

SABINE BERTHOLD & PETER OTTO

Untersuchungen zur Diversität und Standortwahl von Pilzen und Flechten auf vegetationsbedeckten Flachdächern in Chemnitz (Sachsen)

BERTHOLD, S. & OTTO, P. (2005): Studies of diversity and habitat preference of fungi and lichens on vegetation-covered flat roofs in Chemnitz (Saxony). *Boletus* 28(1): 37-47

Abstract: In the city of Chemnitz vegetation-covered roofs of several buildings were investigated with regard to their diversity of fungi and lichens. At the time of study the roof plantings were up to ten years old. Measurements of temperature and humidity characterised the sites as remarkably drier and warmer than sites on the ground. On an area of about 2 hectare altogether 56 species of fungi and 17 of lichens were determined. Since the vegetation types are still in the state of succession and the period of investigation was limited to one year much more species are to be expected for the study sites and for flat roofs in general. The detected fungal species are mainly parasitic microfungi (*Erysiphales*, *Uredinales*) and terrestrial saprobiontic macrofungi. Typical species from the second group are especially the gasteroid *Bovista plumbea*, *Lycoperdon lividum* and *Vascellum pratense* and the agaricoid *Agrocybe pediades*, *Clitocybe rivulosa*, *Melanoleuca humulis* and *Psilocybe montana*. From the floristic point of view remarkable species are *Omphalina pyxidata* and *O. hepatica* which are considered as endangered species in Germany and Saxony respectively. Concerning lichens the colonisation of roofs by *Peltigera rufescens*, *P. didactyla* and several *Cladonia* species seems to be noteworthy. Roof plantings offer good possibilities for the existence of xerophilic species and are of importance for red listed fungi and lichens.

Key words: fungi, lichens, synanthropy, vegetation-covered roof, Germany

Zusammenfassung: Im Stadtgebiet von Chemnitz wurden begrünte Flachdächer mehrerer Gebäude hinsichtlich ihrer Pilz- und Flechtenflora untersucht. Die Begrünungen waren maximal 10 Jahre alt. Messungen von Temperatur und Luftfeuchte kennzeichnen die Untersuchungsgebiete als deutlich wärmer und trockener als Bereiche am Boden. Auf etwa 2 Hektar wurden 56 Pilz- und 17 Flechtenarten nachgewiesen. Da sich die Flächen noch in der Phase der Sukzession befinden und der Untersuchungszeitraum auf ein Jahr begrenzt war, sind deutlich mehr Arten für die untersuchten Flächen und für Flachdächer generell zu erwarten. Die festgestellten Pilzarten gehören hauptsächlich zu den parasitischen Mikromyzeten (*Erysiphales*, *Uredinales*) und zu den terrestrischen saprobiontischen Makromyzeten. Typische Arten der zweiten Gruppe sind vor allem die gasteroiden *Bovista plumbea*, *Lycoperdon lividum* und *Vascellum pratense* sowie die agaricoiden *Agrocybe pediades*, *Clitocybe rivulosa*, *Melanoleuca humulis* und *Psilocybe montana*. Floristisch bemerkenswerte Arten sind *Omphalina pyxidata* und *O. hepatica*, die in den Roten Listen von Deutschland bzw. Sachsen verzeichnet sind. Hinsichtlich der Flechten erscheint die Besiedlung der Dächer durch *Peltigera rufescens*, *P. didactyla* und mehrere *Cladonia*-Arten bemerkenswert. Dachbegrünungen bieten gute Bedingungen für die Ansiedlung xerophiler Arten und sind für bestandsgefährdete Pilze und Flechten von Bedeutung.

1. Einleitung

Dachbegrünungen sind keine Entwicklungen der heutigen Zeit. Die Dachgärten und Dachterrassen vergangener Zeiten standen jedoch stets im Dienste der Ästhetik und des Luxus (KRUPKA 1992). Im 20. Jahrhundert hat die Begrünung von Dächern jedoch völlig neue Bedeutung erlangt. Ein großes Problem der heutigen Zeit ist die zunehmende Verstädterung. Die damit einhergehende Flächenversiegelung, die eingeschränkte Evaporation, der verstärkte oberflächliche Regenwasserabfluss sowie zahlreiche weitere Begleiterscheinungen der allgemeinen städtischen Überwärmung schaffen ein verschlechtertes Stadtklima (KUTTLER 1993). Die Dachbegrünung gewinnt als Möglichkeit zur Verminderung dieser Faktoren immer mehr Bedeutung. Die ökologisch positiven Wirkungen von Dachbegrünungen auf Temperatursenkung, Wasserspeicherung, verzögerte Wasserabgabe, Schwermetallbindung usw. konnten bereits mehrmals nachgewiesen werden (KRÜGER 1983, KÖHLER 1988). In Deutschland wird die Dachbegrünung aufgrund der beschriebenen umweltverbessernden Wirkung, besonders der Regenrückhaltung und Entlastung der Kanalisation bereits von über 100 Städten zunehmend gefördert (DDV 1997/98). Im Bereich des Umweltschutzes, der Grünplanung und im Baugewerbe gewinnt die Dachbegrünung als Ausgleichsmaßnahme im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes (§ 8a - c, BnatSchG 1987, BECK 1995) immer stärker an praktischer Bedeutung. Seit einigen Jahren wächst nun auch das Interesse der Naturwissenschaftler an der Floren- und Faunenentwicklung auf Dächern als Extremstandort. Es existieren inzwischen eine ganze Reihe von Arbeiten über die Besiedlung von Dächern durch Tier- und Pflanzengemeinschaften. Den Kryptogamen, insbesondere den Pilzen, wurde dabei bisher kaum Beachtung zuteil. Die Kryptogamen tragen jedoch zur Diversität eines Biotops erheblich bei, so dass in der hier zugrundeliegenden Arbeit auf die Untersuchung dieser Gruppen besonderer Wert gelegt wurde. Die Studie wurde im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Biologie I der Universität Leipzig unter Anleitung von Dr. P. OTTO in der Zeit von Oktober

2000 bis Januar 2002 durchgeführt. Die Arbeit enthält neben den hier aufgeführten Arten noch weitere Angaben zu 30 nachgewiesenen Moosen und 186 Samenpflanzen.

