

Beitrag zur Flechtenflora der Stadt Erfurt

PETER OTTO, Leipzig

1. Einleitung

Seit mehr als einem Jahrhundert ist bekannt, daß in Städten mit starker Luftverschmutzung vor allem die epiphytische Flechtenflora deutlich artenärmer ist als die umliegender Gebiete. Experimentelle Untersuchungen insbesondere seit den 60er Jahren verdeutlichten die unterschiedliche Resistenz von Flechten gegenüber Luftschadstoffen und den entscheidenden Einfluß von SO_2 als wichtigsten Schadfaktor. Von HAWKSWORTH & ROSE (1970) wurde dann eine mit SO_2 -Grenzwertkonzentrationen korrelierte Empfindlichkeitsskala für markante epiphytische Flechtenarten publiziert, die bald in verschiedenen Ländern ein Flechtenmonitoring und eine Gliederung urbaner Räume in Flechtenzonen stimulierte (vgl. u. a. DJALALI & KREEB 1974, TÜRK & HOISLBAUER 1978).

Im Gegensatz zu den Epiphyten ist über die Immissionsempfindlichkeit der gleichfalls oft exponiert wachsenden saxicolen Flechten nur relativ wenig bekannt. Aufgrund von Kartierungen und experimentellen Untersuchungen gilt jedoch als gesichert, daß auch gesteinsbewohnende Flechten z. T. eine hohe Sensitivität gegenüber Luftschadstoffen besitzen und im Vergleich mit borkenbewohnenden Arten nicht pauschal als immissionsresistenter eingestuft werden können (JAHNS 1982, MEZGER & SCHMIDT 1991, WIRTH & TÜRK 1975, u. a.). Saxicole Arten sind somit ebenfalls prinzipiell für eine Ausweisung von Luftgütezonen nutzbar.

Die gute Eignung von Flechten als Bioindikatoren war Anlaß für eine im Auftrag des Naturschutzamtes durchgeführte Studie über die Flechtenflora und -vegetation der Stadt Erfurt (OTTO 1991). Die floristischen Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen hiermit zur Kenntnis gegeben werden. Sie informieren zum einen über den aktuellen Stand der Flechtenbesiedlung, zum anderen weisen sie auf Arten hin, die sich für ein künftiges Monitoring anbieten.

2. Untersuchungsgebiet

Die Landeshauptstadt Erfurt befindet sich im südlichen Teil des Innerthüringischen Becken- und Hügellandes und umfaßt nach den administrativen Grenzen von 1993 eine Fläche von 110 km². Die Höhenlage des nach Norden hin abfallenden, zumeist von Schichten des Keupers bedeckten Untersuchungsgebietes (UG) schwankt zwischen 344 m und ca. 175 m ü. NN. Das Klima ist trockenwarm. In der Gera-Niederung, dem Hauptbebauungsgebiet der Stadt, liegt die Jahresmitteltemperatur bei etwa 8,5° C und die mittlere jährliche Niederschlagsmenge bei etwa 500 mm. Für nähere Informationen zum UG sei auf RIESE (1987) verwiesen.

3. Methodik

Für das Untersuchungsgebiet wurden anhand von Kartenmaterial sowie nach Hinweisen von U. BÖSSNECK und G. LÖBNITZ (Naturschutzamt Erfurt) für eine Flechtenbesiedlung

besonders geeignete Standorte, wie z.B. Gehölzbestände, Trockenrasen, anstehendes Gestein, aber auch Friedhöfe, Brücken, Mauern etc., ausgewählt und auf ihre Flechtenflora untersucht. Folgende Stadtteile bzw. Gebiete wurden in die von 1991 - 93 durchgeführte Studie einbezogen: Erfurt-Mitte (Domplatz, Petersberg, Brühlscher Garten, Flutgraben, Stadtpark), Erfurt-Nord (Mittelhäuser Straße, Dieselstraße, Gera), Roter Berg incl. Tongrubengelände, Ringbergsiedlung, Hauptfriedhof, ferner Gispersleben, Bindersleben, Marbach, Hochheim, GLB Kalkhügel bei Bischleben, Möbisburg incl. Wiesengrund, Rhoda incl. Rhodaer Grund, Übungsplatz Drosselberg - Schöntal, Dittelstedt, Steiger (zentraler und südlicher Teil). Bei seltenen Flechten werden die Lokalitäten in der Artenliste näher benannt.

