

Welt ihr Bulletin Meylania gegen die entsprechenden Publikationsorgane. Diese Bulletins stehen der Öffentlichkeit in der Bibliothek des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève zur Verfügung.

Vereinsbibliothek: Die Bücher der Schweizerischen Vereinigung für Bryologie und Lichenologie sind der Öffentlichkeit in der Bibliothek der Botanischen Institute der Universität Zürich (Bryologie) und der WSL (Lichenologie) zugänglich. Im Jahr 2011 ist der Vereinsbibliothek eine umfangreiche bryologische Bibliothek geschenkt worden. Die Bücher müssen in den kommenden Monaten katalogisiert werden, damit sie den Vereinsmitgliedern zugänglich gemacht werden können.

Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (Scnat): Die Bryolich engagiert sich aktiv in der Scnat und nimmt Einsitz im Präsidium der Plattform Biologie (S. Stofer).

Reisekostenbeiträge für Studierende:

Im Jahre 2011 konnten 2 Reisestipendien an Studierende vergeben werden. Die Stipendien wurden an der Bryolich GV in Fiesch, per Mailinglist, sowie auf der Homepage angekündigt. Die eingegangenen Bewerbungen wurden vom Vorstand begutachtet. Reisekostenbeiträge konnten an Saran Cheenacharoen (Dissertation Uni Bern) und Shiva Devkota (Dissertation Uni Bern) für die Teilnahme am 7th Symposium der International Association for Lichenology in Bangkok, Thailand, vergeben werden. Die beiden Doktoranden haben jeweils einen Vortrag über ihre Dissertationsprojekte halten können. Für das Jahr 2012 konnten wiederum Stipendien ausgeschrieben werden, welche per Bryolich Mailinglist, auf der Bryolich Website sowie in Meylania 47 angekündigt wurden.

Internationale Aktivitäten

Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Einsitz im Vorstand des European Committee for Conservation of Bryology (ECCB, N. Schnyder).

Einsitz im Vorstand der Bryophyte Specialist Group der World Conservation Union IUCN (A. Bergamini).

Vorsitz der Bryologisch-lichenologischen Arbeitsgemeinschaft für Mitteleuropa e.V. BLAM (H. Hofmann).

Vorsitz der Lichen Specialist Group der World Conservation Union IUCN (C. Scheidegger).

Institutionelle Zusammenarbeit

Einsitz im Advisory Board of the International Association for Lichenology IAL (S. Stofer).

Dialog mit der Gesellschaft

Die Bryolich pflegt den Dialog mit der Öffentlichkeit über die Publikation des Bulletin Meylania sowie der Fachzeitschrift Cryptogamica Helvetica. Zudem unterhält die Gesellschaft eine Homepage, führt Fachbibliotheken, hält Vorträge, organisiert Exkursionen und Workshops, Bestimmungskurse und Studientage. Die von der Bryolich organisierten Veranstaltungen stehen allen Interessierten offen.

Administrative Tätigkeiten

Generalversammlung: 7. Mai 2011 in Fiesch (VS)

Vorstandssitzungen: Es wurden jeweils Sitzungen am 6. Mai in Fiesch und am 1. November 2011 in Bern durchgeführt.

Christoph Scheidegger, Präsident der Bryolich

Baumbewohnende Flechten der Gemeinde Zürich

Christine Keller
Meylania 49 (2012): 7-13

Abstract

In a recent survey of epiphytic lichens of the community of Zürich we found 141 lichen species. 117 species were found in forests, 68 species in open, unbuilt and 59 species in built-up areas. Seven species are threatened at the national level. Five species of macrolichens reported from Zürich during the 19th century and listed in the Swiss national Data centre Swisslichens could not be confirmed during our study.

Einleitung

Flechtenfloristische Untersuchungen in der Schweiz haben sich in den letzten Jahrzehnten auf naturnahe Lebensräume konzentriert. Flechten in Siedlungsgebieten sind im Rahmen der Erhebungen zur Roten Liste der Schweiz (Scheidegger et al. 2002) untersucht oder anlässlich von Bioindikationsuntersuchungen zur Luftqualität analysiert worden (Liebendörfer et al. 1997; Peter 2008; Urech et al. 1998; Urech et al. 2007). In der Stadt Zürich sind einige Publikationen erschienen: Vareschi (1936), Ritschel (1976), Puls (Liebendörfer et al. 1992; Liebendörfer et al. 1993), Aptroot und Honegger (2006) und Groner (2010).

