiet nur auf Buche gefundenen Arten, wie *Lobaria amplissima*, *Parmelia laevigata* oder *P. sinuosa* zählen zu den Seltenheiten der Schweizer Flechtenflora.

Im Wägital wurden viele Arten gefunden, die zu den «Ozeanikern» gezählt werden. In diese Gruppe gehören Arten, die in Europa ihre Hauptverbreitung in Gebieten mit einem vom Meer beeinflussten Klima haben. Sie wurden früher klimaökologisch zum ozeanischen Florenelement gezählt (DEGELIUS 1935). Hohe Niederschläge, häufige Nebel und ausgeglichene Temperaturen bilden die Voraussetzungen für das Vorkommen ozeanischer Flechten. In Mitteleuropa sind jedoch auch die lokalen Klimabedingungen, charakterisiert durch eine lokal erhöhte Luftfeuchtigkeit, wie sie durch Exposition, Relief und Struktur der Wälder bewirkt werden können, mitentscheidend für das Auftreten dieser Flechtengruppe. Die

Charakterisierung einer Flechtenart als «Ozeaniker» (inkl. subozeanische Flechten) erfolgt in Anlehnung an DEGELIUS (1935), SCHAUER (1965) und WIRTH (1980). Im Wägital zählen 22 Arten zu den «Ozeanikern», was etwa einem Fünftel der Makroflechtenarten entspricht (Tab. 1). Der Grossteil dieser Arten ist auf der provisorischen Roten Liste der Makrolichenen der Schweiz (CLERC et al. 1992) zu finden. Vier Arten werden dort als vom Aussterben bedroht angegeben: *Lobaria amplissima*, *Parmelia laevigata*, *P. taylorensis* und *Sticta fuliginosa*. *Lobaria amplissima* und *Sticta fuliginosa* sind auch auf den Roten Listen der Europäischen Union sowie von Deutschland und Österreich als vom Aussterben bedroht angegeben. Auf der provisorischen Roten Liste der Schweiz figurieren ausserdem die «Nicht-Ozeaniker» *Lobaria pulmonaria*, *Peltigera neckeri* und *Ramalina fraxinea*.

Lobaria amplissima (Scop.) Forss.

Lobaria amplissima weist in Europa eine ausgesprochen ozeanische Verbreitung auf und fehlt im Flachland Mitteleuropas fast vollkommen. Neben der Hauptverbreitung entlang der Küste des Atlantiks reicht sie in den Gebirgsgebieten Mitteleuropas weit gegen Osten. Sie ist zudem auch in den Gebirgen der Mittelmeerländer verbreitet. Ein Vorkommen aus der Schweiz ist erstmals von DELISE (1925) erwähnt worden, jedoch ohne Fundortangabe. MEYLAN (in FREY 1929) konnte die Art im Waadtländer Jura auf alten Buchen finden (Chasseron, 1300 m ü. M.). FREY (1961) berichtet von einem Fund von HEGETSCHWEILER im Jahr 1877 aus dem Maderanertal sowie aus dem Etlzital (Kanton Uri). Im selben Herbar befindet sich ein Fund von GISLER aus dem Gitschental. Ein Herbarbeleg von FREY aus dem Jahre 1934 vom südbündnerischen Val Bregaglia (Weisstanne, 950 m ü. M.) wird von DEGELIUS (1935) erwähnt. Er berichtet zudem von seinem Fund am San Salvatore bei Lugano (leg. 1923 G. E. DU RIETZ). Noch bis vor vier Jahren waren in der Schweiz keine