Die Vergesellschaftung der Flechten wurde an ausgewählten Standorten durch Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET dokumentiert (OTTO 1991). Da es sich bis auf wenige Ausnahmen um sehr artenarme Flechtengemeinschaften handelt, deren Zuordnung zu Assoziationen nicht sicher möglich ist, werden in der Artenliste keine soziologischen Angaben gemacht.

Die Bestimmung der Arten erfolgte nach POELT (1969), POELT & VĚZDA (1977) und WIRTH (1980). Die Nomenklatur richtet sich nach WIRTH (1987). Da es für die meisten der aufgeführten Arten keine gebräuchlichen deutschen Namen gibt, wird im Interesse der Einheitlichkeit generell auf diese verzichtet. Sämtliche vom Autor für das UG nachgewiesene Flechten sind im Herbarium der Universität Leipzig, FB Biowissenschaften (LZ) belegt. Im Falle von häufigen oder charakteristischen Arten wurden Dubletten für das Naturschutzamt Erfurt angefertigt.

4. Alte floristische Literatur

Erste Angaben über Flechten des Erfurter Gebietes findet man in der Flora von NONNE (1763). Hier sind 16 aus heutiger taxonomischer Sicht nicht eindeutig interpretierbare, noch in Phrasen beschriebene "Arten" verzeichnet, denen meist Hinweise zu den Lokalitäten fehlen. Wesentlich umfangreicher ist die Auflistung von 59 Arten im Index der Pflanzen Erfurts von PLANER (1788a), (1788b). Leider wurden auch hier nur für wenige Flechten Fundorte angegeben. Man erfährt beispielsweise, daß am Petersberg eine Rentierflechte ("*Lichen rangiferinus*") und im Steiger eine Säulenflechte ("*Lichen subulatus*") sowie eine Hundsflechte ("*Lichen venosus*") vorgekommen sind. Für die Mehrzahl der Arten ist jedoch fraglich, ob sie wirklich im Erfurter Gebiet nachgewiesen wurden. Vermutlich sind sie einfach aus anderen Florenwerken übernommen worden. Dies würde erklären, weshalb die Fundortangaben für Flechten im Unterschied zu den Gefäßpflanzen so spärlich ausfallen. Auch BERNHARDI, wie NONNE und PLANER Universitätsprofessor, erarbeitete ein in HORN (1843) publiziertes Verzeichnis der Flechten Erfurts. Seine Übersicht enthält 77 kommentarlos aufgelistete Arten, "welche in der Gegend von Erfurt in einem Umkreise von drei bis vier Stunden gefunden werden." Hervorgehoben seien hier lediglich die besonders auffallenden und heute im Gebiet mit Sicherheit ausgestorbenen Epiphyten *Usnea barbata* (Bartflechte), *Lobaria pulmonaria* (Lungenflechte) und *Anaptychia ciliaris* (Wimperflechte).

Mit den 4 oben genannten Arbeiten erschöpft sich meines Wissens die historische Flechtenliteratur für das Erfurter Stadtgebiet. Vermutlich befinden sich im Herbarium Haussknecht in Jena in und um Erfurt gesammelte alte Belege, die weiteren Aufschluß über die ehemalige Flechtenflora des UG geben. Entsprechende Nachforschungen waren mir aus Zeitgründen nicht möglich, sollten jedoch im Falle einer künftigen detaillierten Bearbeitung der Flechten Erfurts angestellt werden.

5. Ergebnisse

5. 1. Artenliste

- *Acarospora fuscata* (NYL.) ARNOLD
auf kalkfreiem Sandstein; selten (Petersberg - nordwestl. der Kirche, Hauptfriedhof - OdF-Mahnmal)
- *Aspicilia contorta* (HOFFM.) KREMPELH.
auf Beton, Kalkstein, kalkhaltigem Sandstein; zerstreut (Roter Berg, Hauptfriedhof, GLB Kalkhügel, Möbisburg, Rhoda)
- *Aspicilia radiosa* (HOFFM.) POELT & LEUCKERT
auf Kalkstein; zerstreut (GLB Kalkhügel, Möbisburg, Rhoda)
- *Bacidia bagliettoana* (MASSAL. & DE NOT.) JATTA
auf Laubmoosen und auf flachgründigem Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber, GLB Kalkhügel)
- *Buellia punctata* (HOFFM.) MASSAL.
epiphytisch auf *Salix*; selten (Wiesengrund, Rhodaer Grund)
- *Caloplaca citrina* (HOFFM.) TH. FR.
auf Beton; zerstreut (Erfurt-Nord - Mittelhäuser Straße, Ringbergsiedlung, Petersberg, Hauptfriedhof, Marbach, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
- *Caloplaca decipiens* (ARNOLD) BLOMB. & FORSS.
auf Beton, Kalkstein; zerstreut (Roter Berg, Hauptfriedhof, Bindersleben, Marbach, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
- *Caloplaca holocarpa* (HOFFM.) WADE
auf Beton, Kalkstein; verbreitet (Roter Berg, Erfurt-Nord, Hauptfriedhof, Bindersleben, Marbach, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
- *Caloplaca saxicola* (HOFFM.) NORDIN
auf Beton, Kalkstein; zerstreut (Erfurt-Nord - Dieselstraße, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
- *Caloplaca spec.*
auf *Verrucaria nigrescens* und auf staubimprägniertem Kalkstein; selten (GLB Kalkhügel)