Methode

Die floristischen Aufnahmen wurden 2009 im Rahmen einer Wiederholung der von Susanne Züst (1977) zu den Wuchsformen der Flechten gemachten Untersuchungen erhoben und waren nicht standardisiert. Es wurden ausschliesslich die baumbewohnenden Flechten aufgenommen und zwar im Wald (Adlisberg, Affoltern, Albis, Chäferberg, Entlisberg, Hönggerberg, Öschberg, Zürichberg), im Freiland und im Stadtraum (bewohntes Gebiet) (Fig. 1).

Die Flechten wurden morphologisch-anatomisch analysiert und mit den folgenden Standardwerken bestimmt: Aptroot et al. (1997), Clauzade und Roux (1985), Dietrich und Scheidegger (1996), Hinteregger (1994), Tønsberg 1992 und Wirth (1995). Die für die Ermittlung der Inhaltsstoffe durchgeführte Dünnschichtchromatographie basiert auf der Methode von Culberson und Ammann (1979) und White und James (1985). Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach Clerc und Truong (2012). Alle Beobachtungen und Aufsammlungen wurden in die Datenbank des nationalen Datenzentrums Swisslichens eingetragen (Stofer et al. 2011).

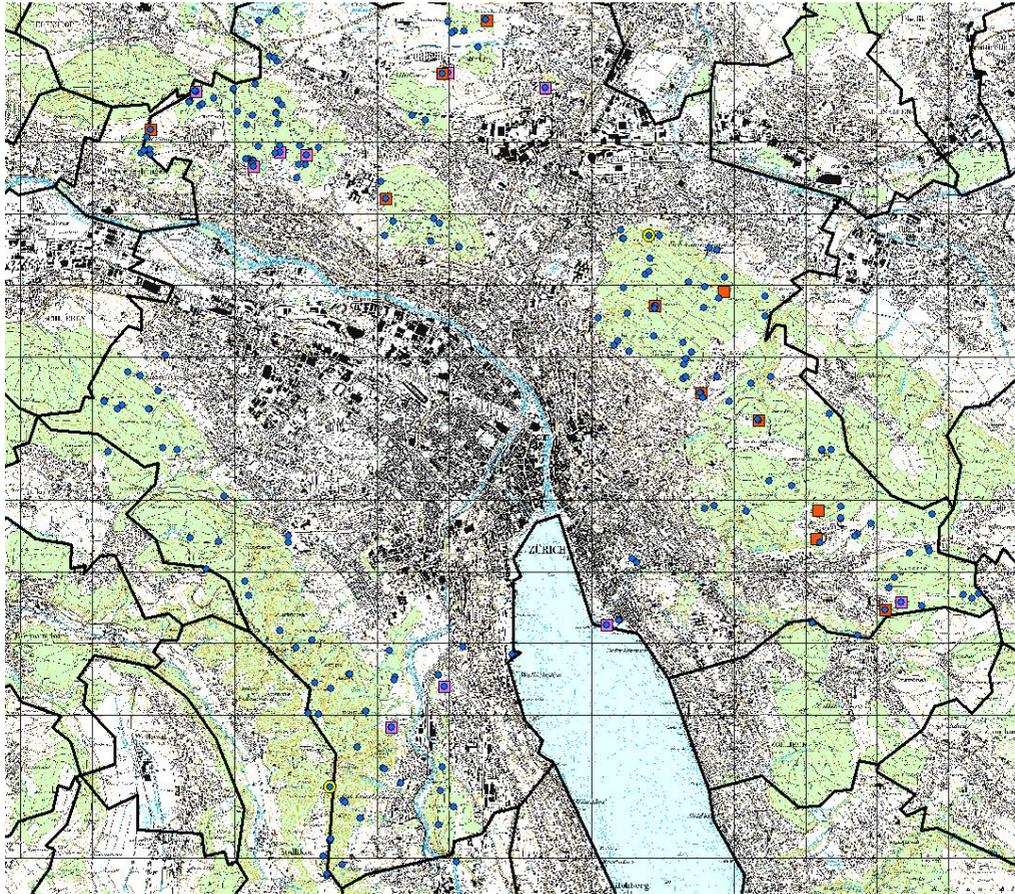


Fig. 1: Die bearbeiteten Aufnahmen und die gefährdeten Arten: rot = VU (verletzlich), violett = NT (potentiell bedroht), blau = LC (nicht gefährdet) und gelb = NE (nicht evaluiert). Quelle: Bundesamt für Statistik, Abteilung Raumwirtschaft, Sektion Raumnutzung, Servicestelle GEOSTAT, Bundesamt für Landestopographie, generalisierte Daten 1. Stufe (Stand: 2001), am 25.09.2012.

Resultate und Diskussion

In der Stadt Zürich wurden 141 epiphytische Flechten gefunden, davon 117 Arten im Wald, 68 Arten im Freiland und 59 Arten im bewohnten Gebiet. Die folgenden sieben Arten sind gemäss Roter Liste der baum- und erdbewohnenden Flechten der Schweiz (Scheidegger et al. 2002) gefährdet (VU): *Arthonia byssacea*, *Caloplaca obscurella*, *Gyalecta truncigena*, *Micarea adnata*, *Parmotrema