© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Sauteria 14, 2006 Landschaft im Wandel 347-368

20 Jahre Naturwissenschaftliche Fakultät in Freisaal (Universität Salzburg – Österreich) – ein neu geschaffenes Refugium für Moose und Flechten

20 years Faculty of Natural Sciences in Freisaal (University of Salzburg – Austria) – a new refuge for Mosses and Lichens

Johann Peter GRUBER & Roman TÜRK

Schlagwörter: Universität Salzburg, Naturwissenschaftliche Fakultät, Biodiversität, Siedlungsraum, Moose, Flechten, Austria.

Key words: University of Salzburg, Faculty of Natural Sciences, biodiversity, settlement area, mosses, lichens, Austria.

Zusammenfassung: Der Campus der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Freisaal besteht nunmehr seit zwei Jahrzehnten und aus diesem Anlass wurde eine Erhebung des Kryptogamen-Inventars an Moosen und Flechten durchgeführt. Eine Liste mit 88 Moos- und 81 Flechtenarten ist das Resultat, wobei besonders die Flechten Überraschungen geboten haben. Für das Stadtgebiet von Salzburg wurden 17 Arten das erste Mal nachgewiesen, drei andere sogar als neu für das Bundesland Salzburg. Die hohe Artendiversität wird auf optimale lokalklimatische Voraussetzungen und hohe Substratspezifität im untersuchten Bereich zurückgeführt. Dieser bietet den Kryptogamen dauerhafte ökologische Nischen, und die Nähe zu den Alpen sichert vielfältigen Diasporenniederschlag.

Summary: Twenty years ago, the campus of the Faculty of Natural Sciences of the University of Salzburg was erected. Therefore, the authors investigated the diversity of the mosses and lichens growing on the buildings, the pavements and in the Botanical Garden. The surprising high number of 88 mosses and 81 lichens was found, corresponding to the diversity of substrate and seria of stable niches. Seventeen species of lichens are new to the urban area of Salzburg, three species are new to the province of

© Verlag Antonie Hain, Salzburg, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Salzburg. The relatively high diversity of mosses and lichens is caused by a favourable local climate for cryptogams, and the closely spatial relation to the Alps brings quantitatively deposition of diaspores.

1. Einleitung

Die architektonisch bedeutsame Gestaltung des Gebäudes der Naturwissenschaftlichen Fakultät wird von HOLZBAUER (1986) besonders hervorgehoben. Er hebt das „manieristische" Element der Neubauten der Universität Salzburg hervor und vergleicht diese mit dem Schloß Hellbrunn, in dem „das neu erwachte Gefühl für die Symbiose von Bauwerk und Natur, für das träumerische Spiel des Menschen mit der Natur" im Geist der Renaissance realisiert wurde. Den urbanen Elementen des Gebäudes der Naturwissenschaftlichen Fakultät steht die Gestaltung „mit dem sichtbaren Bemühen, das Geheimnisvolle der Natur mit architektonischer Kunstfertigkeit einzufangen" der Gartenanlagen gegenüber: stilisierte Teiche und Gärten, Trockenrasen, Felsformationen Wald- und Wiesenflächen. So war es von großem Interesse, gerade den zumeist unbeachteten Moosen und Flechten im Areal der Naturwissenschaftlichen Fakultät das Augenmerk zu schenken, um aufzuzeigen, welche Vielfalt dieser Organismen sich nach 20 Jahren einstellen kann.

Die Größe des bearbeiteten Areals beträgt etwa 7 ha, ungefähr die Hälfte der Gesamtfläche besteht aus Verbauungen und Pflasterungen, Asphaltdecken oder weist andere Formen von - im ersten Anschein - lebensfeindlichen Oberflächenversiegelungen auf. Dem gegenüber steht die Anlage des Botanischen Gartens (Abb. 1). Hier wurde von vornherein besonderes Augenmerk auf ökologische Funktionalität zu Zwecken der Lehre, Forschung und Öffentlichkeitsarbeit gelegt. Viele Gruppen, besonders die Anlage mit den alpinen Pflanzengemeinschaften, weisen mit den wichtigsten Grundgesteinen des Bundeslandes Salzburg eine hohe Substratvielfalt auf. Gerade die Frage, wie diese Vielfalt an ökologischen Nischen, die vor allem auch den Kryptogamen konkurrenzfreie Lebensräume bieten, auch tatsächlich von den Moosen und Flechten angenommen werden, ist von primärem Interesse.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

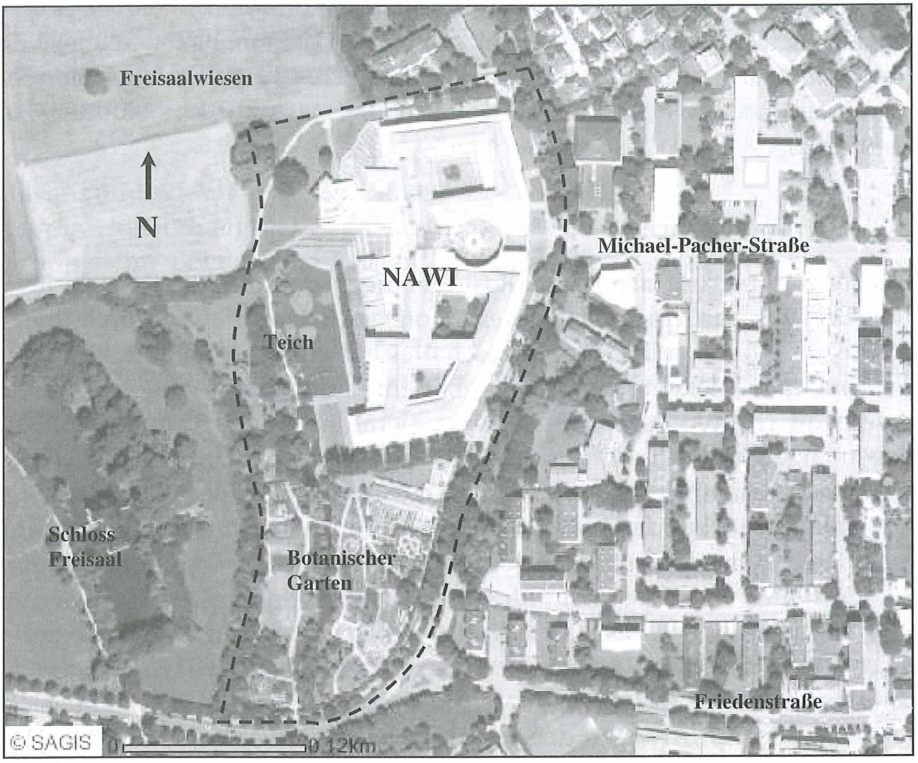


Abb. 1: Der Campus der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg in Freisaal mit dem Botanischen Garten und den weiteren Umfeld.