Bemerkung: Die Art erinnert makroskopisch an *Caloplaca flavovirescens* (WULFEN) DT. & SARNTH. Im unreifen Zustand besitzen die Sporen einen deutlichen Kanal zwischen den beiden Sporenhälften. Bei Reife werden die Sporen dünnwandig, der Kanal ist meist nicht mehr nachweisbar und es kommt zur Sporenstreckung mit einer deutlichen Einschnürung am Septum! Die Messung reifer Sporen ergab 18-22 x 6,5-8 µm. Die Ausbildung eines Sporenkanals spricht für *Caloplaca spec.*, allerdings dürften die Sporen nicht eingeschnürt sein. Dies soll für *Fulgensia*-Arten mit zweizelligen Sporen typisch sein (vgl. z. B. WIRTH 1980)



Abb. 1: Feuerlechte *Fulgensia fulgens* mit *Fulgensia bracteata*, *Tortula muralis* und dem Bleichen Hornkraut *Cerastium pallens* auf Gipsboden am Roten Berg (Foto: P. Otto)

- *Candelariella aurella* (HOFFM.) ZAHLBR.
auf Beton, Asbestbeton, Kalkstein, kalkhaltigem Sandstein und Ziegel; häufig (in allen Stadtteilen, im Zentrum jedoch weitgehend fehlend, hier u. a. im Stadtpark)
- *Candelariella medians* (NYL.) A. L. SM.
auf Beton; zerstreut (Marbach, Hochheim, Möbisburg)
- *Candelariella xanthostigma* (ACH.) LETTAU
epiphytisch auf *Malus*; selten (Steiger - Forsthaus Eichenberg)
- *Chaenotheca ferruginea* (TURNER ex SM.) MIGULA
epiphytisch in Borkenritzen von *Quercus*; selten (Steiger - Ungeheurer Sumpf)
- *Cladonia coniocraea* auct.
auf saurem Boden, morschem Holz und an Stammbasen; zerstreut (Roter Berg, Wiesengrund, Steiger)
- *Cladonia fimbriata* (L.) FR.
auf Tonboden und übererdetem Sandstein; selten (Roter Berg - Tongrubengelände, Hauptfriedhof - OdF-Mahmal)
- *Cladonia furcata* (HUDSON) SCHRADER ssp. *furcata*
auf Ton- und kalkhaltigem Boden; selten (Roter Berg - Tongrubengelände, Übungsplatz Drosselberg)
- *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* (SANDST.) PIŠŮT
auf flachgründigem Kalk- und Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber, GLB Kalkhügel)
- *Cladonia pyxidata* (L.) HOFFM.
auf flachgründigem Kalk- und Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber, GLB Kalkhügel)
Bemerkung: Am Roten Berg kommt auf Gipsboden auch *Cladonia chlorophaea* (FLÖRKE) SPRENGEL s. l. vor (P-Reaktion negativ). Nach WIRTH (1987) ist diese Sippe konspezifisch mit *Cladonia pyxidata*.
- *Cladonia symphycarpa* (ACH.) FR.
auf flachgründigem Gips- und Kalkboden; selten (Roter Berg - Pestgräber, Übungsplatz Drosselberg)
- *Collema fuscovirens* (WITH.) LAUNDON
auf beschattetem Kalkstein, teilweise das Moos *Encalypta streptocarpa* überziehend; selten (GLB Kalkhügel)
- *Collema tenax* (SW.) ACH. em. DEGEL.
auf Ton-, flachgründigem Gipsboden und Beton; selten (Roter Berg - Tongrubengelände, Pestgräber, Kirche Hochheim - Wegeinfassung)
- *Endocarpon pusillum* HEDWIG
auf flachgründigem Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber)
- *Fulgensia bracteata* (HOFFM.) RÄSÄNEN
auf sehr flachgründigem Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber)