perlatum*, *Pertusaria coccodes* und *Pertusaria coronata* - und fünf Arten sind potenziell bedroht (NT) - *Lecanora expallens*, *Pleurosticta acetabulum*, *Melanohalea exasperata*, *Flavopunctelia flaventior* und *Parmelina quercina* s.l. *Cladonia parasitica* ist nicht evaluiert (NE) worden und *Punctelia borreri* wurde als Sippe innerhalb der Artengruppe *P. su-*

brudecta aggr. für die Rote Liste nicht separat evaluiert (Scheidegger et al. 2002). *Punctelia borreri* ist bisher nur von wenigen Fundorten aus der Schweiz bekannt (Clerc und Truong 2012; Truong und Clerc 2003). Vareschi (1936) hat nur *P. borreri* gefunden, nicht aber *P. subrudecta*. Deshalb sind wir nicht sicher, ob er wirklich *P. borreri* s.str. gemeint hat oder doch eher *P. borreri* s.l. (inkl. *P. subrudecta*).

Die gefährdeten Arten wurden sowohl im Wald, im Freiland als auch im Stadtraum gefunden. Viele der gefährdeten Arten benötigen lichtreiche Standorte und waren deshalb an freistehenden Bäumen im Stadtraum oder dann an Waldrändern und an den Ästen der Baumkronen beobachtet worden.

Fünf im 19. Jahrhundert in Zürich dokumentierte auffällige Blatt- und Strauchflechten (Stofer et al. 2011) konnten nicht wiedergefunden werden und gelten lokal als verschollen. Es handelt sich dabei um *Anaptychia ciliaris*, *Cetrelia olivetorum*, *Heterodermia speciosa*, *Leptogium saturninum* und *Usnea glabrata*.

Dank

Ich danke herzlich Frau Susanne Züst (Zürich) für die finanzielle Unterstützung für diese Untersuchung und für ihre tatkräftige Unterstützung während der Untersuchungen. Frau Silvia Stofer danke ich für die Begleitung des Projektes und Unterstützungen bei GIS Anwendungen.

Tabelle 1: Flechtenarten mit Rote Liste Status (RL) (VU = verletzlich, NT = potentiell bedroht, LC = nicht gefährdet, NE = nicht evaluiert) und Artenzahl pro „Zürich total“ (Zürich TL), „Wald“, Freiland“ und Stadtraum“.