2. Untersuchungsgebiete

Die untersuchten Dachflächen befinden sich in der Stadt Chemnitz im Bundesland Sachsen. Chemnitz liegt am nördlichen Rand des Erzgebirges und im Übergangsbereich vom Hügel- zum Bergland (KOWALKE 2000). Die Stadtmitte befindet sich 309 m.ü.NN. Chemnitz steht sowohl unter kontinentalem als auch ozeanischem Klimaeinfluss und ist durch ein deutlich thermisches Jahreszeitenklima gekennzeichnet (KOWALKE 2000). Die langjährige Jahresdurchschnittstemperatur (1961 - 1990) beträgt nach MÜLLER-WESTERMEIER (1996) 7,9°C, der mittlere Jahresniederschlag liegt bei 700,7 mm, die mittlere relative Luftfeuchte beträgt 79 % und schwankt im Jahresverlauf etwa um 10 %. Die Dauer der Vegetationsperiode beträgt etwa 215 - 225 Tage (KOWALKE 2000).

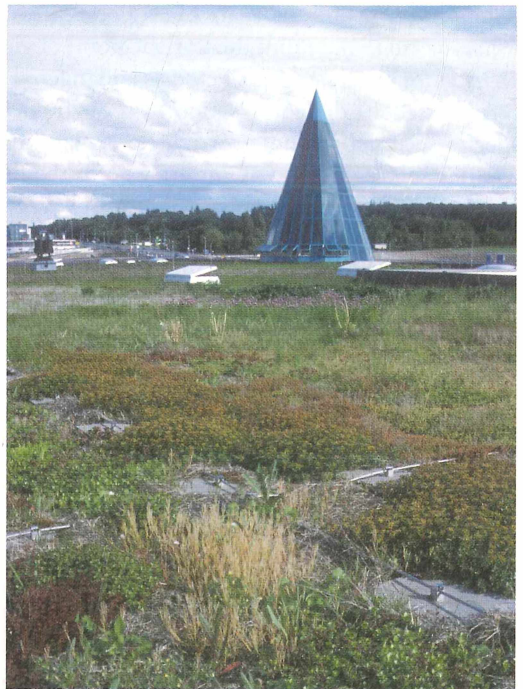


Abb. 1: Auf dem Dach des Möbelhauses „HÖFFNER“ in Chemnitz (September 2001; Foto: P. OTTO)

Für die Untersuchungen wurden 3 Gebäudekomplexe ausgewählt, das städtische Opernhaus, das Möbelhaus „Höffner“ und die Hallen des Straßenbahnhofs der Chemnitzer Verkehrs AG (CVAG).

Das Opernhaus befindet sich im Stadtzentrum. Begrünt ist der dazugehörige Magazinanbau, der sich direkt an das Opernhaus anschließt. Das Flachdach ist etwa 14 m hoch, bis zu 5 % geneigt und liegt relativ geschützt zwischen diversen Gebäuden. Die Begrünung ist eine einschichtige, sogenannte Extensivbegrünung mit grobporigem Mineralsubstrat aus Lava, Bims und Blähton mit etwa 20 % organischen Anteilen. Die Begrünung wurde 1991 als „Sedum-Gras-Kraut“-Aspekt angelegt. Die Substratschicht ist 5-7 cm dick. Bewässerung oder Pflege erfolgt nicht. Mittlerweile haben sich zahlreiche kurzlebige Wildkräuter wie *Cerastium glomeratum*, *C. pallens* und *Myosotis stricta* angesiedelt, während viele der ursprünglich angesäten Arten verschwunden sind. Floristisch dominiert auf dem Opernhausdach die „Moos-Sedum-Vegetationsstufe“ wie von KRUPKA (1992) beschrieben. Akrokarpe, austrocknungsresistente Moose (vor allem *Ceratodon purpureus*) sowie *Sedum sexangulare* und *S. album* erreichen hohe Deckungsgrade („*Ceratodon purpureus*-*Sedum sexangulare*-Gemeinschaft“).

Das Möbelhaus „Höffner“ liegt am Nordrand der Stadt direkt am Autobahnkreuz Chemnitz-Nord und ist einer hohen Abgasbelastung sowie starkem Wind- und Sonneneinfluss ausgesetzt. Die verschiedenen Dachflächen befinden sich auf Höhen zwischen 19 und 24 m und besitzen ein Gefälle von max. 2%. Einige Bereiche des Daches werden halb- oder ganztags durch höher liegende Aufbauten (Lichtkegel, Restaurantdach etc.) beschattet. Die Begrünungsformen sind sehr unterschiedlich, es gibt Rollrasen, einschichtige Extensivbegrünung und Dreischichtbegrünung (Substrat [Blähschiefer] ist in eine humusreiche obere und eine humusfreie Dränschicht unterteilt). Die aufgebrachten Substratschichten sind etwa 10-20 cm dick. Künstliche Bewässerung erfolgt nicht. Auf großen Flächen wurde ein *Sedum*-Gras-Kraut-Gemisch ausgebracht. Dieser Aspekt ist zu großen Teilen erhalten geblieben und gekennzeichnet durch hochwüchsige Gräser (*Festuca trachyphylla*, *Poa pratensis*), durchsetzt von *Sedum*-Beständen (*S. kamtschatikum*, *S. spurium*) sowie zahlreichen spontan angesiedelten Arten der Ruderal- und Segetalgesellschaften (*Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Geranium pusillum* und vieles mehr). Reine, hochwüchsige und dichte Grasbestände („*Festuca trachyphylla*-Vergrasungsstadium“) finden sich hier jedoch ebenso wie Gemeinschaften der „Moos-Sedum-