Es gibt sehr viele Arbeiten, welche sich mit Kryptogamen im Kultur- und Siedlungsraumraum befassen, insbesondere zum Zwecke des Umweltmonitorings. Es wird auch über Lebensalterspektren der Flechten und dazu ermittelte Zeiträume berichtet, ermöglicht durch historische Kulturdenkmäler bekannten Alters oder Grabsteine (z. B. ZECHMEISTER & GRABHERR 1998, PRIEMETZHOFER 1999, ANTESBERGER & TÜRK 2002a, 2002b, 2004, MAYER & TÜRK 2002, TÜRK 2004). Somit werden potentielle Ansiedlungsereignisse und die einhergehenden Zeiträume offenbar. Der Siedlungsraum ist daher eine nicht zu vernachlässigende Quelle für biologisch-ökologisch stichhaltige Datengrundlagen. Über Moose hingegen ist die Literaturlage spärlicher (z. B. ZECHMEISTER & HOHENWALLNER 2001, ZECHMEISTER & TRIPSCH 2002, ZECHMEISTER et al. 2002); aus Wien ist eine bryosoziologische Untersuchung von Flachdächern (ZECHMEISTER 1992) auf Großbauten der Jahrhundertwende bekannt. Einige Moosgesellschaften folgen in den Kulturraum, wo sie vorzüglich Betonbauwerke besiedeln.

Die vorliegende Arbeit unterzieht die Besiedlung des Gebäudekomplexes und dessen künstlich geschaffenem Umfeld durch Kryptogamen einer floris-

© Verlag Alexander Just: Der Bauernkalender 1 Botanik, download unter www.biologiezentrum.at

tisch-ökologischen Analyse. Die Kombination moderner Bauarchitektur mit Geländegestaltung nach streng ökologischen Aspekten bietet auch stenöken Arten Raum zur Etablierung und das nunmehr 20-jährige Bestehen der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Freisaal gibt uns Anlass, diese Befunde zu dokumentieren.

2. Habitate

Der Campus auf den Freisaalgründen liegt im breitesten Bereich des Salzburger Beckens im Gebiet der Landeshauptstadt Salzburg, und durch die Stadtberge gegen Nordwinde etwas abgeschattet auf einer Seehöhe von 430 Meter. Das Großklima zeichnet sich durch subatlantische Einflüsse aus, was gleichbedeutend mit relativ ausgeglichenem Temperaturregime mit mittleren Niederschlagsmengen bis zu 1.400 mm pro Jahr verbunden ist. Es treten aber zusätzlich immer wieder winterzeitliche, durch kontinentale Hochdruckwetterlagen verursachte Kälteperioden mit bis zu -25° C und tiefer auf, begleitet vom Phänomen des Weihnachtstauwetters, bedingt durch die Lage in der Südföhnfurche des Salzachtales.

Um die Standorte der Kryptogamen in Übersichtlichkeit zu bringen, werden im Folgenden die wesentlichen Kleinlebensräume in zwangsloser Form zusammengestellt. Weiters wird dann der Bezug in nach Moosen und Flechten untergliederten Auflistungen der angetroffenen Arten auf die jeweiligen Standorte im Bereich der Naturwissenschaftlichen Fakultät hergestellt, beziehungsweise werden diese für interessante Arten zu besserem Verständnis kommentiert und mit Anmerkungen versehen. Dies betrifft in besonderer Weise die Flechten, bei denen ja einige Arten für das Stadtgebiet, wie auch für das gesamte Bundesland Salzburg hier das erste Mal nachgewiesen werden konnten.

Als erstes sind euhemerobe „Lebensräume" des bebauten Raumes und die nach landschaftsarchitektonischen Aspekten gestalteten Außenräume mit ihren vielfältigen Partitionen augenfällig.

(1) Gebäudekomplex „Naturwissenschaftliche Fakultät"

Flachdächer mit Mauerbrüstungen: Gneisplatten und Dekorbetonelemente.

Innenhöfe: teils mit Gesteinsplatten (Gneise, Marmore) und mit Pflasterungen (Bozener Quarzporphyr), Schnittrasen mit Sträuchern und Solitärbäumen.

Betonbau-Elemente: unverputzter, bzw. gestockter (körnig skulpturierter) Schalbeton.

Pflasterflächen im Umfeld des Gebäudekomplexes: vorwiegend Bozener Quarzporphyr, seltener Granit.

© Verein Botanischer Garten Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

(2) Botanischer Garten und Außenanlagen

Der zu Zwecken der Öffentlichkeitsarbeit dienende und zur Forschung und Lehre konzipierte Botanische Garten wird in der Broschüre „Wegweiser durch den Botanischen Garten" (FÜRNKRANZ 2005) vorgestellt.

(a) Rasen- und wiesenartige Habitate:
hauptsächlich mehrmalig gemähte Kurzrasen, auch naturwiesenähnliche Gruppen im Botanischen Garten, mit Sträuchern sowie Wiesentypen-Sukzessionsreihen.

(b) Trittruderalia und Wegränder:
nur in spärlichem Ausmaß vorhanden, im Botanischen Garten ein absichtlich angelegter Kleinlebensraum.

(c) Alpine Pflanzengemeinschaften:
mit den wichtigsten Grundgesteinen der Alpen im Bundesland Salzburg, die entsprechend ihrer natürlichen Abfolge angeordnet sind. Diese Anlage, deren Grundaufbau nach Gesichtspunkten des geologischen Aufbaues der österreichischen Alpen gestaltet ist, beinhaltet daher jeweils Bereiche mit den wichtigsten Gesteinstypen des Bundeslandes Salzburg in der Abfolge von Ordoviz-Silur (Diabas) bis ins Quartär (Nagelfluh) mit in summa 220 Tonnen Gestein. Der Aufbau ist gegliedert nach dem kristallinen Zentralteil der Alpen mit Tonalit (Zentralgneis der Hochvenediger-Gruppe), Gneisen und Glimmerschiefer aus der Schieferhülle der Tauern, sowie Hochgründeckschiefer, weiters Gesteine tiefenvulkanischer Abkunft wie Diabas aus Saalfelden oder Serpentin des Stubachtales. Demgegenüber finden sich die hauptsächlich basischen Absatzgesteine der nördlichen Kalkalpen in Form von Oberalmer Kalken, Hauptdolomit, „Adneter Marmor" (eigentlich ein Korallenkalk), Gosausandstein und als verbindende Glieder Rauriser Plattengneis, sowie (auskristallisierte) Klammkalke des oberen Salzachtales, sodann die Nagelfluh als jüngstes Glied; diese ist als Konglomerat ein Produkt interglazialer Gesteinsentstehung aus Salzachschottern im Salzburger Becken.