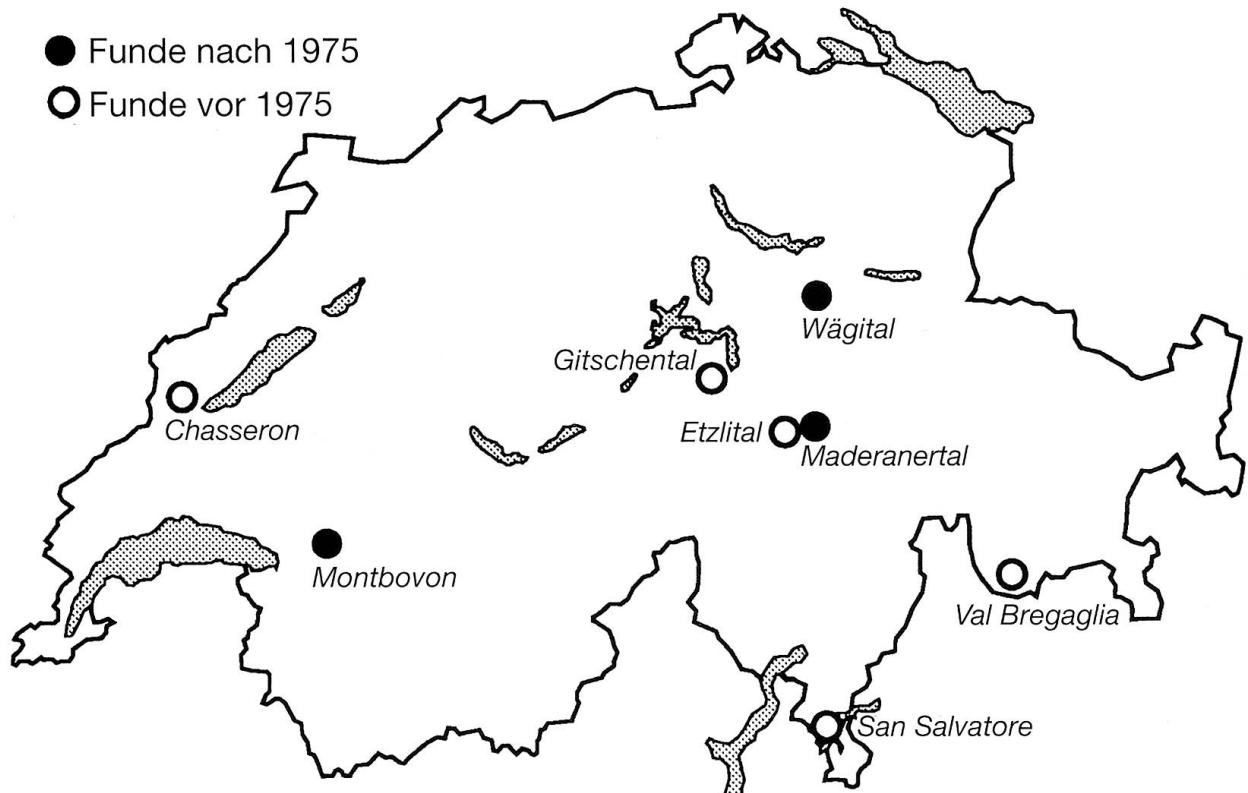


Abb. 3: Nachweise von *Lobaria amplissima* in der Schweiz.

aktuellen Lokalitäten von *Lobaria amplissima* bekannt. Die Art galt als verschollen. Von 1991 bis 1994 wurde sie in den Waadtländer Voralpen an Bergulme (*Ulmus glabra*) (CLERC et al. 1992) und im Wägital (leg. VON-ARBURG) gefunden sowie an einer bisherigen Lokalität (Maderanertal, an *Abies alba*) wiederentdeckt (GRONER 1994) (Abb. 3).

Die grossblättrige, im trockenen Zustand graugefärbte *Lobaria amplissima* wurde im Wägital an zwei Orten im Gebiet des Aberlibodens an alten Buchen (*Fagus sylvatica*) in einer Höhenlage von 1160 und 1260 m ü. M. festgestellt. Am tiefer gelegenen Standort wächst die Art zusammen mit *Lepetogium lichenoides*, *Lobaria pulmonaria* und *Sticta sylvatica*. Die Funde verteilen sich auf drei Buchen mit Stammdurchmessern von über zwei Meter an einem nordexponierten Steilhang (Neigung ca. 45°) auf lockerem Kalkschutt (Abb. 4). Häufiger Steinschlag führt hier bei Jungbäumen zu

Sichelwuchs. Bergwärts schirmt eine Felswand die Bäume zusätzlich gegen Süden ab. Die edaphischen Bedingungen erlauben nur einen lockeren Baumbestand, was zu einem erhöhten Lichteinfall im unteren Stammbereich der Bäume führt. Wegen der Nordexposition und der extremen Tallage fällt kaum direktes Sonnenlicht auf die Bäume. Die Thalli wachsen ab einer Höhe von einem Meter bis in den Kronenbereich. Es konnte keine Hauptexpositionsrichtung ausgemacht werden. Neben vielen kleinen Thalli mit Durchmessern von etwa fünf Zentimetern findet sich an verschiedenen Stellen auch grossflächiger Bewuchs mit einer Ausdehnung bis etwa 50 mal 25 cm. Der Fund auf 1260 m ü. M. stammt von einer freistehenden Buche an einem westgerichteten Steilhang. Es konnte dort ein einzelner Thallus von rund 5 cm Durchmesser bestimmt werden. An den untersuchten Thalli fanden sich nur juvenile Apothezien



Abb. 4: Standort von *Lobaria amplissima* im Wägital. Sie wächst hier auf alten Buchen in lichtem Wald.