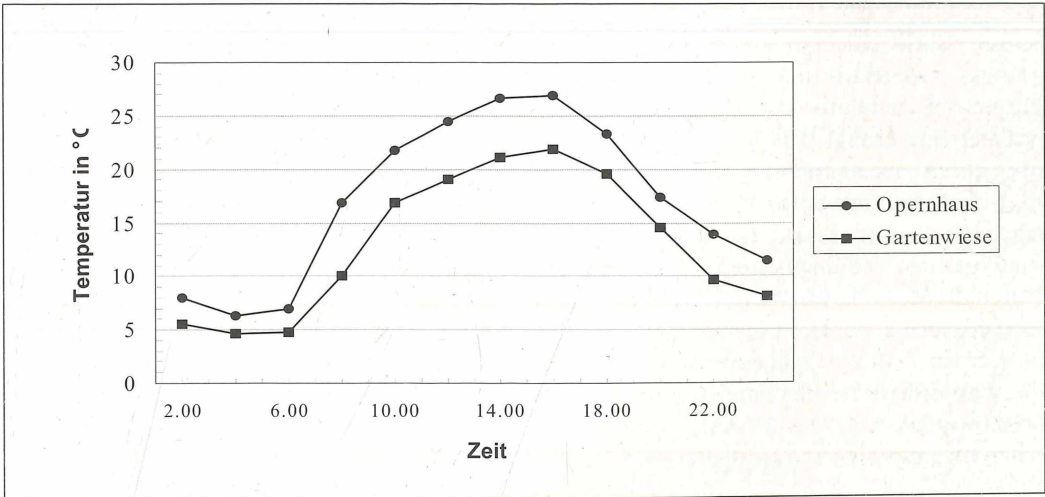


Abb. 2: Temperaturverlauf der Luftschicht (etwa 10 cm über dem Boden) auf dem Dach des Opernhauses im Vergleich zu einer benachbart gelegenen kurzgemähten Wiese (Messzeitraum 21.-27. V. 2001, Werte von 7 Tagen gemittelt).

Vegetationsstufe“ und der „*Sedum*-Moos-Kraut-Vegetationsstufe“. So dominiert besonders in den Randbereichen des Höffner-Daches eine artenreiche „*Sedum floriferum* - *Petrorhagia saxifraga*-Gemeinschaft“ mit Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen (*Petrorhagia saxifraga*, *Hieracium pilosella*, *Euphorbia cyparissias* etc.).

Der Straßenbahnhof der CVAG befindet sich am Ostrand von Chemnitz im Stadtteil Adelsberg. Die Dachflächen sind maximal 5% geneigt und bis zu 15 m hoch. Die extensiv begrünt Flächen wurden als „*Sedum*-Gras-Kraut-Vegetationsaspekt“ mit einer Substrathöhe von 11 cm angelegt (Substrat: Lava-Bims-Blähschiefer-Gemisch). An den Dachrändern wurden Vegetationsmatten ausgelegt. Dort herrschen reine Gras-Kraut-Bestände mit trockenrasenähnlichem Aspekt („*Festuca cinerea*-Vergrasungsstadium“) vor. Große Teile der Dächer weisen eine gut entwickelte Form der „*Sedum*-Gras-Kraut-Vegetationsstufe“ auf und zwar die „*Festuca trachyphylla*-*Sedum floriferum*-*Dianthus deltoides*-Gemeinschaft“. An höher gelegenen, sehr trockenen Stellen findet man dagegen degenerative Moos-*Sedum*-Bestände mit lückigem Bewuchs aus *Ceratodon purpureus* und *Sedum sexangulare*. Die Dachterrasse des Straßenbahnhofs zeigt eine deutlich andere Vegetation. Sie wurde intensiv begrünt, das heißt, es wurden zahlreiche Zierstauden und -gehölze angepflanzt, wodurch ein gartenartiger Aspekt entsteht. Voraussetzung ist ein humus- und relativ nährstoffreiches Substrat mit einer Schichthöhe von ca. 50 cm. Auf der Dachterrasse erfolgt eine künstliche Bewässerung durch Anstau und Gießen.

Vor allem aufgrund der besonderen klimatischen Bedingungen sind Dächer als Extremstandorte des Siedlungsbereichs zu betrachten. Durch die Messung von Temperatur und relativer Luftfeuchte auf dem Dach des Opernhauses über einen Zeitraum von einer Woche konnte dies beispielhaft für die Untersuchungsflächen belegt werden (vgl. Abb. 2). Auf Dächern herrschen bei Besonnung wesentlich höhere Tages-

temperaturen, die Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht sind deutlich größer, im allgemeinen liegen die Nachttemperaturen im Vergleich zu bodennahen Flächen niedriger und die Frostgefahr ist größer. Außerdem ist die Luftfeuchtigkeit auf Dächern deutlich niedriger als am Boden. Man muss deshalb Dächer als kontinental bzw. arid geprägte Sonderstandorte auffassen.

3. Bemerkungen zu den Artenlisten

Die Listen enthalten alle Arten, die im Zeitraum von Oktober 2000 bis September 2001 gesammelt und von den Autoren sicher bestimmt werden konnten. Von den aufgesammelten Pilzen und Flechten wurden Belege angefertigt, die im Herbarium der Universität Leipzig (LZ) aufbewahrt werden.

Die Nennung der Arten in den Listen erfolgt alphabetisch, lediglich bei den Pilzen wird eine grobe verwandtschaftliche Trennung nach Klassen und Ordnungen vorgenommen. Die Nomenklatur der Pilze richtet sich nach HARDTKE & OTTO (1998), die der Flechten nach GNÜCHTEL (1997). Dem wissenschaftlichen Artnamen wurde bei den Pilzen gegebenenfalls der deutsche hinzugefügt. Danach folgen Angaben zu Standort und Substrat („S“) sowie zum Fundort („F“). Dabei bedeuten „O“ – Opernhaus; „M“ – Möbelhaus Höffner; „C“ – CVAG-Straßenbahnhof. Daran schließen sich Angaben zur Häufigkeit bezogen auf alle untersuchten Dachflächen an („häufig“ – mehr als 5 Fundstellen; „zerstreut“ – 3-5 Fundstellen; „selten“ – 1-2 Fundstellen; Mindestentfernung zwischen Fruchtkörpern bzw. Thalli um getrennten Fundstellen zugerechnet zu werden war 20 m). Sofern es sich um Rote-Liste-Arten handelt, wird abschließend die Gefährdungsstufe angegeben (RLD – Rote Liste Deutschland, RLS – Rote Liste Sachsen). Bei den Pilzen wird sich dabei auf BENKERT et al. (1996) und HARDTKE & OTTO (1999) bezogen, bei den Flechten auf WIRTH et al. (1996) sowie GNÜCHTEL (1996).

4. Mykologische Ergebnisse

4.1 Artenliste der Pilze

Ascomycetes - Schlauchpilze

Erysiphales (Echte Mehltaupilze)

Blumeria

- *graminis* (DC.) Speer

S: an Blättern von *Poa compressa*; F: M; H: selten

Erysiphe

- *biocellata* Ehrenb.