(d) Hoch- und Niedermoorgruppe:
Diese Anlage im Botanischen Garten soll ob ihrer Spezifität als eigenes "Habitat", ausgewiesen werden. Es handelt sich hier um eine künstlich erstellte Gruppe im Rahmen eines ökologischen Langzeit-Freilandversuches. Diese Anlage zeigt den Charakter des natürlichen Lebensraumes, der einst große Teile des Salzburger Beckens eingenommen hat. Die angeführten Moosarten dieses Bereiches wurden zum großen Teil eingebracht, zeigen gutes Reproduktions- bzw. Ausbreitungsvermögen innerhalb der Anlagen bei gutem Zuwachs an Biomasse; die Anlage „lebt" Sie ist ein Prototyp einer nach ökologischen Gesichtspunkten umgesetzten Planung und findet neben ihrer Be-

© Verlag Alexander List, Dornbirn, Salzburg, Bern, Innsbruck, Wien, Liechtenstein

stimmung als hochwertiges Schaustück Verwendung in Forschung und Lehre. Des Weiteren wurde sie in die Liste nationaler Schutzsammlungen (BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR 2003) aufgenommen. Es handelt sich wohl um die einzige derartige Anlage im mittel- und südeuropäischen Raum. In einem Band der Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Österreichs zu bryologischer Forschung in Österreich wird diese Gruppe näher vorgestellt (GRUBER & KRISAI 1999).

Zum Zweiten werden im Anschluss periphere, bereits lange bestehende und dem städtischen Kulturraum zugehörige Bereiche der Bachläufe mit dem vor 20 Jahren hinzugekommenen „Universitäts-Teich" angesprochen. In die selbe vergleichende Wertigkeitsstufe wird auch das Bauminventar der alleeartigen Straßenzüge der Hellbrunnerstraße und Hofhaymer Allee, sowie des weiteren Umfeldes gestellt, wo noch solitäre Auwaldrelikte wie starkstämmige Salix alba-Bäume („Aukönige") vorhanden sind. In einer Arbeit über die Moose der Stadt Salzburg werden die ökologischen Bedingungen in erweiterter Betrachtung einbezogen (GRUBER 2001), was in Rahmen dieser Arbeit nicht vorgesehen ist.

(3) Bachläufe:

Eschenbach östlich der Hellbrunnerstraße, sowie das davon abzweigende Gerinne durch den Botanischen Garten und der Uni-Teich (der neben seinen gestalterischen Aspekten auch als Löschteich funktionalisiert ist).

(4) Phorophyten

Die Bäume im untersuchten Areal an welchen die Moose und Flechten vorkommen, werden hier nach ihrer Häufigkeit geordnet. Es treten folgende Baumarten als Trägerpflanzen (Phorophyten) auf:

Tilia cordata, Populus nigra, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Aesculus hippocastanum, Salix alba, Carpinus betulus, Fagus sylvatica.

Dazu kommen als Einzelbäume und Sträucher im botanischen Garten neben heimischen Gehölzen auch exotische Trägergehölze:

Juglans cinerea, Magnolia sp., *Populus canescens, Ribes* sp., *Berberis thunbergii, Quercus cerris, Quercus pubescens, Malus* sp., *Pyrus* sp., *Acer negundo, Sambucus nigra, Prunus* sp. und andere mehr.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

3. Kommentierte Auflistungen der aufgefundenen Moos- bzw. Flechtenarten

3.1 Moose

Hier werden die betreffende Arten jeweils nach Leber- und Laubmoosen, sodann innerhalb der Familien in alphabetischer Reihenfolge gelistet und mit Kurzkommentaren versehen.

Lebermoose

Conocephalaceae

Conocephalum salebrosum SZWEYKOWSKI, BUCZKOWSKA & ODRZYKOWSKI: Diese erst 2005 erkannte und beschriebene Art wurde von *Conocephalum conicum* (L.) DUMORT abgetrennt (SZWEYKOWSKI et al. 2005) und ist hier häufig an Bachsteinen, feuchten Gestein in der Alpinanlage sowie den Trittsteinen aus Konglomerat im Gerinne des Botanischen Gartens.

Frullaniaceae

Frullania dilatata (L.) DUMORTIER: An Eschen und Bergahornstämmen der Hellbrunnerstraße, selten.

Geocalycaceae

Lophocolea bidentata (HOOK f. & TAYL.) GOTSCHE et al.: Selten in versauerten Rasen des botanischen Gartens.

Lophoziaceae

Leiocolea badensis (GOTSCHEE) JÖRG.: An Glimmerschiefergestein in der Alpinanlage, zeitweise zahlreich erscheinend und mit vielen Perianthien.

Lunulariaceae

Lunularia cruciata (L.) LINDBERG: Bei dieser Pflanze handelt es sich um einen synanthropen Neophyten. Im mittleren Innenhof des Gebäudekomplexes über kurz geschorenen Rasen und lehmigen Boden gemeinsam mit *Marchantia polymorpha;* selten.

Marchantiaceae

Marchantia polymorpha L.: Eine der häufigsten Arten, überall wo sich feuchte Bereiche an Gestein, Pflasterritzen und Mauern bilden, und die Art keiner Konkurrenz ausgesetzt ist; massenhaft in der Alpinanlage über Glimmerschiefer, oft gemeinsam mit nachfolgender Art.

Preissia quadrata (SCOP.) NEES.: In der Alpinanlage über feuchten Gestein, zumeist in Nordexposition.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern download unter www.biologiezentrum.at

Ricciaceae

Riccia glauca L.: Dieses weit verbreitete Ackermoos findet man vereinzelt in Blumentöpfen und einige Zeit ungestört gebliebenen Rohbodensituationen über Lehm.

Porellaceae

Porella platyphylla (L.) PFEIFFER: Vereinzelt; untere Stammbereiche einiger älterer Linden an der Hellbrunnerstraße.

Radulaceae

Radula complanata (L.) DUMORTIER: Selten; an Stämmen von Ahorn und Esche in luftfeuchten Expositionsbereich an der Hellbrunnerstraße.

Torfmooose

Sphagnaceae

Sphagnum angustifolium (RUSSOW) C. JENSEN.
Sphagnum fallax (KLINGGR.) KLINGGR.
Sphagnum magellanicum BRIDEL.
Sphagnum palustre L.
Sphagnum papillosum L.
Sphagnum tenellum BRIDEL.

Alle Arten kommen nur in der künstlich erstellten Hochmooranlage des Botanischen Gartens vor und zeigen gute Wüchsigkeit, wobei die Vitalität des ansonsten sehr seltenen *Sphagum tenellum* bemerkenswert ist. Eine Ausnahme ist *Sphagnum angustifolium,* welches sich im Niedermoorbereich, ausgehend von der Hochmoorbepflanzung verselbstständigt hat, und hier beginnt gut Fuß zu fassen.