(Fruchtkörper). Hingegen traten die für die Art typischen schwarzen Auswüchse, auch Cephalodien genannt, auf (Abb. 5). Diese entstehen, wenn Pilzfäden von *Lobaria amplissima* statt mit einer Grünalge aus der Familie der Chlorococcaceae mit Cyanobakterien der Gattung *Nostoc* eine Symbiose eingehen. In diesem Falle bilden sich auf dem Thallus die schwarzen, reich verzweigten, zwergstrauchigen Lager von *Dendriscoaulon umhausense*. Die Art kommt mitunter auch unabhängig von *L. amplissima* vor, wurde im Wägital aber nur zusammen mit dieser gefunden. Neben vital aussehenden Thalli weisen viele Exemplare von *L. amplissima* Verfärbungen und mechanische Schadsymptome auf.



Abb. 5: Lager von *Lobaria amplissima* mit den charakteristischen Auswüchsen von *Dendriscoaulon umhausense*.

Weitere seltene Epiphyten

Neben *Lobaria amplissima* finden sich im Wägital noch eine Anzahl weiterer seltener und gefährdeter Flechtenarten, vor allem aus den Familien der Stictaceae und Parmeliaceae. Die vom Aussterben bedrohte *Sticta fuliginosa* ist in der Schweiz zurzeit ausser vom Wägital nur vom Stoos (SZ) bekannt (CAMENZIND & WILDI 1994). Im Wägital wurde die Art verschiedentlich in Höhen von 920 bis 970 m ü. M. bestimmt. CAMENZIND & WILDI berichten von fünf Beobachtungen an Bergahorn und einer Beobachtung an Weissstanne im Gebiet des unteren Bruchwaldes. Vom Verfasser wurde ein weiterer Standort im Chli Allmeindwald beim Abernbach an Ahorn entdeckt. Weitaus häufiger wächst im Wägital eine zweite Art der Gattung: *Sticta sylvatica*, die auf Ahorn, Buche und Esche vorkommt (CAMENZIND & WILDI 1994, FREY in SCHAUER 1965). Aus der Gattung *Nephroma* wurden *N. bellum*, *N. parile* und *N. resupinatum* bestimmt. Während *N. bellum* und *N. resupinatum* nur auf *Acer pseudoplatanus* gefunden wurden (920 bis 980 m ü. M.), sind von der häufigeren *N. parile* zusätzliche Funde auf Buche und anstehendem Gestein gemacht worden (920 bis 1540 m ü. M.). Rosetten der grossblättrigen *Lobaria pulmonaria*, die im Gebiet hauptsächlich auf Ahorn und Buche wächst,

erreichen hier Durchmesser von über fünfzig Zentimeter.

Die Gattung *Parmelia* weist im Wägital eine hohe Anzahl (sub)ozeanischer Arten auf. Dazu zählen *Parmelia arnoldii*, *P. laevigata*, *P. perlata*, *P. revoluta*, *P. sinuosa*, *P. submontana* und *P. taylorensis*. Ausser *Parmelia revoluta* sind diese Arten in der Schweiz als selten und gefährdet zu betrachten. FREY (1959) bemerkte eine Häufung der Funde von *P. arnoldii* in der Zentralschweiz. Die oft mit *P. laevigata* verwechselte *P. taylorensis* findet sich im Gebiet auf Buche, Tanne und Esche in 970 und 1350 m ü. M. Sie ist in der Schweiz zurzeit vom Bödmerenwald (SZ) (GRONER et al. 1988), von der Ibergeregg (leg. GRONER), aus dem Toggenburg (SG) (leg. CLERC), vom Merliwald (OW) (DIETRICH 1991) sowie aus dem Eigental (LU) (RUOSS 1991) bekannt. Von *Parmelia laevigata* gibt es zurzeit sechs bekannte Standorte in der Schweiz, die alle in den Voralpen liegen. Im Wägital wurde die Art auf 1150 m ü. M. auf Buche bestimmt. Ebenfalls an einem Standort wurde im Wägital die kleinblättrige, leicht zu übersehende *P. sinuosa* mit ihren schmalen, gelblichen Lappen und den endständigen, kugeligen Kopfsoralen gefunden. Sie besiedelt im Bruchwald auf 1350 m ü. M. mehrere alte Buchen, direkt angrenzend an eine frische Rodungsfläche. Nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten am gleichen Standort kleine Thalli von *Heterodermia speciosa*, die zurzeit nur vom Merliwald (OW), Sattel (SZ) und Bödmerenwald (SZ) bekannt ist.