- *Fulgensia fulgens* (SW.) ELENKIN
auf flachgründigem Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber)
- *Hypocnomyce scalaris* (ACH.) CHOISY
auf Borke an der Stammbasis von *Quercus*; selten (Steiger - Hubertusstraße)
- *Hypogymnia physodes* (L.) NYL.
epiphytisch auf *Salix*; selten (Wiesengrund, Rhodaer Grund)
- *Lecanora albescens* (HOFFM.) BRANTH & ROSTR.
auf Beton, Kalkstein; zerstreut (Roter Berg, Hauptfriedhof, GLB Kalkhügel, Möbisburg, Rhoda)
- *Lecanora conizaeoides* NYL. ex CROMBIE
epiphytisch auf *Acer*, *Aesculus*, *Carpinus*, *Cerasus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Populus*, *Pyrus*, *Salix*, *Sambucus*, *Sorbus*, *Tilia*, *Quercus*, im Steiger auch auf *Pinus* (hier steril); häufig (in allen Stadtteilen, im Zentrum oft steril, hier lediglich im Stadtpark und im Bereich von Gera und Flutgraben, die häufigste epiphytische Flechte im UG)
- *Lecanora crenulata* (DICKSON) HOOKER
auf Beton; zerstreut (Roter Berg, GLB Kalkhügel, Möbisburg)
Bemerkung: Intermediäre Formen zu *L. dispersa* treten relativ häufig auf. Eine sichere Abgrenzung der Sippen war nicht immer möglich.
- *Lecanora dispersa* (PERS.) SOMMERF.
auf Beton, Asbestbeton, Kalkstein, kalkhaltigem Sandstein und Ziegel; häufig (in allen Stadtteilen, im Zentrum nur vereinzelt, die häufigste saxicole Flechte im UG)
Bemerkung: Im GLB Kalkhügel findet man auf staubimprägniertem Sandstein dichtgedrängt stehende Apothecien einer *Lecanora* mit reduziertem weißgrauen Lagerand. Vermutlich handelt es sich ebenfalls um *L. dispersa*.
- *Lecanora expallens* ACH.
epiphytisch auf *Salix*; selten (Rhodaer Grund)
- *Lecanora muralis* (SCHREBER) RABENH.
auf Beton, Asbestbeton, Kalkstein, kalkhaltigem und kalkfreiem Sandstein und Ziegel; verbreitet (Roter Berg, Erfurt-Nord, Petersberg, Hauptfriedhof, Bindersleben, Marbach, Hochheim, Bischleben, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
- *Lecanora polytropa* (HOFFM.) RABENH.
auf kalkfreiem Sandstein; zerstreut (Petersberg, Hauptfriedhof, Dittelstedt)
- *Lecidea fuscoatra* (L.) ACH.
auf kalkfreiem Sandstein; selten (Hauptfriedhof - OdF-Mahmal)
- *Lecidella stigmatea* (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
auf Beton, Asbestbeton, Kalkstein, kalkhaltigem Sandstein und Ziegel; verbreitet (Roter Berg, Erfurt-Nord, Hauptfriedhof, Bindersleben, Marbach, Hochheim, Bischleben, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
- *Lepraria incana* (L.) ACH.
epiphytisch auf *Acer*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Salix* und *Tilia* (vor allem in Borkenritzen); zerstreut (Steiger)
Bemerkung: Auf staubimprägniertem Kalkstein, Mörstel und kalkfreiem Sandstein kommen weitere Krätzflechten vor (früher zu *Lepraria spec.* gestellt). Für eine sichere Bestimmung der Sippen ist eine chromatographische Untersuchung der Inhaltsstoffe notwendig.
- *Parmelia* cf. *exasperatula* NYL.
epiphytisch auf *Malus*; selten (Steiger - Forsthaus Eichenberg)