S: an Blättern von *Salvia pratensis*; F: C; H: zerstreut

- *cichoracearum* DC.

S: an Blättern von *Hieracium laevigatum*, *Lactuca serriola*, *Sonchus asper*; F: M; H: häufig

- *cynoglossi* (Wallr.) U. Braun

S: an Blättern von *Myosotis arvensis*; F: C; H: selten

- *pisi* DC.

S: an Blättern von *Vicia tetrasperma*, *V. angustifolia*, *V. hirsuta*; F: O, C; H: zerstreut

- *polygoni* DC.

S: an Blättern von *Rumex acetosella*; F: C; H: häufig

Microsphaera

- *trifolii* (GREV.) U. BRAUN

S: an Blättern von *Trifolium dubium*, *T. hybridum*, *T. pratense*, *Lupinus polyphyllus*; F: O, M, C; H: häufig

Sawadaea

- *tulasnei* (FUCKEL) HOMMA

S: an Primärblättern von *Acer platanoides*; F: O; H: selten

Sphaerotheca

- *euphorbiae* (Castagne) E.S. Salmon

S: an Blättern von *Euphorbia polychroma*; F: C; H: selten

- *fuliginea* (Schltldl.:Fr.) Pollacci s.str.

S: an Blättern von *Veronica teucrium*; F: C; H: zerstreut

- *fusca* (Fr.) Blumer

S: an Stängeln und Blättern von *Senecio vulgaris*, *Taraxacum officinale*; F: M, C; H: häufig

- *pannosa* (Wallr.:Fr.) Lév.

S: an Blättern von *Rosa spec.*; F: C; H: selten

Leotiales (inoperculate Becherlinge)

Pseudopeziza

- *trifolii* (Biv. ex Fr.) Fuckel - Kleeblatt- Scheinbecherchen

S: an Blättern von *Trifolium* spp.; F: M, C; H: häufig

Pyrenopeziza

- *compressula* Rehm - Einsenkebecherchen

S: an verrottenden Stängeln von *Trifolium pratense*; F: C; H: selten

Dothideales (bitunicate Kernpilze)

Pleospora

- *herbarum* (PERS.) RABENH.

S: an verrottenden Stängeln und Blütenständen von *Dianthus deltoides*, *D. carthusianorum*, *Petrorhagia saxifraga*, *Trifolium spec.* und *Asteraceae*, indet.; F: O, M, C; H: häufig

- *penicillus* (SCHM.: FR.) FUCKEL

S: an verrottenden Stängeln und Blütenständen von cf. *Artemisia vulgaris*, *Dianthus carthusianorum*, *Sedum telephium* sowie an angewelter verrottender *Acer*-Frucht; F: O, M, C; H: zerstreut

- *rubicunda* NIESSL.

S: an angewelter verrottender *Acer*-Frucht; F: O; H: selten

Basidiomycetes – Ständerpilze

Uredinales (Rostpilze)

Coleosporium

- *tussilaginis* (PERS.) LÉV.

S: an Blättern von *Tussilago farfara*; F: M; H: zerstreut

Melampsora

- *caprearum* THÜM.

S: an Blättern von *Salix caprea*; F: C; H: häufig

Melampsoridium

- *betulinum* (FR.) KLEB.

S: an Blättern von *Betula pendula*; F: M, C; H: häufig

Puccinia

- *arenariae* (SCHUMACH.) G. WINTER

S: an alten Blättern von *Dianthus spec.*; F: C; H: selten

- *cnici* MARTIUS

S: an Blättern von *Cirsium vulgare*; F: M; H: zerstreut

- *coronata* CORDA

S: an Blättern von *Festuca arundinacea*; F: C; H: selten

- *graminis* PERS.

S: an Blättern von *Poa pratensis*; F: O; H: selten

- *hieracii* (SCHUMACH.) MART.

S: an Blättern von *Hieracium sabaudum*, *Leontodon autumnalis*, *Picris hieracioides*, *Taraxacum officinale*; F: M, C; H: häufig

- *lagenophorae* COOKE

S: an Stängeln und Blättern von *Senecio vulgaris*, auf einzelnen Pflanzen sehr starker Befall; F: M, C; H: zerstreut

- *punctiformis* (F. STRAUSS) RÖHL

S: an Blättern von *Cirsium arvense*; F: C; H: selten

- *silvatica* J. SCHRÖT

S: an Blättern von *Taraxacum officinale*, z.T. zusammen mit *P. taraxaci*; F: C; H: zerstreut

- *taraxaci* (REBENT.) PLOWR.

S: an Blättern von *Taraxacum officinale*; F: C; H: zerstreut

Pucciniastrum

- *epilobii* (PERS.) G.H. OTTH

S: an Blättern von *Epilobium spec.*; F: M; H: häufig

Uromyces

- *vicia-fabae* (PERS.) J. SCHRÖT.

S: an Blättern von *Vicia tetrasperma*; F: C; H: zerstreut

Agaricales, Cortinariales (Blätterpilze)

Agaricus

- *arvensis* SCHAEFF.:FR. - Weißer Anis-Champignon

S: auf relativ nährstoffreichem Substrat unter *Pinus mugo*; F: C; H: selten

Agrocybe

- *pediades* (FR.) FAYOD - Halbkugeliger Ackerling

S: auf humosem, mäßig nährstoffreichem Substrat, typisch für sehr exponierte Stellen; F: M, C; H: zerstreut

Clitocybe

- *agrestis* HARMAJA - Wiesen-Trichterling

S: auf humosem, mäßig nährstoffreichem Substrat zwischen Gräsern (Rollrasen), deutlich exponiert; F: M; H: selten

- *rivulosa* (PERS.:FR.) P. KUMM - Rinnigbereifter Trichterling

S: auf humosem nährstoffarmen Substrat, z.T. zwischen Moosen (u.a. *Ceratodon*) und stark exponiert; F: C; H: zerstreut

Entoloma

- *sericeum* (BULL. ex MÉRAT) QUÉL. - Seidiger Rötling

S: auf humosem, mäßig nährstoffreichem Substrat zwischen Gräsern (Rollrasen), deutlich exponiert; F: M, C; H: zerstreut

Galerina

- *hypnorum* (SCHRANK.:FR.) KÜHNER - Gemeiner Mooshäubling

S: auf relativ nährstoffreichem Substrat zwischen Moosen (u.a. *Brachythecium*); F: C; H: zerstreut