Häufiger zu finden sind im Wägital die zu den ozeanischen Arten zählenden *Menegazzia terebrata* mit ihren charakteristischen, mit kleinen Löchern durchbohrten Loben (v. a. auf *Abies alba* und *Fagus sylvatica*) und als wohl häufigster Ozeaniker die Grossflechte *Cetrelia olivetorum*. Die fast krustige *Parmeliella triptophylla* ist ausser auf Rinde verschiedener Baumarten auch auf Gestein verbreitet. Die habituell ähnliche, hellgraue, im feuchten Zustand bläuliche *Pannaria conoplea* fand sich hingegen nur auf Rinde. Im ausseralpinen Raum ist die Art vom Aus-

sterben bedroht (WIRTH 1987). SCHAUER (1965) diente sie als Zeiger für weitere ozeanische Flechten, da sie trotz geringer Ansprüche auf besondere Standortbedingungen nur in naturnahen Wäldern mit humidem Klima reichlich auftritt und somit die Ergiebigkeit dieser Standorte aufzeigt.

Terricole und saxicole Arten

Die Ausprägung der Flechtenvegetation auf Gestein, und in geringerem Masse auch auf organischem Bodenmaterial, hängt in hohem Masse vom Säuregehalt des Substrates ab. Der im Gebiet häufige Kalkfels beherbergt einige typische Kalkzeiger. Dazu zählen die dunkelbraune *Lecidea lurida*, die von kleinen Felsspalten aus den nackten Kalkstein besiedelt oder die nur randlich gelappte *Aspicilia radiosa*. Die zu den Nabelflechten zählenden *Umbilicaria cylindrica* und *U. deusta* finden sich hingegen auf dem silikathaltigen Flysch. *Lobaria linita*, die dritte im Gebiet festgestellte Art der Gattung, bewächst mit Rohhumus und Moos bedecktes silikathaltiges Gestein. Sie zählt zu den arktisch-alpinen Arten und fand sich im Wägital an dem für sie typischen Standort in einer Zwergstrauchheide am Rande eines kleinen Flachmooses auf 1410 m ü. M. Bemooste Steine werden häufig von Arten aus der Gattung *Cladonia* bewachsen. Die feuchten Verhältnisse auf Moosen und Rohhumus werden auch von den Schildflechten (*Peltigera spec.*) bevorzugt. Sie erreichen oft Durchmesser von über einem Dezimeter. Viele Arten gehen, wie auch einige Cladonien, auf bemooste Rinde über. An zeitweise trockeneren Stellen, z. B. auf Moorboden oder an anderen besonnten Magerstandorten wachsen das Isländische Moos (*Cetraria islandica*), die gelbgrüne *C. cucullata* sowie verschiedene Rentierflechten (*Cladonia* subg. *Cladina*). Diese Arten sind gehäuft über der Waldgrenze anzutreffen.

Auch die Krustenflechten weisen einige seltenere Arten auf, wie *Gyalecta ulmi*, die im Gebiet an alten Ahornbäumen in 1350 m ü. M. bestimmt worden ist. Sie kann nur in

alten, ungestörten Baumbeständen überleben (WIRTH 1987). In Deutschland ist die Art vom Aussterben bedroht, in Österreich stark gefährdet. Aus der Schweiz fehlen Gefährdungsangaben.

Diskussion

Mit den bisher festgestellten 105 Makroflechtenarten zählt das Wägital zu den artenreichen Gebieten der Schweiz. An anderen flechtenreichen Orten wurden zwischen 83 und 123 verschiedene Makroflechten bestimmt, wobei die Abweichungen teilweise auf der unterschiedlichen Grösse und Höhenstufung der Gebiete sowie auf anderen Erhebungsschwerpunkten beruhen (Tab. 2). Die Anzahl verschiedener Bart- und Strauchflechten liegt im Wägital hingegen deutlich unter jenen vergleichbarer Gebiete. Eine reichhaltige Bartflechtenflora mit äusserst seltenen Arten (z. B. *Usnea longissima*), wie sie von GRONER (1992) vom gut zehn Kilometer entfernten Bödmerenwald beschrieben wird, ist im Gebiet des Wägitals nicht angetroffen worden.