- Bemerkung:** Die Isidien des jungen Thallus befinden sich noch im Stadium der Differenzierung.
- *Parmelia sulcata* TAYLOR
epiphytisch auf *Malus* und *Salix*; selten (Wiesengrund, Rhodaer Grund, Steiger - Forsthaus Eichenberg)
 - *Peltigera rufescens* (WEISS) HUMB.
auf Kalk- und Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber, GLB Kalkhügel)
 - *Phaeophyscia nigricans* (FLÖRKE) MOBERG
auf Beton und Kalkstein; zerstreut (Hauptfriedhof, Bindersleben, Möbisburg, Rhoda)
 - *Phaeophyscia orbicularis* (NECKER) MOBERG
auf Beton, Asbestbeton und Kalkstein, im Wiesengrund auch epiphytisch auf *Salix*; verbreitet (Roter Berg, Erfurt-Nord, Hauptfriedhof, Bindersleben, Marbach, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
 - *Physcia adscendens* (FR.) OLIV.
epiphytisch auf *Malus* und *Salix* sowie auf Beton; zerstreut (Roter Berg, Wiesengrund, Rhodaer Grund, Steiger - Forsthaus Eichenberg)
 - *Physcia caesia* (HOFFM.) FÜRNR.
auf Beton, Kalkstein und Granit; zerstreut (Roter Berg - Tongrubengelände, Hauptfriedhof, GLB Kalkhügel)
 - *Physcia tenella* (SCOP.) DC.
epiphytisch auf *Malus* und *Salix*; selten (Wiesengrund, Steiger - Forsthaus Eichenberg)
 - *Physconia grisea* (LAM.) POELT
auf staubimprägniertem Kalkstein und Baumstumpf, z. T. auch auf Moose übergehend; selten (GLB Kalkhügel, Erfurt-Nordost - Gaststätte "Saline")
 - *Porina aenea* (WALLR.) ZAHLBR.
auf Borke an der Stammbasis von *Acer* und *Fraxinus*; selten (Steiger - Quellteich, Ungeheurer Sumpf)
 - *Protoblastenia rupestris* (SCOP.) J. STEINER
auf Kalkstein; selten (GLB Kalkhügel)
 - *Rinodina genarii* BAGL.
auf Beton; selten (Erfurt-Nord - Dieselstraße, Bindersleben - LPG)
 - *Saccomorpha icmalea* (ACH.) CLAUZ. & ROUX
epiphytisch auf *Salix*; selten (Rhodaer Grund)
 - *Sarcogyne pruinoso* auct.
auf Beton und Kalkstein; zerstreut (Roter Berg, Hauptfriedhof, GLB Kalkhügel, Möbisburg)
 - *Scoliciosporum chlorococcum* (STENHAM.) VĚZDA
epiphytisch auf *Acer*, *Fraxinus*, *Salix* und *Tilia*; zerstreut (Roter Berg, Steiger)
 - *Scoliciosporum umbrinum* (ACH.) ARNOLD
auf kalkfreiem Sandstein; selten (Hauptfriedhof - OdF-Mahmal)
 - *Toninia caeruleonigricans* (LIGHTF.) TH. FR.
auf flachgründigem Gipsboden; selten (Roter Berg - Pestgräber)
 - *Trapelia coarctata* (SM.) CHOISY
auf kalkfreiem Sandstein; selten (Hauptfriedhof - OdF-Mahmal, GLB Kalkhügel)
 - *Verrucaria muralis* ACH.
auf Beton, Kalkstein und kalkhaltigem Sandstein; zerstreut (Roter Berg, GLB Kalkhügel, Möbisburg, Rhoda, Dittelstedt)
 - *Verrucaria nigrescens* PERS.
auf Beton, Kalkstein, kalkhaltigem Sandstein und Ziegel; vermutlich häufig, zahlreiche Thalli sind zu jung bzw. schlecht entwickelt (in allen Stadtteilen mit Ausnahme des Zentrums)
 - *Xanthoria candelaria* (L.) TH. FR.
epiphytisch auf *Malus*; selten (Steiger - Forsthaus Eichenberg)
 - *Xanthoria elegans* (LINK) TH. FR.
auf Beton; selten (Bindersleben - LPG)
 - *Xanthoriaparietina* (L.) TH. FR.
auf Kalkstein und epiphytisch auf *Salix*; selten (Hauptfriedhof - Gräberfeld 1. Weltkrieg, Rhodaer Grund)

Gesamtartenzahl: 59

5. 2. Flechten und ihre Standorte

5. 2. 1. Terrestrische Arten

Flechten dieser im UG mit 12 Arten vertretenen Gruppe kommen vor allem am Roten Berg und dem sich anschließenden Tongrubengelände nachgewiesen werden. Besonders hervorzuheben sind die Arten der Bunten Erdflechtengesellschaften (Verband *Toninia caeruleonigricantis* HADAČ) auf Gipsstandorten am Roten Berg. Es handelt sich um *Bacidia bagliettoana*, *Cladonia furcata ssp. subrangiformis*, *C. symphylicarpa*, *Collema tenax*, *Endocarpon pusillum*, *Fulgensia bracteata*, *F. fulgens* und *Toninia caeruleonigricans* (über die Erdflechten im nahe gelegenen NSG Schwellenburg vgl. MARSTALLER 1971). Diese Arten sind weitgehend auf flachgründige Gipsböden beschränkt und initiieren die Vegetationsentwicklung bzw. die Sukzession. Mit fortschreitender Bodenbildung treten *Cladonia pyxidata* und *Peltigera rufescens* auf, bei entsprechender Humusanhäufung auch *Cladonia fimbriata* und *C. furcata ssp. furcata*.