- *unicolor* (FRIES.) SINGER

S: auf humosem nährstoffarmen Substrat zwischen Moosen (*Bryum*, *Ceratodon*), sehr exponiert; F: O; H: selten

Hebeloma

- *crustuliniforme* (BULL.) QUÉL. - Tongrauer Fälbling

S: auf relativ nährstoffreichem Substrat unter *Salix*; F: C; H: selten

- *mesophaeum* (PERS.) QUÉL. - Dunkelscheibiger Fälbling

S: auf relativ nährstoffreichem Substrat unter *Salix* und *Pinus*; F: C; H: zerstreut

Inocybe

- *dulcamara* P. KUMM. - Olivgelber Rißpilz

S: auf nährstoffarmen Substrat unter *Salix*, deutlich exponiert; F: C; H: zerstreut

Lepiota

- *cristata* (BOLT.:FR.) P. KUMM var. *pallidior* BOND. ex BON.

- Blasser Stink-Schirmling

S: auf humosem, mäßig nährstoffreichem Substrat zwischen Gräsern (Rollrasen), deutlich exponiert; F: M; H: selten

Leucoagaricus

- *leucothites* (VITTAD.) WASSER - Rosablättriger Schirmpilz

S: auf humosem, relativ nährstoffreichem Substrat, u.a. bei *Festuca*, z.T. deutlich exponiert; F: C; H: häufig

Melanoleuca

- *cognata* (FR.) KONRAD & MAUBL. - Falber Weichritterling

S: auf humosem nährstoffarmen Substrat, sehr exponiert; F: M, C; H: selten

- *humilis* (PERS.:FR.) PAT. - Niedriger Weichritterling

S: auf humosem nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen Substrat, oft zwischen Gräsern (Rollrasen), z.T. zwischen Moosen (*Ceratodon*); F: O, M; H: häufig

Melanophyllum

- *haematospermum* (BULL.:FR.) KREISEL - Blutblättriger Zwergschirmling

S: auf humosem, relativ nährstoffreichem Substrat, durch *Salvia pratensis* beschattet; F: C; H: selten

Mycena

- *aetites* (FR.) QUÉL. - Grauer Wiesen-Helmling

S: auf humosem, relativ nährstoffreichem Substrat zwischen Gräsern, durch Ziersträucher beschattet; F: C; H: selten

Myxomphalia

- *maura* (FR.) HORA - Kohlennabeling

S: auf humosem, relativ nährstoffreichem Substrat; F: C; H: selten



Abb. 3: Beim Blassen Stink-Schirmling, *Lepiota cristata* var. *pallidior* handelt es sich unter Umständen lediglich um eine durch starkes Sonnenlicht und Trockenstress hervorgerufene Farbabweichung von der typischen Ausprägungsform (Möbelhaus HÖFFNER, September 2001; Foto: P. Otto).



Abb. 4: Der Lederbrauner Nabeling, *Omphalina hepatica*, zwischen sporulierendem Silberbirnmoos (*Bryum argenteum*) und Steinen (Möbelhaus Höffner, September 2001; Foto: P. Otto).

Omphalina

- *hepatica* (FR.:FR.) P.D. ORTON - Lederbrauner Nabeling
S: auf mineral- oder humusreichem, ziemlich nährstoffarmem Substrat, meist mit Moosen (u.a. *Bryum*) vergesellschaftet, typisch für sehr exponierte Stellen; F: M, C; H: zerstreut; RLD 3, RLS 1

- *pyxidata* (BULL.:FR.) QUÉL. - Rötlichbrauner Nabeling
S: meist auf überwiegend mineralischem, ziemlich nährstoffarmem Substrat, z.T. mit Moosen (u.a. *Ceratodon*) oder Gräsern vergesellschaftet, typisch für sehr exponierte Stellen; F: M, C; H: häufig; RLS 2

Psilocybe

- *montana* (PERS.:FR.) P. KUMM. - Trockener Kahlkopf
S: auf humus- und nährstoffarmem Substrat zwischen Moosen (*Ceratodon*, *Brachythecium*), typisch für sehr exponierte Stellen; F: C; H: zerstreut

Rickenella

- *fibula* (BULL.:FR.) RAITH. - Orangeroter Heftelnabeling
S: auf humosem nährstoffarmen Substrat zwischen Moosen (*Ceratodon*, *Polytrichum*), beschattete Stellen; F: O, C; H: selten

Lycoperdales, Nidulariales (Bauchpilze pp.)**Bovista**

- *plumbea* PERS. - Bleigrauer Bovist
S: auf humosem nährstoffarmen bis relativ nährstoffreichen Substrat, zwischen Moosen (*Ceratodon*, *Bryum*) und Gräsern (Rollrasen), typisch für sehr exponierte Stellen; F: O, M, C; H: häufig

Crucibulum

- *laeve* (HUDS.) KAMBLY - TIEGEL-Teuerling
S: auf Rindenstücken, Zweigen sowie alten Stängeln von *Sedum telephium*; F: C; H: zerstreut

Lycoperdon

- *lividum* PERS. - Kastanienbrauner Stäubling
S: auf humosem nährstoffarmen bis relativ nährstoffreichen Substrat, zwischen Moosen (*Ceratodon*, *Bryum*) und Gräsern (Rollrasen), typisch für sehr exponierte Stellen; F: O, M; H: häufig

Vascellum

- *pratense* (PERS.:PERS.) KREISEL - Wiesen-Staubbecher
S: auf humosem nährstoffarmen bis relativ nährstoffreichen Substrat, z.T. zwischen Moosen (*Ceratodon*, *Bryum*) und Gräsern (Rollrasen), typisch für sehr exponierte Stellen; F: O, M; H: häufig

4.2 Allgemeine Bewertung

In Anbetracht der für das Gros der Pilze sicherlich widrigen klimatischen Bedingungen und der Tatsache, dass die Begrünung der untersuchten Dachflächen zum Zeitpunkt der Untersuchungen maximal ein Jahrzehnt zurücklag, war kein artenreiches Auftreten von Pilzen zu erwarten. Insgesamt konnten 56 Ar-

ten festgestellt werden (Aufsammlungen, die nur auf Gattungsniveau determiniert werden konnten, erscheinen in der Artenliste nicht, u.a. *Agaricus* spec., *Hebeloma* spec., *Mycena* spec.).