Der hohe Anteil Ozeaniker an der Gesamtartenzahl weist auf das feuchte Klima im Gebiet hin. Die Arten benötigen über das Jahr möglichst regelmässige Zufuhr von Feuchtigkeit, sei es als Regen, Nebel, Tau oder schmelzender Schnee. Während Trockenperioden stellen sie ihr Wachstum ein. Bei andauernder Trockenheit sind die ozeanischen Flechten nicht mehr konkurrenzfähig. Die Feuchteverhältnisse an den

Standorten sind einerseits vom Grossklima, aber auch vom Mikroklima abhängig. Positiv auf die Feuchte des Mikroklimas wirken sich Schattenlage, Windschutz und nicht drainierte Böden aus, wie sie in den Altwäldern am Wägitalersee noch vorkommen. Der entscheidende Faktor des Grossklimas sind die Niederschläge. Die ausgeglichene Verteilung der Niederschlagstage über das Jahr im Wägital, einem der niederschlagsreichsten Gebiete in den Voralpen, sorgt dafür, dass die Flechten speziell im Innern der Wälder kaum je austrocknen dürften. Zusätzlich bilden sich über dem See häufig Inversionen, so dass sich feuchte Kaltluft im Talkessel ansammeln kann und die Austrocknung der Flechten bei trockenem Wetter verzögert wird. Die windgeschützte Lage hilft, die kaltfeuchten Luftmassen auch bei Einsetzen von Schönwetter zurückzuhalten. Auch bei Föhn bleiben die Flechten an geschützten Orte oft noch tagelang feucht, während sie an exponierteren Standorten innert weniger Stunden austrocknen. Die geschützte Lage und die häufige Bildung eines Kaltluftsees im Gebiet des Aberlibodens scheinen denn auch förderlich für das dortige Vorkommen von *Lobaria amplissima* zu sein. Der meterhohe Schnee im Winter ermöglicht zudem auch bei Schönwetter eine Befeuchtung der Flechten durch Tauwasser.

Für die Flechtenvielfalt und das Vorkommen einiger Raritäten der Schweizer Flechtenflora im Wägital ist neben dem niederschlagsreichen Klima auch das reiche

Tab. 2: Vergleich der Anzahl Makroflechtenarten in voralpinen Gebieten der Schweiz. Die Anzahl Strauch- und Bartflechten umfasst epiphytische Flechten der Gattungen *Alectoria*, *Bryoria*, *Evernia*, *Pseudevernia*, *Ramalina* und *Usnea*.

Gebiet	Arten	Strauch- und Bartflechten
Wägital	105	9
Merliwald (DIETRICH 1991)	83	20
Bödmerenwald (GRONER 1990)	105	27
Gurnigel-Gantrischgebiet (WILDI & CAMENZIND 1990)	106	24
Eigentäl (RUOSS 1991)	94	15
Rigi (RUOSS et al. 1988)	123	21

Angebot an potentiellen Besiedlungsmöglichkeiten massgebend. Dieses ist charakterisiert durch Strukturreichtum mit Altbäumen und Nischen und wird hauptsächlich durch die Intensität der Waldbewirtschaftung bestimmt. Im Wägitaler Flyschgebiet stocken meist forstwirtschaftlich intensiv genutzte Fichtenwälder mit einer deutlich artenärmeren Makroflechtenflora. Als Standorte der seltenen Grossflechten kristallisieren sich die Wälder in den von Karbonatgestein dominierten Gebieten um den Wägitalersee heraus. Dort finden sich noch ausgedehntere Mischwälder. Aufgrund des oft steilen und wegen der Karstverwitterung auch zerklüfteten und schlecht zugänglichen Reliefs erfolgt dort eine eingeschränkte forstwirtschaftliche Nutzung. Dies führt zu einem hohen Anteil an Altbäumen. Besonders die alten Buchen beherbergen einige der seltenen Arten. Als besonders reich an Epiphyten erwies sich der Bruchwald am Ostufer des Wägitalersees. Seltene Grossflechten, darunter auch *Lobaria amplissima*, finden sich dort zwischen 900 und 1400 m ü. M. Zu den wertvolleren Gebieten kann auch das See-Ende und die Umgebung des Aberenbachs (Chli Allmeindwald) gezählt werden.