Flechtenarten	RL	Zürich TL	Wald	Freiland	Stadtraum
<i>Arthonia atra</i> (Pers.) A. Schneid.	LC	4	3	0	1
<i>Arthonia byssacea</i> (Weigel) Almq.	VU	1	1	0	0
<i>Arthonia didyma</i> Körber	LC	7	7	0	0
<i>Arthonia radiata</i> (Pers.) Ach.	LC	12	12	0	0
<i>Arthonia ruana</i> A. Massal.	LC	2	2	0	0
<i>Arthonia spadicea</i> C. Knight	LC	2	2	0	0
<i>Bacidia arnoldiana</i> aggr	LC	16	15	0	1
<i>Bacidia cf. neosquamulosa</i> Aptroot & van Herk	LC	1	1	0	0
<i>Bacidia rubella</i> (Hoffm.) Massal.	LC	6	4	2	0
<i>Bacidia subincompta</i> (Nyl.) Arnold	LC	1	1	0	0
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D.Hawksw.	LC	1	0	1	0
<i>Buellia griseovirens</i> (Sm.) Almb.	LC	26	21	5	0
<i>Buellia punctata</i> (Hoffm.) A. Massal.	LC	20	11	3	6
<i>Caloplaca cerina</i> (Hedw.) Th.Fr.	LC	3	2	1	0
<i>Caloplaca cerinella</i> (Nyl.) Flagey	LC	4	4	0	0
<i>Caloplaca cerinelloides</i> (Erichsen) Poelt	LC	3	2	1	0
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th.Fr.	LC	2	0	1	1
<i>Caloplaca herbidella</i> (Hue) H.Magn.	LC	1	1	0	0
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Hoffm.) A. E. Wade	LC	1	0	1	0
<i>Caloplaca obscurella</i> (Körb.) Th. Fr.	VU	1	0	1	0
<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein	LC	12	5	1	6

Flechtenarten	RL	Zürich	TL	Wald	Freiland	Stadtraum
<i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau	LC	27	18	2	7	
<i>Candelariella xanthostigma</i> (Ach.) Lettau	LC	17	9	4	4	
<i>Catillaria nigroclavata</i> (Nyl.) Schuler	LC	8	6	2	0	
<i>Chaenotheca ferruginea</i> (Sm.) Mig.	LC	7	5	2	0	
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng.	LC	15	14	1	0	
<i>Cladonia digitata</i> (L.) Hoffm.	LC	1	1	0	0	
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	LC	3	2	1	0	
<i>Cladonia parasitica</i> (Hoffm.) Hoffm.	NE	1	1	0	0	
<i>Cladonia pyxidata</i> s.l.	LC	8	6	1	1	
<i>Coenogonium pineti</i> (Ach.) Lücking & Lumbsch	LC	33	33	0	0	
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	LC	17	2	8	7	
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	LC	5	3	2	0	
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale	NT	4	0	0	4	
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	LC	27	26	0	1	
<i>Gyalecta truncigena</i> (Ach.) Hepp	VU	1	1	0	0	
<i>Hyperphyscia adglutinata</i> (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt	LC	2	1	0	1	
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach.) M. Choisy	LC	9	7	2	0	
<i>Hypogymnia farinacea</i> Zopf	LC	4	3	1	0	
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	LC	22	13	5	4	
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.	LC	11	6	3	2	
<i>Hypotrachyna revoluta</i> (Flörke) Hale	LC	1	1	0	0	
<i>Imshaugia aleurites</i> (Ach.) S. L. F. Mey.	LC	1	1	0	0	
<i>Lecania cyrtella</i> (Ach.) Th. Fr.	LC	4	3	1	0	
<i>Lecania naegelii</i> (Hepp) Diederich & Van den Boom	LC	2	2	0	0	
<i>Lecanora aff. expallens</i>	LC	1	0	0	1	
<i>Lecanora argentata</i> (Ach.) Malme	LC	4	2	1	1	
<i>Lecanora barkmaniana</i> Aptroot & Herk	LC	1	1	0	0	
<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.	LC	21	17	2	2	
<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	LC	27	21	5	1	
<i>Lecanora circumborealis</i> Brodo & Vitik.	LC	2	2	0	0	
<i>Lecanora conizaeoides</i> Cromb.	LC	11	10	1	0	
<i>Lecanora expallens</i> Ach.	NT	2	0	2	0	
<i>Lecanora expersa</i> Nyl.	LC	1	1	0	0	
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.	LC	4	1	1	2	
<i>Lecanora persimilis</i> (Th. Fr.) Nyl.	LC	2	1	0	1	
<i>Lecanora pulicaris</i> (Pers.) Ach.	LC	5	5	0	0	
<i>Lecanora saligna</i> (Schrad.) Zahlbr.	LC	3	0	2	1	
cf. <i>Lecanora sp.1</i> (Diss. M. Dietrich)	LC	1	0	0	1	
<i>Lecanora strobilina</i> aggr.	LC	11	8	3	0	
<i>Lecanora symmicta</i> aggr.	LC	1	1	0	0	
<i>Lecanora umbrina</i> (Ach.) A. Massal.	LC	12	11	1	0	
<i>Lecidella albida</i> Hafellner	LC	2	2	0	0	
<i>Lecidella elaeochroma</i> var. <i>elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy	LC	25	18	5	2	
<i>Lecidella flavosorediata</i> (Vezda) Hertel & Leuckert	LC	1	0	1	0	
<i>Lepraria eburnea</i> J. R. Laundon	LC	8	6	0	2	
<i>Lepraria elobata</i> Tønsberg	LC	12	10	2	0	