Laubmoose

Amblystegiaceae

Amblystegium serpens (HEDW.) B.S.G.: Ein Massenbestand an einem vermodernden Stock einer alten *Salix alba* im Bereich des Botanischen Gartens.
Calliergonella cuspidata (HEDW.) LOESKE: Eine sehr häufige Art, vor allem feuchterer Bereiche in Wiesen und leicht versauerten Rasenflächen mit genügend Bodenfeuchte.
Campylium stellatum (HEDW.) J. LANGE & C. JENSEN: Vereinzelt an feuchten Stellen wie vorige, aber seltener.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuren · Salzburg · Budapest · Zweigniederlassung in Wien · Verlagsrechte

Drepanocladus aduncus (HEDW.) WARNSTORF: Selten in den angrenzenden Wasserläufen an der Wasserlinie und den Gerinnen der Alpinanlage, sowie im Randgehänge des Moores.

Hygroamblystegium tenax (HEDW.) JENNINGS: An Gestein und Holz in den angrenzenden Gerinnen.

Palustriella commutata (HEDW.) OCHYRA: Wächst massenhaft als Tuffbildner in den Gerinnen der Alpinanlage, wo sich durch physikalische und physiologische Kalksinterbildung Quelltuffe bilden.

Anomodontaceae

Anomodon attenuatus (HEDW.) HUEBNER: an Stammbasen alter Bäume entlang der Hellbrunnerstrasse vereinzelt auftretend.

Aulacomniaceae

Aulacomnium palustre (HEDW.) SCHWAEGRICHEN: Entwickelt sich zu synusienartiger Vegetation in der Niedermooranlage des Botanischen Gartens.

Bartramiaceae

Philonotis calcarea (B.S.G.) SCHIMPER: Entwickelt schwellende Rasen in den Quellfluren- und Tümpeln der Alpinanlage.

Brachytheciaceae

Brachythecium populeum (HEDW.) B.S.G.: An Gehölz und Baumbasen; selten.

Brachythecium rivulare B.S.G: Vereinzelt in den angrenzenden Gerinnen auf Gestein und Holz.

Brachythecium rutabulum (HEDW.) B.S.G.: Vereinzelt in Rasen und an Baumbasen im gesamten Bereich.

Brachythecium salebrosum (WEB. & MOHR) B.S.G.: An toten Gehölz entlang der angrenzenden Bachläufe.

Brachythecium velutinum (HEDW.) B.S.G.: Vereinzelt über Erde und an Stammbasen.

Cirriphyllum cirrosum (SCHWAEGR.) GROUT: seit 15 Jahren beständig auf übererdetem Glimmerschiefer der Alpinanlage.

Eurhynchium hians (HEDW.) LACOUTURE: Einzelfunde in beschatteten Bereichen, die an Rasen angrenzen.

Homalothecium sericeum (HEDW.) B.S.G.: Vereinzelt an lichter stehenden Buchen- und Ahornstämmen.

Rhynchostegium murale (HEDW.) B.S.G.: Selten an feuchten Konglomerat und Betonmauern.

Rhynchostegium riparioides (HEDW.) CARDOT: Vereinzelt in den angrenzenden Gerinnen an Ufergestein haftend.

© Verlag Alexander Just, Dornbirn, Österreich, Biotop Botanischer Garten, Innsbruck, Austria

Scleropodium purum (HEDW.) LIMPRICHT: Taucht vereinzelt in den feuchteren Wiesenbereichen zwischen anderen Moosen auf.

Bryaceae

Bryum alpinum agg.: Sehr beständig, aber nicht häufig über Glimmerschiefer in der Alpinanlage.

Bryum argenteum HEDWIG: Häufiges Moos in den Innenhöfen und den Dachterrassen, zwischen Platten und Pflastersteinfugen; diese Art erträgt Temperaturwerte bis 70° C über einige Zeit.

Bryum cespiticum HEDWIG: Wie vorige Art, aber nicht mehr so extrem trockenresisitent.

Bryum subelegans KINDBERG: Epiphytisch und vereinzelt an älteren Bäumen entlang der Hellbrunnerstraße.

Leptobryum pyriforme (HEDW.) WILSON: Im Anzuchtbereich der Glashäuser und in großen Blumentöpfen immer wieder auftauchend.

Climaciaceae

Climacium dendroides (HEDW.) WEBER & MOHR: In oberflächlich versauernden Rasen im botanischen Garten in Massenvorkommen in Erscheinung tretend.

Dicranaceae

Campylopus introflexus (HEDW.) BRIDEL: Dieser Neophyt ist in der Hochmooranlage aufgetaucht und einer der wenigen Arten, welche sich erfolgreich in natürliche Primärvegetation einnischen konnten.

Dicranella grevelliana (BRID.) SCHIMPER: An ruderalisch-lehmigen Wegrändern vorübergehend auftauchend.

Dicranella varia (HEDW.) SCHIMPER: Wie vorige Art.

Dicranum bergeri BLANDOW: In der Hochmooralage eingebracht, selten.

Ditrichaceae

Ceratodon purpureus (HEDW.) BRIDEL: Taucht in Pflasterstein- und Plattenfugen auf den Gebäudeterrassen sowie in Blumentöpfen des Anzuchtbereiches im Botanischen Garten auf.

Encalyptaceae

Encalypta streptocarpa HEDWIG: Entwickelt Massenbestände in der Alpinanlage.

Entodontaceae

Pleurozium schreberi (BRID.) MITTEN: Entwickelt in den randlichen *Vaccinium myrtillus*-Bereichen der Hochmooranlage Massenbestände.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern; download unter www.biologiezentrum.at

Fissidentaceae

Fissidens taxifolius HEDWIG: Über schattig-lehmigen Boden in der „Farnschlucht" und dem „Auwaldbereich" im botanischen Garten und entlang offenerdiger Uferbereiche; seltener.

Funariaceae

Funaria hygrometrica (HEDW.) HEDWIG: Im Anzuchtbereich des Gartens, manchmal auch in Fugen von Platten und Pflastersteinen, sowohl des Botanischen Gartens als auch an allen Terrassen und Innenhöfen des NAWI-Gebäudekomplexes.

Physcomitrium pyriforme (HEDW.) BRIDEL: In Pflasterstein- und Plattenfugen der Innenhöfe und Terrassen des NAWI-Gebäudekomplexes, sowie in der Anzuchtanlage des Botanischen Gartens, oft Massenvorkommen entwickelnd.

Grimmiaceae

Grimmia pulvinata (HEDW.) SMITH: Auf Betonunterlage und vornehmlich auf waagrecht orientierten Brüstungen der Gebäude, vereinzelt auf Mauern, gemeinsam mit *Orthotrichum anomalum, Tortula muralis* und *Schistidium* ssp., sowie auf Kalk- und Konglomeratgestein im Botanischen Garten.

Schistidium crassipilum BLOM: gemeinsam mit vorigen Arten, dieselben Habitate bevorzugend.

Schistidium apocarpum (HEDW.) B.S.G.: gemeinsam mit vorigen Arten, dieselben Habitate bevorzugend.