Erstgenannte Art bildet auf basenärmeren Böden des Tongrubengeländes zusammen mit *Cladonia coniocraea* Vergesellschaftungen mit teilweise hohen Deckungswerten. Im GLB Kalkhügel konnten *Cladonia pyxidata* und *Peltigera rufescens*, auf dem Übungsplatz am Drosselberg *Cladonia furcata* ssp. *furcata* und *C. symphycarpa* nachgewiesen werden. Im Steiger war nur *Cladonia coniocraea* sehr vereinzelt an lichtreichen Standorten zu finden.

5. 2. 2. Saxicole Arten

5. 2. 2. 1. Arten auf kalkreichem Gestein

Flechten, die schwerpunktmäßig kalkreiches Gestein besiedeln, stellen mit 26 Arten die mit Abstand artenreichste Gruppe dar. Die meisten dieser Sippen sind im UG an Kalk bzw. kalkreiches Gestein gebunden. Nur einige wenige euryöke Arten wie *Candelariella aurella*, *Lecanora dispersa*, *L. muralis* oder *Lecidella stigmata* kommen auch auf kalkfreien Unterlagen vor.

Die artenreichsten Vergesellschaftungen auf kalkreichem Gestein, u. a. das Caloplacetum saxicolae DURIEZ em. KLEM. und das Aspicilietum contortae KAISER ex KLEM. kommen in den eingemeindeten Ortschaften am westlichen und südlichen Stadtrand vor (Bindersleben, Marbach, Möbisburg, Rhoda). Die im Luv der stark immissionsbelasteten City gelegenen nördlichen und östlichen Stadtteile weisen eine deutlich verarmte Flora saxicoler Flechten auf. Starke Emittenten können lokal auch zum vollständigen Ausfall von Flechten führen (z. B. Kirche St. Kilian in Gispersleben am Betriebsgelände des ehemaligen Energiekombinates ohne Flechtenbesiedlung).

Die durch ihr rosettiges Wachstum und ihre Färbung auffälligen Arten *Caloplaca decipiens*, *C. saxicola* und *Physcia caesia* sind weitgehend auf die Randgebiete der Stadt beschränkt und offensichtlich gute Zeiger für eine bessere Luftqualität. Unter günstigen hygrischen bzw. lokalklimatischen Bedingungen kann es jedoch auch zu einem Auftreten im engeren Stadtgebiet kommen (vgl. *C. saxicola* in der Artenliste).

5. 2. 2. 2. Arten auf kalkfreiem Gestein

Von den 11 Arten dieser ökologischen Gruppe besitzen 6 im UG eine weite Standortamplitude und sind auch auf kalkreichem Gestein anzutreffen (vgl. 5. 1.). Auf saures Gestein beschränkt sind lediglich *Acarospora fuscata*, *Lecanora polytropa*, *Lecidea fuscoatra*, *Scoliciosporum umbrinum* und *Trapelia coarctata*. Die 3 letztgenannten Arten konnten nur im westlichen Teil des UG nachgewiesen werden. Sie fehlen mit großer Wahrscheinlichkeit im Stadtzentrum. Saure Substrate sind im innerstädtischen Bereich fast ausnahmslos flechtenfrei. Einziger regelmäßiger Besiedler solcher Standorte ist die Luftalge *Pleurococcus vulgaris*. Granit wies mit *Physcia caesia* nur auf dem Tongrubengelände am Roten Berg einen Flechtenbewuchs auf.

5. 2. 3. Epiphytische Arten

Im UG kommen 16 Flechtenarten epiphytisch vor. Es handelt sich um *Buellia punctata*, *Candelariella xanthostigma*, *Chaenotheca ferruginea*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora conizaeoides*, *L. expallens*, *Lepraria incana*, *Parmelia* cf. *exasperatula*, *P. sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Saccomorpha icmalea*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Xanthoria candelaria* und *X. parietina*. Es sind ausschließlich Arten, die gegen Luftschadstoffe nur wenig empfindlich sind. *Lecanora conizaeoides* kann sogar als weitgehend

toxitolerant eingeschätzt werden. Die bezüglich der Luftqualität ziemlich anspruchsvollen Wuchstypen der Bart- und Strauchflechten fehlen im UG als Borkenbesiedler. Auf die Basis von Bäumen beschränkt sind *Hypocenomyce scalaris* und *Porina aenea*.