Die in den vierziger Jahren dieses Jahrhunderts geplante Verbindungsstrasse vom Wägital zum Pragelpass, die den Bruchwald und das Aberenbachgebiet tangiert hätte, gehört zum Glück der Vergangenheit an. Auch die in den sechziger Jahren diskutierte Erschliessung des Muttergebietes mit einer Seilbahn gehört der Geschichte an, da das stark coupierte und zerklüftete Gelände keinen Skitourismus während der ganzen Wintersaison erlaubt und der rutschige Flysch den Bau der notwendigen Zufahrtsstrassen erschwert hätte. Zu den aktuellen Bedrohungen der Flechtenraritäten zählt

eine mögliche Zerstörung der Standorte durch unsachgemässe forstwirtschaftliche Eingriffe. Dies betrifft vor allem die Standorte in den flacheren Gebieten am See-Ende und am Aberenbach. Die im Steilhang des Bruchwaldes situierten Wälder dürften aus orographischen Gründen auch in Zukunft nur beschränkt genutzt werden. Insbesondere die Fundorte von *Lobaria amplissima* auf Kalkschutt sind kaum akut gefährdet, da die Trägerbäume entscheidend für die Hangstabilität sorgen und eine Rodung auch einzelner Bäume, wegen der zu erwartenden Rutschungen, kaum wahrscheinlich ist. Inwieweit die häufig an nährstoffarme Verhältnisse und besondere Klimabedingungen angepassten Flechten auf den Nährstoffeintrag aus der Luft und langfristige Klimaveränderungen reagieren, ist zurzeit unklar und bedarf weiterer Abklärungen.

Es ist damit zu rechnen, dass infolge der zunehmenden Kenntnisse der Standortansprüche der Flechtenarten und des zunehmenden Interesses an der Flechtenforschung einige der heute in der Schweiz als sehr selten angesehenen Arten auch an neuen Orten gefunden werden können.

Dank

Mein Dank gilt all jenen, die durch ihre Bestimmungen, ihre Teilnahme an Exkursionen und ihren Anregungen zu dieser Arbeit beigetragen haben. Namentlich erwähnen möchte ich: Reto Camenzind, Elisabeth Gosselin, Urs Groner und Engelbert Ruoss. Für die aufmerksame und kritische Durchsicht danke ich Engelbert Ruoss. Er überprüfte auch das Material der Gattung *Cladonia*. Für die Übersetzung der Zusammenfassung danke ich Elisabeth Gosselin.

ANHANG

Artenliste

- Aspicilia radiosa* (Hoffm.) Poelt & Leuckert
Bryoria nadvornikiana (Gylenik) Brodo & D. Hawksw.
Candelaria concolor (Dickson) B. Stein
Cetraria cucullata (Bellardi) Ach.
Cetraria islandica (L.) Ach.
Cetrelia olivetorum (Nyl.) Culb. & C. Culb.
Cladonia arbuscula subsp. *squarrosa* (Wallr.) Ruoss
Cladonia cenotea (Ach.) Schaerer
Cladonia cf. crispata (L.) Willd.
Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Sprengel
Cladonia coniocrea (Flörke) Sprengel
Cladonia deformis (L.) Hoffm.
Cladonia digitata (L.) Hoffm.
Cladonia fimbriata (L.) Fr.
Cladonia furcata (Huds.) Schrader
Cladonia macilentata Hoffm.
Cladonia macroceras (Flörke) Ahti
Cladonia pocillum (Ach.) O. J. Rich