Flechtenarten	RL	Zürich	TL	Wald	Freiland	Stadtraum
<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.	LC	11	8	1	2	
<i>Lepraria jackii</i> Tønsberg	LC	12	9	1	2	
<i>Lepraria lobifcans</i> Nyl	LC	47	40	4	3	
cf. <i>Lepraria membranacea</i> (Dicks.) Vain.	LC	1	1	0	0	
<i>Lepraria rigidula</i> (B. de Lesd.) Tønsberg	LC	4	4	0	0	
<i>Lepraria vouauxii</i> (Hue) R. C. Harris	LC	9	5	0	4	
cf. <i>Megalospora tuberculosa</i> (Fée) Sipman	LC	1	1	0	0	
<i>Melanelixia glabrata</i> (Lamy) Sandler & Arup	LC	35	21	6	8	
<i>Melanelixia subargentifera</i> (Nyl.) O. Blanco & al.	LC	2	0	1	1	
<i>Melanelixia subaurifera</i> (Nyl.) O. Blanco & al.	LC	9	7	2	0	
<i>Melanohalea elegantula</i> (Zahlbr.) O. Blanco & al.	LC	7	4	1	2	
<i>Melanohalea exasperata</i> (De Not.) O. Blanco & al.	NT	3	3	0	0	
<i>Melanohalea exasperatula</i> (Nyl.) O. Blanco & al.	LC	22	13	4	5	
<i>Micarea adnata</i> Coppins	VU	1	1	0	0	
<i>Micarea prasina</i> Fr.	LC	2	2	0	0	
<i>Mycobilimbia epixanthoides</i> (Nyl.) Hafellner & Türk	LC	2	2	0	0	
<i>Normandina pulchella</i> (Borrer) Nyl.	LC	6	6	0	0	
<i>Ochrolechia alboflavescens</i> (Wulfen) Zahlbr.	LC	5	2	2	1	
<i>Opegrapha rufescens</i> Pers.	LC	2	2	0	0	
<i>Opegrapha varia</i> Pers.	LC	1	0	0	1	
<i>Opegrapha vermicellifera</i> (Kunze) J. R. Laundon	LC	1	1	0	0	
<i>Opegrapha viridis</i> (Ach.) Behlen & Desberger	LC	1	1	0	0	
<i>Opegrapha vulgata</i> (Ach.) Ach.	LC	1	1	0	0	
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	LC	11	7	4	0	
<i>Parmelia submontana</i> Hale	LC	1	1	0	0	
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	LC	65	39	12	14	
<i>Parmelina quercina</i> s.l.	NT	1	1	0	0	
<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale	LC	30	9	10	11	
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl.	LC	6	6	0	0	
<i>Parmotrema perlatum</i> (Huds.) M. Choisy	VU	1	0	0	1	
<i>Peltigera praetextata</i> (Sommerf.) Zopf	LC	2	2	0	0	
<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M. Choisy & Werner	LC	10	3	6	1	
<i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.	LC	3	2	1	0	
<i>Pertusaria coccodes</i> (Ach.) Nyl.	VU	1	0	1	0	
<i>Pertusaria coronata</i> (Ach.) Th. Fr.	VU	3	1	0	2	
<i>Pertusaria leioplaca</i> DC.	LC	8	8	0	0	
<i>Phaeophyscia chloantha</i> (Ach.) Moberg	LC	1	0	0	1	
<i>Phaeophyscia endophaenicea</i> (Harm.) Moberg	LC	15	13	0	2	
<i>Phaeophyscia nigricans</i> (Flörke) Moberg	LC	1	0	0	1	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	LC	19	5	5	9	
<i>Phlyctis argena</i> (Spreng.) Flot.	LC	55	41	13	1	
<i>Physcia adscendens</i> (Fr.) H. Olivier	LC	38	23	5	10	
<i>Physcia aipolia</i> (Humb.) Fürnr.	LC	5	3	1	1	
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	LC	10	10	0	0	
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	LC	58	33	11	14	
<i>Physconia grisea</i> (Lam.) Poelt	LC	9	0	2	7	