Mit Ausnahme von *Lecanora conizaeoides* und *Scoliciosporum chlorococcum* sind alle Epiphyten auf den südwestlichen Teil des UG (südlicher Steiger, Rhodaer Grund und Wiesengrund) beschränkt. Die beiden letztgenannten, von kleinen Bächen durchflossenen und durch ihre Tallage geschützten Gebiete weisen an bachbegleitenden Kopfweiden eine relativ artenreiche Flechtenflora auf. Einen weiteren wichtigen Epiphytenstandort stellen die Obstgehölze am Forsthaus Eichenberg dar.

Das Stadtzentrum ist weitgehend frei von epiphytischen Flechten. Lediglich *Lecanora conizaeoides* ist sehr vereinzelt und bevorzugt an Stammbasen im Bereich der Gera, des Flutgrabens und im Stadtpark anzutreffen. Symptomatisch ist eine herabgesetzte Vitalität der Art, kenntlich an kleinen, z. T. verfärbten Thalli und spärlicher oder ausbleibender Apothecienbildung. Die Luftalge *Pleurococcus vulgaris* ist im Stadtzentrum weit verbreitet. Sie ist epiphytisch z. B. am Petersberg, im Brühlischen Garten und in verschiedenen innerstädtischen Parkanlagen anzutreffen.

Die artenarme epiphytische Flechtenflora verdeutlicht die starke Luftbelastung im Stadtgebiet. Nach den Kriterien für eine Flechtenzonierung muß aufgrund des Fehlens epiphytischer Blattflechten fast das gesamte UG als "Flechtenwüste" eingestuft werden (vgl. z. B. BESCHEL 1958). Ausgenommen ist lediglich der kleine Bereich südlich Möbisburg - Rhoda - Forsthaus Eichenberg.

6. Ausblick

Die lichenologischen Untersuchungen weisen das Erfurter Stadtgebiet als stark immissionsbelastet aus. Artenbestand und Verbreitung dokumentieren dabei die Luftschadstoffsituation, speziell die SO_2 -Belastung, der zurückliegenden Jahre. Bei einer durch Anwendung umweltfreundlicher Energieträger und Technologien zu erwartenden Verbesserung der Luftqualität wird es u.a. zu einer sukzessiven Erhöhung der pH-Werte der Borken kommen, wodurch eine Wiederansiedlung epiphytischer Flechten möglich wird. Neben einer Ausbreitung im UG bereits vorhandener Epiphyten in Richtung Stadtzentrum würde auch eine Einwanderung neuer Arten stattfinden. Hierfür sind besonders Flechten mit starker vegetativer Vermehrung durch Soredien oder Isidien, beispielsweise *Pertusaria albescens* oder *Parmelia saxatilis*, prädestiniert. In Abhängigkeit vom Diasporeneintrag und dem Nährstoffgehalt der Borken werden sich bei einer Verbesserung der Luftgüte im Laufe der Jahre und Jahrzehnte verschiedene Flechtengesellschaften einstellen. Beispiele für eine Wiederbesiedlung von Städten durch Flechten wurden in der Vergangenheit mehrfach publiziert und geben nähere Anhaltspunkte zum zeitlichen und qualitativen Verlauf (u.a. HAFELLNER & GRILL 1980, KANDLER & POELT 1984, RABE & WIEGEL 1985; vgl. auch JAHNS 1979).

Eine wiederholte Kartierung ausgewählter epiphytischer Flechten, aber auch markanter saxicoler Arten, wie z. B. *Caloplaca decipiens*, *C. saxicola*, *Physcia caesia*, *Lecanora muralis*, würde die Entwicklung der Luftqualität in Erfurt eindrucksvoll belegen und wäre Nachweis für die Effizienz kommunaler Umweltpolitik.

7. Zusammenfassung

Im Erfurter Stadtgebiet wurden im Zeitraum von 1991 bis 1993 59 Flechtenarten nachgewiesen, die in einer kommentierten Artenliste hinsichtlich ihrer Substratansprüche und ihrer Häufigkeit charakterisiert werden. Artenzahl und Verbreitung der epiphytischen Flechten weisen auf eine hohe Immissionsbelastung im UG hin. Eine Kartierung ausgewählter Arten wird für ein Biomonitoring zur Überwachung der Luftgüte empfohlen.