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.
Cladonia rangiferina (L.) Web. ex Wigg.
Cladonia squamosa var. *subsquamosa* (Nyl. & Leighton) Vainio
Cladonia sulphurina (Michaux) Fr.
Cladonia symphyarpa (Ach.) Vainio
Collema auriforme (With.) Coppins & Laundon
Collema nigrescens (Huds.) DC.
Dendrococaulon umhausense (Auersw.) Degel.
Dermatocarpon miniatum (L.) Mann
Evernia divaricata (L.) Ach.
Evernia prunastri (L.) Ach.
Heterodermia cf. speciosa (Wulfen) Trevisan
Hypogymnia bitteriana (Zahlbr.) Räsänen
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Hypogymnia tubulosa (Schaerer) Havaas
Hypogymnia vittata (Ach.) Parr.
Imshaugia aleurites (Ach.) S. Meyer
Lecanora muralis (Schreber) Rabenh.
Lecidea lurida (Ach.) DC.
Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.
Leptogium saturninum (Dickson) Nyl.
Lobaria amplissima (Scop.) DC.
Lobaria linita (Ach.) Rabenh.
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.
Menegazzia terebrata Massal.
Nephroma bellum (Sprengel) Tuck.
- Nephroma parile* (Ach.) Ach.
Nephroma resupinatum (L.) Ach.
Normandina pulchella (Borrer) Nyl.
Pannaria conoplea (Ach.) Bory
Pannaria pezizoides (Weber) Trevisan
Parmelia arnoldii Du Rietz (*Parmotrema arnoldii* [Du Rietz] Hale)
Parmelia caperata (L.) Ach. (*Flavoparmelia caperata* [L.] Hale)
Parmelia carporrhizans Taylor (*Parmelina carporrhizans* [Taylor] Poelt & Vězda)
Parmelia elegantula (Zahlbr.) Szat. (*Melanelia elegantula* [Zahlbr.] Essl.)
Parmelia exasperata de Not. (*Melanelia exasperata* Essl.)
Parmelia exaperatula Nyl. (*Melanelia exasperatula* [Nyl.] Essl.)
Parmelia glabra (Schaerer) Nyl. (*Melanelia glabra* [Schaerer] Essl.)
Parmelia glabratula (Lamy) Nyl. (*Melanelia glabratula* [Lamy] Essl.)
Parmelia laevigata (Sm.) Ach. (*Hypotrachyna laevigata* [Sm.] Hale)
Parmelia pastillifera (Harm.) R. Schubert & Klem. (*Parmelina pastillifera* [Harm.] Hale)
Parmelia perlata (Huds.) Ach. (*Parmotrema chinense* [Osbeck] Hale & Ahti)
Parmelia revoluta (Flörke) Hale (*Hypotrachyna revoluta* [Flörke] Hale)
Parmelia saxatilis (L.) Ach.
Parmelia sinuosa (Sm.) Ach. (*Hypotrachyna sinuosa* [Sm.] Hale)
Parmelia subaurifera Nyl. (*Melanelia subaurifera* [Nyl.] Essl.)
Parmelia submontana Nadv. ex Hale (*P. contorta* [Bory])
Parmelia subrudecta Nyl. (*Punctelia subrudecta* [Nyl.] Krog.)
Parmelia sulcata Taylor
Parmelia taylorensis Mitchell (*Hypotrachyna taylorensis* [Mitchell] Hale)
Parmelia tiliacea (Hoffm.) Ach. (*Parmelina tiliacea* [Hoffm] Hale)
Parmeliella triptophylla (Ach.) Müll. Arg.
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.
Peltigera aphthosa (L.) Willd.
Peltigera canina (L.) Willd.
Peltigera collina (Ach.) Schrader
Peltigera didactyla (With.) Laundon
Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg.
Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gylenik