Über die Hälfte der nachgewiesenen Pilze gehören zu den Mikromyzeten. Es sind vor allem die phytoparasitischen *Erysiphales* und *Uredinales*, aber auch beispielsweise saprobiontisch an krautigen Pflanzen lebende Arten der Gattung *Pleospora*. Die Zahl der in den Untersuchungsflächen auftretenden Kleinpilze ist natürlich ungleich höher als es die Artenliste ausweist. Eine erhebliche Anzahl von Aufsammlungen war wegen eines zu jungen Entwicklungsstadiums bzw. wegen einer Beschränkung der Reproduktion auf die Anamorphe nicht auf Artrang bestimmbar (z.B. *Gnomonia* spec., *Hymenoscyphus* spec., *Leptosphaeria* spec., Jugendstadien von *Leotiales* [incl. *Phacidiales*] und *Dothideales*). Vermutlich behindern starke Temperaturschwankungen und rasche Austrocknung der Substrate die Entwicklung dieser Pilze erheblich.

Der Anteil der Makromyzeten ist mit insgesamt 25 Arten ziemlich gering. Auch hier ist von einer deutlich höheren realen Artenzahl auszugehen. Bekanntlich ist die Fruchtkörperbildung der Großpilze stark von bestimmten Niederschlags- und Temperaturverhältnissen abhängig (vgl. z.B. AGERER 1985, BRUNNER 1987), was bei vielen Arten zu einem Ausbleiben der Fruktifikation in manchen Jahren führt. Problematisch ist deswegen, dass der Untersuchungszeitraum gemäß den Richtlinien für Diplomarbeiten auf eine Vegetationsperiode beschränkt werden musste.

Die folgenden Arten wurden an exponierten Stellen mit flachgründigem Substrat gefunden und können als typische Makromyzeten von Flachdächern gelten: *Agrocybe pediades*, *Bovista plumbea*, *Clitocybe agrestis*, *C. rivulosa*, *Entoloma sericeum*, *Galerina unicolor*, *Lepiota cristata* var. *pallidior*, *Leucoagaricus leucothites*, *Lycoperdon lividum*, *Melanoleuca cognata*, *M. humilis*, *Omphalina hepatica*, *O. pyxidata*, *Psilocybe montana* und *Vascellum pratense*.

Mehrere der nachgewiesenen Großpilze gelten als euryök, d.h. sie besitzen eine beachtliche Toleranz gegenüber verschiedenen Umweltfaktoren und gedeihen an verschiedenen Standor-

ten. Das betrifft z.B. die terricolen *Leucoagaricus leucothites*, *Melanoleuca humilis* und *Mycena aetites*. Als Pilze, die relativ stenök sind, da sie trockenes Grünland präferieren und deswegen für Flachdächer besonders prädestiniert erscheinen, seien *Lycoperdon lividum* und *Clitocybe agrestis* herausgestellt. Auch das Vorkommen der bryophilen *Psilocybe montana* als typische Art der Trockenrasen entsprach den Erwartungen.

Drei Arten, die Ektomykorrhiza bilden (*Hebeloma crustuliniforme*, *H. mesophaeum*, *Inocybe dulcamara*), konnten im Bereich der sogenannten Intensivbegrünung auf einem Dach der CVAG ermittelt werden. Sie leben dort in Symbiose mit gepflanzten Exemplaren von *Pinus mugo* bzw. *Salix* spp. Auf den Dächern wurden außerdem Spontanansiedlungen von *Betula pendula*, *Salix* spp. und *Pinus sylvestris* festgestellt. Sollte diesen Jungpflanzen eine längerfristige Existenz beschieden sein, werden dort sicher auch Mykorrhizapilze zur Fruktifikation gelangen.

4.3 Floristisch bemerkenswerte Pilzarten

Die meisten nachgewiesenen Pilze sind in Sachsen bzw. Deutschland weit verbreitet und treten zerstreut bis häufig auf. Aus floristischer und naturschutzfachlicher Sicht sind lediglich die Nachweise der Nabelinge *Omphalina hepatica* und *O. pyxidata* hervorzuheben. Erstgenannte Art gilt in Deutschland als gefährdet, in Sachsen als vom Aussterben bedroht, die zweitgenannte in Sachsen als stark gefährdet. Die sächsische Checkliste (HARDTKE & OTTO 1998) verzeichnet für beide Arten nur jeweils 2 Nachweise.

Für die Stadt Chemnitz sind noch einige weitere Funde bedeutsam. So wurden folgende Arten festgestellt, die in der Chemnitzer Pilzflora von SCHULZ (2000) nicht erwähnt sind: *Galerina hypnorum*, *Lycoperdon lividum*, *Mycena aetites*, *Omphalina hepatica*, *O. pyxidata*, alle *Pleospora*-Arten, *Pseudopeziza trifolii* und *Pyrenopeziza compressula*. Darüber hinaus sind auch die Nachweise der Echten Mehltau- und Rostpilze von Wert, da diesen Pilzgruppen in Chemnitz bisher kaum Beachtung geschenkt wurde.

5. Lichenologische Ergebnisse

5.1 Artenliste der Flechten

Bacidia

-spec.

S: auf abgestorbenem Stängel von *Sedum*; F: C; H: selten
Bemerkung: Die Art ließ sich nicht ermitteln, da noch keine reifen Sporen entwickelt waren.

Caloplaca

-*lactea* (MASSAL.) ZAHLBR.

S: auf Beton; F: O, C; H: zerstreut

Candelariella

-*aurella* (HOFFM.) ZAHLBR.

S: auf Beton; F: O, M, C; H: häufig

Cladonia

-*pyxidata* (L.) HOFFM. ssp. *chlorophaea* (FLÖRKE ex SOMMERF.) V. WIRTH

S: auf Rohhumus; F: O; H: zerstreut

-*coniocraea* auct.

S: auf Rohhumus; F: O, C; H: zerstreut

-*fimbriata* (L.) FR.

S: auf Rohhumus; F: O, C; häufig

-*furcata* (HUDSON) SCHRADER subsp. *furcata*

S: auf Rohhumus; F: Oper; H: selten

-*glauca* FLÖRKE

S: auf Rohhumus; F: O, M; H: zerstreut

Hypogymnia

-*physodes* (L.) NYL.