Racomitrium canescens (HEDW.) BRIDEL: Auf einem eingebrachten, sehr großen Quarzbrocken, seit 15 Jahren zu beobachten.

Hylocomiaceae

Hylocomium splendens (HEDW.) B.S.G.: Im Garten über versauerten Boden und etwas schattig stehend; selten.

Hypnaceae

Ctenidium molluscum (HEDW.) MITTEN: An beschattetem Kalkgestein, im Bereich der Farnschlucht.

Hypnum cupressiforme HEDWIG: Als Epiphyt zerstreut im gesamten Areal.

Pylaisia polyantha (HEDW.) B.S.G.: Weniger frequent als vorige und ebenfalls epiphytisch.

Leucodontaceae

Leucodon sciuroides (HEDW.) SCHWAEGRICHEN: An den der Sonnseite zugewandten Bereichen der kräftigeren Stämme an der Hellbrunnerstraße, manchmal gemeinsam mit *Homalothecium nites.*

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - S... download unter www.biologiezentrum.at

Mniaceae

Plagiomnium undulatum (HEDW.) T. KOPONEN: In oberflächenversauerten Rasen im Botanischen Garten, auch in angrenzenden vergrasten und gemähten Bereichen zu sehen, sehr häufig Massenvorkommen.

Orthotrichaceae

Orthotrichum anomalum HEDWIG: Eine Art auf Beton- und anderer Gesteinsunterlage und Kennart des Orthotrichio-Grimmietum pulvinatae STODIEK 1937

Orthotrichum affine BRIDEL.
Orthotrichum diaphanum BRIDEL.
Orthotrichum lyellii HOOKER & TAYLOR.
Orthotrichum obtusifolium BRIDEL.
Orthotrichum pallens BRUCH ex BRIDEL.
Orthotrichum patens BRUCH ex BRIDEL.
Orthotrichum speciosum NEES.
Orthotrichum stramineum HORNSCHUCH ex BRIDEL.
Orthotrichum striatum HEDWIG.
Ulota crispa (HEDW.) BRIDEL.

Alle diese Arten kommen auf den Phorophyten im Areal je nach Exposition und Luftfeuchteangebot vor. Auffällig war das Vorkommen von *Orthotrichum obtusifolium* mit reichlich Sporophytenbildung an *Populus nigra*-Stämmen im Süden des Hauptgebäudes beim Eingang zum Botanischen Garten. Die nitrophile Art *O. diaphanum* kommt auch auf Betonunterlage vor. Während der letzten Jahre konnte ein vermehrtes Aufkommen von Epiphyten aus dieser Familie beobachtet werden, was als eine Zunahme der Luftstickstoffwerte zu deuten ist; entsprechende Meßbefunde durch das Land Salzburg liegen vor.

Polytrichaceae

Polytrichum commune HEDWIG.
Polytrichum strictum BRIDEL: Beide Arten finden in der Hochmooranlage gutes Fortkommen.
Polytrichum sexangulare (BRID.) G. SM.: Zeigt auf Rohbodensituationen im Kristallin-Bereich der Alpinanlage auf Glimmerschiefer- und Gneis-Detritus gutes Fortkommen.

Pottiaceae

Barbula convoluta HEDWIG.
Barbula unguiculata HEDWIG.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Didymodon fallax (HEDW.) ZANDER: Gemeinsam mit den beiden vorigen Arten häufiger in Pflastersteinfugen des Hauptgebäudes und im Garten; eigentlich eine "Ackermoos-Garnitur"

Gymnostomum aeruginosum SM.: Dieses calciphile Moos findet sich an feuchten Kalkglimmerschiefer der Alpinanlage.

Pottia trunctata (HEDW.) B.S.G.: Seltenes Moos auf lehmigen Rohboden.

Tortella inclinata (HEDW. f.) JENN.: Häufig in der Alpinanlage über Glimmerschiefer- und Dolomitdetritus.

Tortella tortuosa (HEDW.) LIMPRICHT.

Tortula muralis HEDWIG.

Tortula ruralis (HEDW.) GAERTNER, MEYER & SCHERB.: Jeweils auf kalkhaltigen Gestein in der Alpinanlage und in den pannonischen Busch-Steppenrasen

Tortula papillosa WILSON.

Tortula virescens (DE NOT.) DE NOTARIUS: Seltenere corticole Arten, gerne auf *Aesculus*, aber auch auf Linde.

Seligeriaceae

Seligeria recurvata (HEDW.) B.S.G.: Eingebracht mit Gosausandstein in die Alpinanlage, aber auch im Umfeld der Stadt Salzburg auf Flyschgestein häufig.

Thuidiaceae

Abietinella abetina (HEDW.) FLEISCHER: In trockenen Bereichen der Wiesentypen im Botanischen Garten.

Als synanthrope, spezifische bryologische Erscheinung sei das Orthotrichio-Grimmietum pulvinatae STODIEK 1937 erwähnt, das eine "ruderal beeinflusste Untereinheit", das Grimmio-Tortuletum muralis v. HÜBSCHMANN 1950 ist (V. HÜBSCHMANN 1986), und in natürlichen Habitaten calcicol, dh. auf basischen und Kalkgesteinen auftritt. Es besiedelt vorzüglich Sekundärstandorte und ist im ganzen Stadtgebiet praktisch an allen Mauern, senkrechten Betonflächen bis hin zu Dächern und anderen derartigen Unterlagen anzutreffen, deren verschiedene Ausbildungen sich je nach vorhandener Luftfeuchtigkeit entwickeln.

Weiters ist ein unbedingt zur Stadt Salzburg gehörender Aspekt der Epiphytenreichtum an den „Stadtbäumen", bedingt durch die atlantisch getönte Nordstaulage. Daher verwundert es nicht sonderlich, dass Epiphytenvergesellschaftungen, vornehmlich mit *Orthotrichum*-Arten, kennzeichnend für die Baumbestände der Hellbrunnerstraße und des weiteren Umfeldes sind. Allein die Liste der *Orthotrichum*-Arten weist darauf hin, dass eine Reihe ökologischer

Voraussetzungen sich klinal verzahnen und so eine reichhaltige Epiphytenflora ermöglichen.

Insgesamt konnten während der Erhebungen 88 Mossarten erfasst werden, davon verteilen sich 10 Arten auf Lebermoose, 6 Arten auf die Torfmoose und 72 Arten gehören den Laubmoosen an. *Conocephalum salebrosum* ist durch seine Abtrennung vom Taxon *Conocephalum conicum* neu für die Flora von Salzburg.