- Peltigera neckeri* Hepp ex Müll. Arg.
Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf
Peltigera rufescens (Weis) Humb.
Phaeophyscia orbicularis (Necker) Moberg
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier
Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.
Physcia caesia (Hoffm.) Fürnr.
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau
Physcia stellaris (L.) Nyl.
Physcia tenella (Scop.) DC.
Physconia distorta (With.) Laundon
Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg
Platismatia glauca (L.) W. Culb. & C. Culb.
Polychidium muscicola (Swartz) Gray
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf
Ramalina farinacea (L.) Ach.
Ramalina fraxinea (L.) Ach.
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.
Solorina saccata (L.) Ach.
Sticta fuliginosa (Hoffm.) Ach.
Sticta sylvatica (Huds.) Ach.
Umbilicaria cylindrica (L.) Delise ex Duby
Umbilicaria deusta (L.) Baumg.
Usnea filipendula Stirton
Usnea subfloridiana Stirton
Vulpicida pinastri (Scop.) Mattsson & Lai
Xanthoria fulva (Hoffm.) Poelt & Petutschnig
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

LITERATURVERZEICHNIS

- CAMENZIND, R. & WILDI, E. (1994): *Schutz stark gefährdeter Flechten der Schweiz. Vorprojekt erster und zweiter Teil.* – Entwurf, BUWAL 1994.
- CLERC, P., CAMENZIND, R., DIETRICH, M., GRONER U., GRUNDLEHNER, S., OBERLI, F., SCHEIDEGGER, C. & WILDI, E. (1992): *Lobaria amplissima* (Scop.) Forss. dans les Préalpes Vaudoises. – Meylania 1, 16–20.
- CLERC, P., SCHEIDEGGER, C. & AMMANN, K. (1992): *Liste rouge des macrolichens de la Suisse.* – Botanica Helvetica 102, 71–83.
- DEGELIUS, G. (1935): *Das ozeanische Element der Strauch- und Laubflechtenflora von Skandinavien.* – Acta Phytogeographica Suecica 7, 1–411.
- DELISE, D. (1825): *Histoire des lichens. Genre Sticta.* – Caen, 171 S.
- DIETRICH, M. (1991): *Die Flechtenflora des Merliwaldes, Giswil / OW (Zentralschweiz).* – Botanica Helvetica 101, 167–182.
- DREHWALD, U. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Flechtengemeinschaften.* – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 20/10. Hrsg. vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (Naturschutz), 124 S.
- FREY, E. (1929): *Flechten.* – Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 38, 107–121.
- FREY, E. (1959): *Beiträge zu einer Lichenenflora der Schweiz I.* – Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 69, 156–245.
- FREY, E. (1961): *Die Makrolichenen des Urnerlandes im Herbarium Anton Gisler in Altdorf.* – Berichte des Geobotanischen Instituts ETH, Stiftung Rübel 32, 146–167.
- GRONER, U. & CLERC, P. (1988): *Ausgewählte Beispiele zur Flechtenflora des Bödmerenwaldes, Schwyz (Zentralschweiz).* – Botanica Helvetica 98, 15–25.
- GRONER, U. (1990): *Die epiphytischen Makroflechten im Bödmerenwaldgebiet, Muothatal, SZ.* – Schwyzzerische Naturforschende Gesellschaft 90, 77–93.
- GRONER, U. (1994): *Lichenologische Neuigkeiten aus dem Maderanertal.* – Meylania 6, 17–19.
- POELT, J. (1969): *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten.* – J. Cramer, Lehre, 757 S.
- POELT, J. & VĚZDA, A. (1977): *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft 1.* – J. Cramer, Vaduz, 258 S.
- POELT, J. & VĚZDA, A. (1981): *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft 2.* – J. Cramer, Vaduz, 390 S.
- POELT, J. & PETUTSCHNIG, W. (1992): *Xanthoria candalaria und ähnliche Arten in Europa.* – Herzogia 9, 103–114.
- PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. W. (1992): *The lichen Flora of Great Britain and Ireland.* – Natural History Museum Publications in association with The British Lichen Society, London, 710 S.
- RUOSS, E. (1991): *Flechtenreichtum – ein Spiegelbild des Naturraumpotentials.* – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern 32, 197–214.
- RUOSS, E. (1992): *Flechten im Kanton Luzern. Untersuchungen zur Bioindikation und Floristik, sowie zur Immissionsökologie voralpiner Hochmoore.* – Veröffentlichungen aus dem Natur-Museum Luzern 3, 98 S.
- RUOSS, E., KELLER, C. & SCHEIDEGGER, C. (1988): *Flechten der Rigi.* – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern 30, 197–224.
- SANTESSON, R. (1993): *The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway.* – Lund, 240 S.
- SCHAUER, T. (1965): *Ozeanische Flechten im Voralpenraum.* – Portug. Acta Biol. (B) 8, 17–229.
- SÉRUSIAUX, E. (1989): *Liste rouge des macrolichens*

- dans la Communauté Européenne*. – Centre de Recherches sur les Lichens. Département de Botanique, Sart-Tilman, B-4000 Liège, 250 S.
- TÜRK, R. & WITTMANN, H. (1986): *Rote Liste gefährdeter Flechten (Lichenes) Österreichs*. – In: NIKLFELD, H. (Ed.): *Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs*. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz 5, 164–178.
- UTTINGER, H. (1965): *Niederschlag. 1. Teil. Klimatologie der Schweiz: E*. – Beiheft zu den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt, Zürich (1964), 124 S.
- WILDI, E. & CAMENZIND, R. (1990): *Die epiphytischen Flechten des Gurnigel-Gantrischgebietes*. – Lizentiatsarbeit am Systematisch-Geobotanischen Institut der Universität Bern, 242 S.
- WINKLER, E. (1944): *Umriss einer Landschaftsgeschichte des Wägitales*. – Sonderdruck aus «Bote der Höfe und March», Jg. 17, 1944, Nr. 100 und 101, 15 S.
- WIRTH, V. (1980): *Flechtenflora: Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete*, 1. Auflage. – Ulmer, Stuttgart, 552 S.
- WIRTH, V. (1984): *Rote Liste der Flechten (Lichenisierte Ascomyzeten)*. – 2. Fassung. Stand Ende 1982, 152–162. In: BLAB J. et al. (Ed.): *Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland*. 4. Aufl. (Naturschutz Aktuell 1), Kilda-Verlag, Greven, 270 S.
- WIRTH, V. (1987): *Die Flechten Baden-Württembergs. Verbreitungsatlas*. – Ulmer, Stuttgart, 528 S.

Dr. Christian Vonarburg
Mutschellenstrasse 197
8038 Zürich