S: auf *Hypericum*-Sträuchern; F: C; H: selten; RLS 3

Lecanora

-*conizaeoides* NYL. ex CROMBIE

S: auf abgestorbenem Stängel von *Sedum*; F: O; H: selten

-*dispersa* (PERS.) SOMMERF.

S: auf Beton, staubimprägnierten Steinen; F: O, M, C; H: häufig

Lecidella

-*stigmatæa* (ACH.) HERTEL & LEUCK.

S: auf Steinen, u.a. Lavakörnern; F: C; H: zerstreut

Peltigera

-*didactyla* (WITH.) LAUNDON

S: auf Rohhumus und mineralreichem Substrat; F: O, M, C; H: häufig

-*rufescens* (WEISS) HUMB.

S: auf Rohhumus; F: C; H: selten; RLD 3, RLS 3

Physcia

-*tenella* (SCOP.) DC

S: auf abgestorbenem Stängel von *Sedum* und auf *Hypericum*-Strauch; F: O, C; H: selten

Trapelia

-*coarctata* (SM. & SOWERBY) CHOISY

S: auf Steinen, u.a. Lavakörnern; F: O, C; H: zerstreut

Verrucaria

-*nigrescens* PERS.

S: auf Beton; F: O, M, C; H: häufig

5.2 Allgemeine Bewertung

Die Flechtenflora der untersuchten Dachflächen ist mit insgesamt 17 Arten als relativ arm zu bezeichnen. Etwa die Hälfte der Arten, nämlich *Bacidia spec.*, *Candelariella aurella*, *Lecanora conizaeoides*, *L. dispersa*, *Lecidella stigmatea*, *Trapelia coarctata*, *Caloplaca lactea* und *Verrucaria nigrescens*, sind unscheinbare Krustenflechten (mehrheitlich auf Betonelementen der Dachaufbauten oder auf Gesteinsschotter, der als Dränagesubstrat dient). Es sind überwiegend toxtolerante Arten, die gern staubimprägnierte Substrate besiedeln und daher auch in luftverschmutzten Gebieten relativ häufig vorkommen.

Auch die klimatischen bzw. Lüftung-Ansprüche der beiden nachgewiesenen epiphytischen Blattflechtenarten, *Hypogymnia physodes* und *Physcia tenella*, sind nicht hoch. Beide waren nur als kleine Lager auf der Borke von Ziersträuchern (Intensivbegrünung CVAG-Dach) zu finden.

Das Auftreten von terricolen Flechten wird hauptsächlich von der Konkurrenz höherer Pflanzen bestimmt (MASUCH 1993). Daher können sie sich dort, wo die Samenpflanzen durch Trockenheit oder Substratarmut am Wachstum stark gehindert sind, gut entwickeln. Diese Bedingungen finden sich vor allem auf dem Opernhausdach, wo eine flächendeckende Rohhumusauflage bei spärlicher Bedeckung mit Samenpflanzen eine vergleichsweise artenreiche Flechtenflora beherbergt. Hinzu kommt, dass die Begrünung des Opernhauses mit 10 Jahren die mit Abstand älteste ist und dadurch Flechten dort einen hinreichend langen Entwicklungszeitraum besaßen (Thalluswachstum z.B. bei *Cladonia* spp. nur ca. 2 mm/Jahr). So existieren dort in und neben Moospolstern der Ceratodonto-Polytrichetea piliferi teilweise flächenhaft verbreitete Lager der Pionierflechte *Peltigera didactyla*, die sich rasch an offenen Standorten auszubreiten vermag. Selten konnte sich eine weitere, hauptsächlich sonnige Magerasen besiedelnde Art dieser Gattung ansiedeln, *Peltigera rufescens*. Auch die Arten der Gattung *Cladonia* (auf den Untersuchungsflächen vertreten durch *C. pyxidata* ssp. *chlorophaea*, *C. coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. furcata* und *C. glauca*)

bildeten inselartige Bestände zwischen Moospolstern (vor allem *Ceratodon purpureus*). Es sind Flechten, die charakteristisch für nährstoffarme Substrate sonniger Standorte sind und mitunter nur als kurzlebige Pioniere auftreten.

5.3 Floristisch bemerkenswerte Flechtenarten

Aus floristischer Sicht ist die in den Roten Listen von Deutschland (WIRTH et al. 1996) und Sachsen (GNÜCHTEL 1996) verzeichnete *Peltigera rufescens* (Kategorie 3 – „gefährdet“) von Bedeutung. Die in der sächsischen Liste ebenfalls für die Kategorie 3 genannte *Hypogymnia physodes* hat sich in den letzten Jahren in Mitteldeutschland stark ausgebreitet und kann inzwischen nicht mehr als gefährdet gelten. Für die regionale Floristik von Interesse sind weiterhin die Funde von *Bacidia spec.*, *Caloplaca lactea*, *Cladonia pyxidata* ssp. *chlorophaea* und *C. glauca*, da diese neben den beiden erstgenannten Arten in Chemnitz noch nicht nachgewiesen waren oder als selten gelten. Es muss allerdings angefügt werden, dass der Bearbeitungsstand der Flechten in Chemnitz als gering einzustufen ist (TIPPMANN & GNÜCHTEL 2001).

Es ist bekannt, dass begrünte Dächer mit zunehmendem Besiedlungsalter für wärme- und trockenheitsliebende Kryptogamen ein bedeutender Standort sein können (vgl. KÖNIG & SIPMAN 1998). Somit ist zu erwarten, dass sich auf den untersuchten Dächern mit fortschreitender Zeit weitere standortspezifische und unter Umständen auch seltene bzw. schutzwürdige Flechten ansiedeln werden. Dies betrifft in erster Linie erd- und rohhumusbewohnende Arten, für die vegetationsbedeckte Flachdächer in Chemnitz und anderswo einen wichtigen Ersatzstandort darstellen.

6. Schlussbetrachtung

Neben den in diesem Artikel behandelten Pilzen und Flechten konnten auf den untersuchten Dächern auch zahlreiche Arten der Samenpflanzen und Moose gefunden werden, die zum Teil in Deutschland oder Sachsen im Rückgang befindlich bzw. gefährdet sind (z.B.