3.2 Flechten

Die Untersuchungen über den Flechtenbewuchs wurden zwischen April 2005 bis April 2006 durchgeführt. Die Flechtenflora auf dem Gebäudekomplex der Naturwissenschaftlichen Fakultät entspricht den synanthropen Vergesellschaftungen, wie sie in anderen Stadtgebieten ebenfalls auftreten können (vgl. ZECHMEISTER & GRABHERR 1998, PRIEMETZHOFER 1999, ANTESBERGER & TÜRK 2002a, 2002b, 2004, MAYER & TÜRK 2002, TÜRK 2004).

Auf eine systematisch-hierarchische Einordnung in Familien wurde verzichtet, da die Zuordnung der lichenisierten Ascomyceten in einzelne Familien bisher nur in groben Zügen möglich ist.

Im Folgenden sind die Flechtenarten auf den verschiedenen Substraten in den unterschiedlichen Gebäudeteilen und Anlagen der Naturwissenschaftlichen Fakultät angeführt. Die Nomenklatur der Flechten richtet sich nach HAFELLNER & TÜRK 2001.

Nordkomplex im 3. Stock, Mauerbrüstung aus carbonathaltigem Kunststein, stellenweise gedüngt durch Vogelexkremente:

Acarospora heppii (NÄGELI ex HEPP) NÄGELI: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP.
Bacidina arnoldiana (KÖRB.) V WIRTH & VEZDA: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Caloplaca crenulatella (NYL.) H. OLIVIER: neu für das Bundesland Salzburg!
Caloplaca decipiens (ARNOLD) BLOMB. & FORSSELL
Caloplaca pyracea (ACH.) TH. FR.
Caloplaca variabilis (PERS.) MÜLL. ARG.
Caloplaca spec. (aus der *C. cerina*-Gruppe): diese Proben bedürfen einer eingehenden Analyse.
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR.
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROSTR. (1 Thallus)
Lecanora crenulata HOOK.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT

© Biologiezentrum Linz/Austria; Austria, Forum Landesmuseum Bregenz, Austria, Haus der Natur Salzburg, Austria, Naturkundemuseum Bozen, Italy, Naturmuseum Südtirol, Italy, Naturwissenschaftliche Sammlungen Eisenstadt, Austria, Tiroler Landesmuseen-Betriebsgesellschaft, Austria, Universalmuseum Joanneum, Austria, Vorarlberger Landesmuseum, Austria, Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Österreich, Austria, Zoologisches Museum Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Phaeophyscia nigricans (FLÖRKE) MOBERG
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Physcia caesia (HOFFM.) FÜRNR.
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Sarcogyne regularis KÖRB.
Staurothele ambrosiana (A. MASSAL.) ZSCHACKE
Verrucaria nigrescens Pers
Xanthoria elegans (LINK) TH. FR.

Südseite des Teiches, auf Brüstung der Mörtelmauer, Düngung durch Vogelexkremente, ornithocoprophile Gesellschaft, raschwüchsig:

Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP.
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca decipiens (ARNOLD) BLOMB. & FORSSELL
Caloplaca flavovirescens (WULFEN) DALLA TORRE & SARNTH.
Caloplaca pyracea (ACH.) TH. FR.
Caloplaca saxicola (HOFFM.) NORDIN
Caloplaca spec.: mit isidiösem Lager. Diese Proben sind nach den vorhandenen Bestimmungsschlüsseln nicht eindeutig zuzuordnen und bedürfen einer eingehenden Untersuchung.
Caloplaca variabilis (PERS.) MÜLL. ARG.
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Physcia caesia (HOFFM.) FÜRNR.
Physcia tenella (SCOP.) DC. (lediglich 1 Thallus)
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Verrucaria nigrescens PERS.
Xanthoria elegans (LINK) TH. FR.

Auf Quarzporphyr vor Westportal und Teich bis zum Eingang des Botanischen Gartens:

Amandinea punctata (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.
Acarospora spec.: durch Tritt sind die Thalli stark verformt, sodaß eine eindeutige Zuordnung nicht möglich ist.
Candelariella vitellina (HOFFM.) MÜLL. ARG.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT: häufig im gesamten Stadtgebiet von Salzburg.

© Verlag Alexander Just Buchhaven - Salzburg - Printed download unter www.biologiezentrum.at

Neofuscelia pulla (ACH.) ESSL.: bisher nur aus dem Lungau bekannt (vgl. TÜRK & WITTMANN 1987).
Porpidia crustulata (ACH.) HERTEL & KNOPH: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Verrucaria nigrescens PERS.
Xanthoparmelia conspersa (EHRH. ex ACH.) HALE

In den Ritzen zwischen den Porphyrsteinen an der Westseite des Fakultätsgebäudes:

Bacidia bagliettoana (A. MASSAL. & DE NOT.) JATTA: selten, über Moosen und Detritus.
Collema tenax (SW.) ACH. emend. DEGEL.: über Feinerde.
Lempholemma polyanthes (BERNH. in SCHRAD.) MALME: über Feinerde, neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Sarcosagium campestre (FR.) POETSCH & SCHIED.: diese unscheinbare Flechte mit krugförmigen, orangefarbenen Fruchtkörpern wurde zuletzt von SAUTER (1872) vom Untersberg angegeben. Erstfund in diesem Jahrhundert im Bundesland Salzburg!; det.: J. HAFELLNER. OBERMAYER (2006) gab Proben dieser Flechte in den der Reihe „Dupla Graecensia Lichenum" aus. Sehr selten in Österreich, neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Trapeliopsis gelatinosa (FLÖRKE) COPPINS & P. JAMES: gemeinsam mit vorheriger Art in den Fugen zwischen den Pflastersteinen.
Verrucaria bryoctona (TH. FR.) A. ORANGE: auf Sand zwischen den Pflastersteinen; sehr selten in Österreich, neu für das Bundesland Salzburg!

Auf den Pappeln N des Botanischen Gartens ist die Flechtenflora erstaunlich artenarm entwickelt. Die meisten Thalli der Blattflechten sind stark verformt und zeigen eine eingeschränkte Vitalität an:

Amandinea punctata (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.
Candelaria concolor (DICKS.) STEIN
Candelariella reflexa (NYL.) LETTAU
Candelariella xanthostigma (ACH.) LETTAU
Lepraria lobificans NYL.
Parmelina tiliacea (HOFFM.) HALE
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Physcia adscendens (FR.) H. OLIVIER
Physcia tenella (SCOP.) DC.
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Auf *Carpinus betulus* E vom Löschteich hingegen ist der Flechtenaufwuchs artenreicher. Möglicherweise hat die Nähe zum großem Löschteich durch die erhöhte Feuchtigkeit und die Abschirmung von den Verkehrsabgasen eine bessere Entwicklung der Flechtenthalli zur Folge:

Amandinea punctata (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.
Candelaria concolor (DICKS.) STEIN
Candelariella efflorescens auct.
Candelariella reflexa (NYL.) LETTAU
Candelariella xanthostigma (ACH.) LETTAU
Flavopunctelia flaventior (STIRT.) HALE
Hypogymnia physodes (L.) NYL.
Hypogymnia tubulosa (SCHAER.) HAV.
Lecanora carpinea (L.) VAIN.
Lecanora chlarotera NYL.
Lecidella elaeochroma (ACH.) M. CHOISY
Melanelia elegantula (ZAHLBR.) ESSL.
Melanelia exasperatula (NYL.) ESSL.
Mycoblastus fucatus (STIRT.) ZAHLBR.
Parmelia sulcata TAYLOR
Parmelia tiliacea (HOFFM.) HALE
Phaeophyscia endophoenicea (HARM.) MOBERG: ist in der Stadt Salzburg selten!
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Phlyctis argena (SPRENG.) FLOT.
Physcia adscendens (FR.) H. OLIVIER
Physcia dubia (HOFFM.) LETTAU
Physcia stellaris (L.) NYL.
Physcia tenella (SCOP.) DC.
Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF: tritt nur in kleinen Thalli auf
Punctelia subrudecta (NYL.) KROG
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.
Xanthoria polycarpa (HOFFM.) TH. FR. ex RIEBER

Botanischer Garten: Alpinanlage

- Auf Adneter Kalk:

  Acarospora heppii (NAEGELI ex HEPP) NAEGELI: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
  Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP.
  Caloplaca pyracea (ACH.) TH. FR.
  Collema auriforme (WITH.) COPPINS & J. R. LAUNDON: selten im Stadtgebiet von Salzburg.
  Gyalecta jenensis (BATSCH) ZAHLBR.: selten im Stadtgebiet von Salzburg.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Petractis clausa (HOFFM.) KREMP.: selten im Stadtgebiet von Salzburg.
Placynthium nigrum (HUDS.) GRAY: selten im Stadtgebiet von Salzburg.
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Staurothele ambrosiana (A. MASSAL.) ZSCHACKE: selten im Stadtgebiet von Salzburg.
Verrucaria calciseda auct.
Verrucaria nigrescens PERS.
Xanthoria elegans (LINK) TH. FR.

Auf Wettersteinkalk:

Lecanora crenulata HOOK.

Auf silikatischen Gesteinen:

Acarospora impressula TH. FR.: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Aspicilia caesiocinerea (NYL. ex MALBR.) ARNOLD: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Candelariella vitellina (HOFFM.) MÜLL. ARG.
Cladonia pyxidata (L.) HOFFM.: äußerst selten in der kollinen Stufe des Salzachtales.
Lecanora hagenii (ACH.) ACH.
Lecanora polytropa (EHRH. ex HOFFM.) RABENH.: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Lecidea fuscoatra (L.) ACH. var. *fuscoatra:* neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Lecidea fuscoatra (L.) ACH. var. *grisella* (FLÖRKE) NYL.: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Porpidia macrocarpa (DC.) HERTEL & A. J. SCHWAB: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Rhizocarpon geographicum (L.) DC.: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Sarcogyne privigna (ACH.) A. MASSAL.: auf Grünschiefer: Neu für das Bundesland Salzburg!
Stereocaulon nanodes TUCK.: auf Liesergneis, Fe-haltig, neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Trapelia coarctata (SM.) M. CHOISY: auf Grünschiefer, neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Trapelia placodioides COPPINS & P. JAMES: auf Grünschiefer, neu für das Bundesland Salzburg!
Verrucaria nigrescens PERS.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel, download unter www.biologiezentrum.at

Xanthoparmelia conspersa (EHRH. ex ACH.) HALE: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!

Auf Holzrundlingen aus Fichte zur Einfassung der Hochmooranlage:

Acarospora heppii (NAEGELI ex HEPP) NAEGELI: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Amandinea punctata (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.
Candelariella vitellina (HOFFM.) MÜLL. ARG.
Porpidia crustulata (ACH.) HERTEL & KNOPH: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!
Scoliciosporum umbrinum (ACH.) ARNOLD: neu für das Stadtgebiet von Salzburg!

4. Diskussion

Eine ganze Reihe von Ursachen und Faktorenbündeln wurde bereits in den vorhergehenden Kapiteln aufgezählt, welche die eindrucksvolle Artengarnitur, die sich im Zeitraum von 20 Jahren auf dem untersuchten Gelände der Naturwissenschaftlichen Fakultät eingestellt hat, begünstigt. Obwohl es sich bei der Staulage an der Nordseite der Alpenkette in Salzburg um eine besondere klimatische Gunstlage für Kryptogamen, hier besonders wiederum für epiphytische Moose, Torfmoose und epiphytische und saxicole Flechten handelt, soll aber auf keinen Fall der Eindruck entstehen, dass Standorte und Refugien seltener oder gar gefährdeter Arten ad libidum erzeugt werden können, oder gar die Arten problemlos kultivierbar wären.

Quantitative Kartierungstätigkeit und passives Umwelt-Biomonitoring zeigen hier ganz andere grundlegende Fakten auf. Bei den Moosen handelt es sich generell um Arten, welche im Umfeld leben, besonders bei den Epiphyten sind die vielfältigen photischen Verhältnisse an den Trägerbäumen eine Ursache hoher Diversität. Nur wenige Arten wurden mit Gestein eingebracht, die im Salzburger Becken sonst fehlen, wie *Cirriphyllum cirrosum* oder *Tortella inclinata*.

Im Botanischen Garten ist in der Anlage „alpine Pflanzengemeinschaften" die „Ericaceenheide" der Hohen Tauern integriert, mit *Loiseleuria procumbens* (Gämsheide), *Rhododendron ferrugineum, Empetretum nigrum, Vaccinium vitis idaea, V myrtillus* sowie *V gaultheroides* (GRUBER 2001); diese Gruppe ist in diesem Zusammenhang insofern interessant, weil hier Flechten wie *Thamnolia vermicularis, Alectoria ochroleuca, Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* und ssp. *mitis* sowie *Cladonia rangiferina* zumindest temporär gute Bedingungen vorfanden, jedoch durch die Avifauna in kürzester Zeit stark dezimiert wurde, da einige Vogelarten (Finken, Kohlmeisen) die Flechten als vorzügliches Nistmaterial entdeckten.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern; Salzburg, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Während der Erhebungen zu dieser Zusammenstellung wurden 81 Flechtenarten gefunden, davon sind 3 Arten Erstnachweise für das gesamte Bundesland, 17 neu für die Stadt Salzburg, 2 sind selten in Österreich.

Die Substratvielfalt im Botanischen Garten hat eine entsprechende Diversität an Flechten zur Folge. Dies gilt vor allem die die „Fremdsubstrate" wie Schiefer, Gneis etc., auf denen sich silicole Flechten auch außerhalb ihres angestammten Verbreitungsgebietes ansiedeln können. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang das vitale Auftreten von *Trapelia placodioides*, deren nächste Fundorte in den Zentralalpen (Schladminger Tauern N vom Prebersee) bzw. im Mühlviertel gelegen sind.