Flechtenarten	RL	Zürich	TL	Wald	Freiland	Stadttraum
<i>Physconia perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg	LC	1	0	1	0	0
<i>Placynthiella dasaea</i> (Stirt.) Tønsberg	LC	1	0	1	0	0
<i>Platismatia glauca</i> (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb.	LC	1	1	0	0	0
<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Neck.) Elix & Lumbsch	NT	5	1	1	3	0
<i>Porina aenea</i> (Wallr.) Zahlbr.	LC	21	21	0	0	0
<i>Porina leptalea</i> (Durieu & Mont.) A. L. Sm.	LC	6	6	0	0	0
<i>Protoparmelia hypotremella</i> Herk & al.	LC	1	1	0	0	0
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf	LC	13	9	3	1	0
<i>Punctelia borreri</i> (Sm.) Krog	NE	1	1	0	0	0
<i>Punctelia jeckeri</i> (Roum.) Kalb	LC	22	7	8	7	0
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog	LC	17	12	3	2	0
<i>Pycnora sorophora</i> (Vain.) Hafellner	LC	1	1	0	0	0
<i>Pyrenula nitida</i> (Weigel) Ach.	LC	3	3	0	0	0
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	LC	4	1	2	1	0
<i>Rinodina orculata</i> Poelt & M. Steiner	LC	1	1	0	0	0
<i>Scoliosporum chlorococcum</i> (Stenh.) Vezda	LC	5	4	0	1	0
<i>Scoliosporum sarothami</i> (Vain.) Vezda	LC	3	3	0	0	0
<i>Strigula affinis</i> (A. Massal.) R. C. Harris	LC	1	1	0	0	0
<i>Trapeliopsis flexuosa</i> (Fr.) Coppins & P. James	LC	3	2	1	0	0
<i>Usnea barbata</i> (L.) F. H. Wigg.	LC	1	0	1	0	0
<i>Usnea hirta</i> (L.) F. H. Wigg.	LC	1	0	0	1	0
<i>Usnea substerilis</i> Motyka	LC	2	0	0	2	0
<i>Xanthoria candelaria</i> (L.) Th. Fr.	LC	2	1	0	1	0
<i>Xanthoria cf. ulophylloides</i> Räsänen	LC	1	0	0	1	0
<i>Xanthoria fulva</i> (Hoffm.) Poelt & Petut.	LC	1	0	1	0	0
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	LC	51	26	11	14	0
<i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Rieber	LC	3	3	0	0	0

Literatur-Verzeichnis

- Aptroot A., Diederich P., van Herk C.M., Spier L. und Wirth V. (1997) *Protoparmelia hypotremella*, a new sterile corticolous species from Europe, and its lichenicolous fungi. *Lichenologist* 29(5): 415-424.
- Aptroot A. und Honegger R. (2006) Lichens in the New Botanical Garden of the University of Zurich, Switzerland. *Botanica Helvetica* 116(2): 135-148.
- Clauzade G. und Roux C. (1985) Likenoj de Okcidenta Europo. *Ilustrita Determinlibro. Bulletin de la Societe Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Serie, Numero Special Royan, France.*
- Clerc P. und Truong C. (2012) Catalogue des lichens de Suisse. <http://www.ville-ge.ch/mu-sinfo/bd/cjb/cataloguelichens> accessed 26.08.2012).
- Culberson C.F. und Ammann K. (1979) Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. *Herzogia* 5: 1-24.
- Dietrich M. und Scheidegger C. (1996) The importance of sorediate crustose lichens in the epiphytic lichen flora of the Swiss Plateau and the Pre-Alps. *Lichenologist* 28(3): 245-256.
- Groner U. (2010) Flechtenreichtum auf einem Wildschutzzaun im Gebiet der Stadt Zürich. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 155(3/4): 51-56.