Hieracium bracciatum, *Myosotis stricta*, *Veronica agrestis*; *Pleuridium subulatum*). Begrünte Dächer binden Bauwerke funktionell in Ökosysteme ein, vergrößern die Standortvielfalt im Siedlungsraum beträchtlich und stellen dadurch für sehr unterschiedliche Organismengruppen wertvolle Ersatzbiotope dar (siehe z.B. SUKOPP & WITTIG 1993). Für die Erhaltung von Arten offener, trockener und nährstoffarmer Lebensräume haben sie erhebliche Bedeutung. Deswegen sei abschließend der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass insbesondere die extensive Dachbegrünung in Zukunft noch stärker praktiziert wird.

Danksagung

Ein herzlicher Dank gebührt den Mitarbeitern der Unteren Naturschutzbehörde Chemnitz für die Bereitstellung diverser Unterlagen sowie den Gebäudeverantwortlichen, für die Erlaubnis zum Betreten der Dächer.

Literatur

- AGERER, R. (1985): Zur Ökologie der Mykorrhizapilze. Bibliotheca Mycologica. 97. Vaduz.
- BRUNNER, I. (1987): Pilzökologische Untersuchungen in Wiesen und Brachland in der Nordschweiz (Schaffhauser Jura). Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts der ETH Zürich, Heft 92. Zürich.
- BECK, C.H., Verlag (1995): Naturschutzrecht - Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder. 7. Aufl. München.
- BENKERT, D., DÖRFELT, H., HARDTKE, H.-J., HIRSCH, G., KREISEL, H., KRIEGLSTEINER, G.J., LÖDERITZ, M., RUNGE, A., SCHMID, H., SCHMITT, J.A., WINTERHOFF, W., WOLDECKE, K. & ZEHFUSS, H.-D. (1996): Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. In: LUDWIG, G. & SCHNITTNER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. Vegetationskd. 28: 377-426.
- Deutscher Dachgärtner Verband (1997/98): Gründächer - sinnvoll genutzte Dachlandschaften. Fachreferate der ZinCo Gründachseminare. Baden Baden.
- GNÜCHTEL, A. (1996): Rote Liste Flechten. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Dresden.

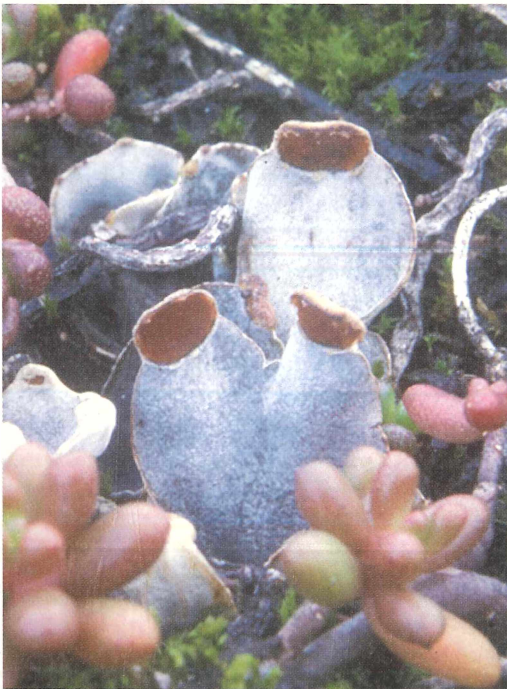


Abb. 5: Die Blattflechte *Peltigera didactyla* vermehrt sich zunächst vegetativ durch Soredien und bildet später am Thallusrand braune Apothecien (Opernhaus, Mai 2001; Foto: P. Otto).



Abb. 6: Die Flechte *Cladonia fimbriata* bildet schmale Podetien aus, die vollständig sorediös sind und dadurch wie grün bemehlt erscheinen (Opernhaus, Mai 2001; Foto: P. Otto).

- GNÜCHTEL, A. (1997): Artenliste der Flechten Sachsens. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Dresden.
- HARDTKE, H.-J. & OTTO, P. (1998): Kommentierte Artenliste der Pilze des Freistaates Sachsen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Dresden.
- HARDTKE, H.-J. & OTTO, P. (1999): Rote Liste Pilze. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Dresden.
- JEDICKE, E.; Hrsg. (1997): Die Roten Listen. Stuttgart.
- KÖHLER, M. (1988): Ökologische Untersuchungen an extensiven Dachbegrünungen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 18: 249 - 255.
- KÖNIG, P. & SIPMAN, H. (1989): Das Gründach auf dem ehemaligen Filtergebäude des Wasserwerks Grunewald - ein bedeutender Flechtenstandort. Berliner Naturschutzblätter 33 (4): 129 - 140.
- KOWALKE, H.; Hrsg. (2000): Sachsen. Perthes Länderprofile. Gotha, Stuttgart.
- KRÜGER, H. (1983): Dachbegrünung - ein Beitrag zur Verbesserung unserer Umweltbedingungen. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden- Württemberg 55/56: 240 - 295.
- KRUPKA, B. (1992): Dachbegrünung. Pflanzen- und Vegetationsanwendung an Bauwerken. Stuttgart.
- KUTTLER, W. (1993): Stadtklima. In: SUKOPP, H. & WITTIG, R.; Hrsg.: Stadtökologie. Stuttgart, Jena: 113 - 153.
- MASUCH, G. (1993): Biologie der Flechten. Heidelberg.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1996): Klimadaten von Deutschland. Zeitraum 1961-1990. Offenbach.
- SCHULZ, D. (2000): Die Pilzflora von Chemnitz. Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz 23, Sonderheft.
- SUKOPP, H. & WITTIG, R.; Hrsg. (1993): Stadtökologie. Stuttgart, Jena.
- TIPPMANN, H. & GNÜCHTEL, A. (2001): Flechten. Arten- und Biotopschutzkonzept Chemnitz. Mskr. Chemnitz.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. In: LUDWIG, G. & SCHNITTNER, M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. Vegetationskd. 28: 307-368.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. SABINE BERTHOLD, Reichenhainer Mühlberg 92, D-09125 Chemnitz
Dr. PETER OTTO, Universität Leipzig, Institut für Biologie I, Spezielle Botanik,
Johannisallee 21-23, D-04103 Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Boletus - Pilzkundliche Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Berthold Sabine, Otto Peter

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Diversität und Standortwahl von Pilzen und Flechten auf vegetationsbedeckten Flachdächern in Chemnitz \(Sachsen\) 37-47](#)