Eine große Rolle für das Auftreten seltener Flechten spielt auch der Umstand, daß neben günstigen Klimabedingungen auch die unmittelbare Nähe zum Alpenraum gegeben ist. Sicherlich gewährleisten oftmals auftretende West- und Südwinde eine entsprechende Diasporenfracht, welche die Ausbreitung einiger Arten auch außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes ermöglichen.

Das Gebäude der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg erweist sich somit als ein gelungenes Beispiel moderner Architektur, da unter Verwendung geeigneter Baumaterialien synanthrope Habitate geschaffen wurden, in denen sich im Verlaufe von 20 Jahren bei günstigen Umweltbedingungen eine erstaunliche Diversität von Kryptogamen eingestellt hat.

5. Dank

Dank: Wir danken Herrn Univ.-Prof. Dr. Josef HAFELLNER (Graz) und Dr. Brian J. COPPINS (Edinburgh) für die Bestimmung einiger kritischer Sippen.

6. Literatur:

ANTESBERGER, B., & TÜRK, R., 2002a: Flechten in Kulturlandschaften: Die Stadt Salzburg als Beispiel für einen urbanen Bereich. — Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 142: 359-408.

ANTESBERGER, B., & TÜRK, R., 2002b: Flechten als Zeigerorganismen in Kulturlandschaften – Die Stadt Salzburg unter historischen und aktuellen Aspekten. — Schriftenreihe der BAL, Bericht über das 10. Österreichische Botanikertreffen vom 30. Mai bis 1. Juni 2002, Gumpenstein: 129-131.

ANTESBERGER, B., & TÜRK, R., 2004: Die Flechtenflora der Stadt Salzburg. Ein Streifzug durch einen sich verändernden Lebensraum. — NOEO 02/2004: 22-25.

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR, 2003 (ed.): Die Österreichischen Sammlungen und Datenbanken zur Artenvielfalt. Eine

© Verlag Alexander Just, Dorfbeuern - Salzburg, Bitte beachten Sie die Nutzungsbedingungen

internationale Studie im Rahmen der Global Biodiversity Information Facility. 185pp. — Wien. ISBN 3-885224-113-8.

FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E., & LOBIN, W., 1995: Kleine Kryptogamenflora. Begründet von H. GAMS. 6. Auflage. G. Fischer Verl. Stuttgart, Jena, New York. 426pp.

FÜRNKRANZ, D., 2005 (ed.): Wegweiser durch den Botanischen Garten. Mit Beiträgen von U. ARTNER, D. FÜRNKRANZ, J.P GRUBER, P HEISELMAYER, R. KRISAI, C. PESTA, H. SCHANTL, W. STROBL & W. VETTERS. 47pp. — Verl. A. Just, Dorfbeuern/Salzburg. ISBN 3-901917-06-3.

GRIMS, F., 1999: die Laubmoosflora Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). Biosystematics and Ecology Series Nr. 15. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien. 418pp.

GRUBER, J.P., 2001: Die Moosflora der Stadt Salzburg und ihr Wandel im Zeitraum von 130 Jahren. Stapfia 79. 155pp + 2 Karten. Biologiezentrum des OÖ Landesmuseums, Linz. ISSN 0252-192X.

GRUBER, J.P., 2001: Zwergstrauchheide der Hohen Tauern – eine alpine Pflanzengemeinschaft in langjähriger Kultur. — Gärtnerisch Botanischer Brief 143/2: 8-12.

GRUBER, J.P., KRISAI, R., 1999: Das Hochmoor des Botanischen Gartens in Salzburg. — Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 30: 89-91.

HAFELLNER, J. & TÜRK, R., 2001: Die lichenisierten Pilze Österreichs – eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. — Stapfia 76: 1-167

HOLZBAUER, W., 1986: Das „Salzburgische" in der Architektur. Zu den Neubauten der Universität Salzburg – Naturwissenschaftliche Fakultät. — In: Baudokumentation Universität und Ersatzbauten (Hrsg.: E. ZWINK). Teilband 7/II. Naturwissenschaftliche Fakultät Universität Salzburg. Schriftenreihe des Landespressebüros: 9-11.

HÜBSCHMANN VON, A., 1986: Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. — Berlin, Verlag J. Cramer.

MAYER, W. & TÜRK, R., 2002: Flechten in Kulturlandschaften III – Steyr und Umgebung (Oberösterreich, Austria). — Beitr. Naturk. Oberösterreichs 11: 83-140.

OBERMAYER, W., 2006: Dupla Graecensia Lichenum (2006, nos 401-480). — Fritschiana (Graz) 52: 7-29.

PRIEMETZHOFER, F., 1999: Die Flechtenflora der Stadtmauern von Freistadt. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 7: 127-141.

SAUTER, A.E., 1872: Flora des Herzogthumes Salzburg, V Theil. Die Flechten. — Ges. Salzburger Landesk. 12: 63-176.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Austria - download unter www.biologiezentrum.at

SZWEYKOWSKI, J., BUCZKOWSKA, K. & ODRZYKOSKI, I.J., 2005: *Conocephalum salebrosum* (Marchantiopsida, Conocephalaceae) – a new Holarctic liverwort species. — Pl. Syst. Evol. 253: 133-158.

TÜRK, R. & 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.

TÜRK, R., 2004: Neue und seltene Flechten der Ostalpen. — Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 141: 63-73.

ZECHMEISTER, H. & GRABHERR, G., 1998: Erfassung der Flora des Wiener Stephansdomes. - Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 135: 323-342.

ZECHMEISTER, H. & HOHENWALLNER, D., 2001: Bemerkenswerte Moosfunde der Wiener Innenstadt. — Linzer biol. Beitr. 33/1: 295-298.

ZECHMEISTER, H. & TRIPSCH, A., 2002: „Ohne Moos nix los" Die Moosflora von Linz. — ÖkoL 24/1: 24-32.

ZECHMEISTER, H., 1992: Die Vegetation auf Flachdächern von Großbauten aus der Jahrhundertwende. — Tuexenia 12: 307-314.

ZECHMEISTER, H., TRIPSCH, A. & HOHENWALLNER, D., 2002: Die Moosflora von Linz und ihre Bedeutung für die Bioindikation. — Naturkundl. Jahrbuch der Stadt Linz. 48: 111-191.

Adresse:

Dr. Johann Peter GRUBER
Dr. Roman TÜRK
Fachbereich Organismische Biologie
Naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Salzburg
Hellbrunnerstraße 34
5020 Salzburg

Email:

johann.gruber@sbg.ac.at
roman.tuerk@sbg.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Gruber Johann Peter, Türk Roman

Artikel/Article: 20 Jahre Naturwissenschaftliche Fakultät in Freisaal (Universität Salzburg-Österreich)- ein neu geschaffenes Refugium für Moose und Flechten 347-368