- Hinteregger E. (1994) Krustenflechten auf den Rhododendron-Arten (*R. ferrugineum* und *R. hirsutum*) der Ostalpen unter besonderer Berücksichtigung einiger Arten der Gattung *Biatora*. J. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- Liebendörfer L., Keller C. und Peter K. (1992) Flechtenuntersuchungen in Waldgebieten der Stadt Zürich - Teilbericht I: Zürichberg Süsswest und Sihlwald Nord. *Stadtforstamt Zürich, Zürich*, pp. 1-96
- Liebendörfer L., Urech M., Peter K., Lautner M., Keller C. und Roth I. (1997) Erfolgskontrolle zur Luftreinhaltung in Winterthur - Wiederholung der biologischen Wirkungsuntersuchung mit Flechten nach sieben Jahren. *Departement Sicherheit und Umwelt, Beauftragter für Umweltschutz und Energie, Winterthur*, pp. 1-48.
- Liebendörfer L., Wildi E. und Peter K. (1993) Flechtenuntersuchungen in Waldgebieten der Stadt Zürich - Teilbericht II: Zürichberg West und Uetliberg Südost. *Synthese Teilbericht I und II. Stadtforstamt Zürich, Zürich*, pp. 1-106.
- Peter K. (2008) Flechtenuntersuchungen im Kanton Solothurn 2007: Indikation der Luftbelastung und Erfolgskontrolle Ammoniak. *Auftraggeber: Amt für Umwelt, Kanton Solothurn*, pp. 1-34.
- Ritschel G. (1976) Neue und wenig beachtete epiphytische Flechten im Stadtgebiet von Zürich. *Herzogia* 4: 33-46.
- Scheidegger C., Clerc P., Dietrich M., Frei M., Groner U., Keller C., Roth I., Stofer S. und Vust M. (2002) Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Baum- und erdbewohnende Flechten der Schweiz. *WSL, CJB, BUWAL*, pp 1-124.
- Stofer S., Scheidegger C., Clerc P., Dietrich M., Frei M., Groner U., Keller C., Jakob P., Roth I., Vust M. und Zimmermann E. (2011) *SwissLichens - Webatlas der Flechten der Schweiz / Modul Verbreitung* www.swisslichens.ch accessed 26.08.2012).
- Tønsberg T. (1992) The sorediate and isidiate, corticolous, crustose lichens in Norway, Oslo.
- Truong C. und Clerc P. (2003) The *Parmelia borreri* group (lichenized Ascomycetes) in Switzerland. *Botanica Helvetica* 113(1): 49-61.
- Urech M., Lauter M., Felchlin I., Stofer S. und Keller C. (1998) Erfolgskontrolle zur Luftreinhaltung in Luzern - Wiederholung der biologischen Wirkungsuntersuchung mit Flechten nach 10 Jahren. *Im Auftrag des Kantonalen Amtes für Umweltschutz Luzern*, pp. 45 S.
- Urech M., Schär I. und Senn C. (2007) Flechten und Luftqualität in der Region Aarau: Erfolgskontrolle 2006. *Kantons Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt, Aarau* 75 S.
- Vareschi V. (1936) Die Epiphytenvegetation von Zürich (Epixylenstudien II). *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 46: 445-488.
- White F.J. und James P.W. (1985) A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. *British Lichen Society Bulletin* 57 (supplement): 1-41.
- Wirth V. (1995) Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete, Stuttgart.
- Züst S. (1977) Die Epiphytenvegetation im Raume Zürich als Indikator der Umweltbelastung. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Stiftung Rübél, ETH* 62: 1-113.

Christine Keller, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Biodiversität & Naturschutzbiologie, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, christine.keller@wsl.ch