Abstracts

During 1991 and 1993 59 species of lichens were found in the city area of Erfurt. Data to ecology and frequency are recorded for all species. The number and distribution of epiphytic lichens document the high level of air pollution in the city. A mapping of selected species is proposed for a future biomonitoring.

Danksagung

Die Untersuchungen wurden von Dr. U. BÖSSNECK und Dr. G. LÖBNITZ (Naturschutzamt Erfurt) durch Bereitstellung von Kartenmaterial, durch Hinweise auf flechtenreiche Standorte und durch das Sammeln von Belegen unterstützt. Ihnen gebührt wie auch Dr. L. MEINUNGER (Steinach), der einige Proben kritischer Sippen revidierte, herzlicher Dank.

Literatur

- BESCHEL, R. (1958): Flechtenvereinerder Städte, Stadtflechten und ihr Wachstum. - Ber. Naturwiss.-Med. Ver. Innsbruck **52**, S. 1 - 158
- DJALALI, B. & KREEB, K. (1974): Flechtenkartierung und Transplantatuntersuchungen im Stadtgebiet von Stuttgart. - Verh. Ges. Ökol. **1973**, S. 413 - 420
- HAFELLNER, J. & GRILL, D. (1980): Die Wiedereinwanderung von epiphytischen Flechten in den Raum Loeben-Hinterberg nach Stilllegung der Hauptemittenten. - Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien **131**, S. 83 - 87
- HAWKSWORTH, D. L. & ROSE, F. (1970): Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. - Nature **227**, S. 145 - 148
- HORN, W. (1843): Stadt Erfurt. Ein medicinisch-statistischer Beitrag. - Erfurt.
- JAHNS, H. M. (1979): Die Neubesiedlung von Baumrinde durch Flechten, I und II. - Natur und Museum **109**, S. 40 - 51 und 88 - 94
- JAHNS, H. M. (1982): Luftverschmutzung und Krustenflechten im Frankfurter Stadtgebiet. - Natur und Museum **112**, S. 334 - 343
- KANDLER, O. & POELT, J. (1984): Wiederbesiedlung der Innenstädte von München durch Flechten. - Naturwiss. Rundschau **37**, S. 90 - 95
- MARSTALLER, R. (1971): Die Bunte Erdflechten-Gesellschaft des Naturschutzgebietes "Schwellenburg" bei Erfurt. - Landschaftspf. Naturschutz Thür. **8**, S. 23 - 28
- MEZGER, U. & SCHMIDT, R. (1991): Epilithische Flechten im passiven Biomonitoring. - VDI-Berichte **901**. Bioindikation ein wirksames Instrument der Umweltkontrolle **1**, S. 167 - 171
- NONNE, J. P. (1763): Flora in territorio Erfordensi indigena. - Erfurt
- OTTO, P. (1991): Studie zur Flechtenflora und -vegetation der Stadt Erfurt. Mskr. Naturschutzamt Erfurt
- PLANER, J. J. (1788a): Index plantarum quas in agro Erfurtensi sponte provenientes ... - Gotha
- PLANER, J. J. (1788b): Indici plantarum Erfurtensium fungos et plantas quasdam nuper collectas addit. - Erfurt
- POELT, J. (1969): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. - Lehre, Vaduz
- POELT, J. & VÉZDA, A. (1977): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. Bibl. Lichenologica **9**. - Vaduz
- RABE, R. & WIEGEL, H. (1985): Wiederbesiedlung des Ruhrgebietes durch Flechten zeigt Verbesserung der Luftqualität an. - Staub-Reinhaltung Luft **45**, S. 124 - 126
- RIESE, A. (1987): Naturräumliche Gliederung des Gebietes der Stadt Erfurt. - Veröff. Naturkundemuseum Erfurt **6**, S. 38 - 47
- TÜRK, R. & HOISLBAUER, G. (1978): Der Flechtenbewuchs von Bim- und Apfelbäumen als Indikator für die Luftverunreinigung im Großraum Linz. - Linzer Biol. Beitr. **9**, S. 213 - 224
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. - Stuttgart
- WIRTH, V. (1987): Die Flechten Baden-Württembergs. - Stuttgart
- WIRTH, V. & TÜRK, R. (1975): Zur SO₂-Resistenz von Flechten verschiedener Wuchsform. - Flora **164**, S. 133 - 143

Anschrift des Verfassers:

Dr. Peter Otto
Universität Leipzig
FB Biowissenschaften
Spezielle Botanik
Talstraße 33
D - 04103 Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Otto Peter

Artikel/Article: [Beitrag zur Flechtenflora der Stadt Erfurt 60-67](#)