

Zur Dynamik der Flechtenbiota (Lichenes) in Altenburg, Ostthüringen, als Folge der Umwelt- und Klimaveränderungen

Mit 7 Abbildungen und 2 Tabellen

MARGITTA PLUNTKE & VOLKER JOHN

Abstract

PLUNTKE, M. & JOHN, V.: Lichen biota dynamics in Altenburg, East-Thuringia, resulting from environmental and climatic changes

A control of the lichen vegetation by spot-check was made on nine observation plots in Altenburg and surroundings. From 94 species observed, it was possible to draw conclusions regarding changes of both air quality and climate. Whilst acidophytes are still extremely rare, eutrophication indicators have in parts established themselves in enormous numbers, as have lichens indicative of climatic warming.

Key words: lichen floristics, bioindication, eutrophication, climate change

Kurzfassung:

Eine stichpunktartige Kontrolle des Flechtenbewuchses an neun Beobachtungsstationen in Altenburg und der näheren Umgebung ermöglicht aus dem derzeitigen Artenspektrum von 94 Arten Rückschlüsse auf die Veränderung der Luftqualität und der Klimaveränderung. Während acidophytische Flechten immer noch extrem selten sind, haben sich Eutrophierungszeiger zum Teil als Massenvorkommen etabliert, begleitet von Arten, die als Klimazeiger die lokale Erwärmung dokumentieren.

Schlüsselwörter: Flechtenfloristik, Bioindikation, Eutrophierung, Klimawandel

1 Einleitung

Seit die technischen Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft Wirkung zeigen, setzt auch in den ehemals großflächigen Flechtenwüsten in Sachsen und Thüringen eine Neu- und Wiederbesiedlung durch Flechten ein. Noch in den 1990er Jahren war die Flechtenflora in Altenburg sehr stark verarmt, verursacht durch den Jahrzehnte langen sehr hohen Schwefeldioxidgehalt in der Luft (PLUNTKE 1993a, b; 1995). Inzwischen lassen sich zunehmend mehr Flechtenarten nachweisen. Da eine systematische Kartierung der Flechten derzeit nicht in Aussicht steht, sahen wir es als notwendig an, anhand einer stichpunktartigen Untersuchung wenigstens punktuell einen Hinweis auf die derzeitige dynamische Veränderung aufzuzeigen.

2 Untersuchungsgebiet

Die aktuelle Kartierung erfolgte in der Stadt Altenburg (MTB 5040) sowie in vier Landgemeinden im Umkreis von ca. 5 km, wobei Wieseberg, Oberlödla und Unterlödla westlich von Altenburg und Windischleuba nordöstlich liegen (Abb. 1).

Von den neun Beobachtungsstationen liegen sieben in etwa auf einer Linie von Ost nach West: Altenburg, Linden-Allee Münsaer Straße, östlich vor der Stadt (1), Altenburg, Wohngebiet „Sperlingsberg“ (2), Altenburg, Schlosspark (3), Altenburg, Friedhof (4), Oberlödla, Umgebung der Kirche (5), Wieseberg, südöstlicher Ortsrand (6) und Unterlödla, westlicher Ortsrand (7). Darüber hinaus wurden im Nordosten von Altenburg die Linden-Allee Leipziger Straße (8) sowie verschiedene Bäume in der Umgebung des Schlosses Windischleuba (9) untersucht. Die höchsten Punkte erheben sich bis 225 m ü. NN, so das Wohngebiet „Sperlingsberg“ und der Friedhof Altenburg. In der Aue der Pleiße am Schloss Windischleuba und in der Gerstenbachaue in Unterlödla befinden sich die tiefstgelegenen Punkte bei 170 m ü. NN.

Das Untersuchungsgebiet gehört nach der naturräumlichen Gliederung Thüringens zum Altenburger Lössgebiet als Teilgebiet der Ackerhügelländer und zum Klimabezirk Thüringisch-Sächsisches Mittelgebirgsvorland (HIEKEL et al. 2004). Das langjährige Jahresmittel der Niederschläge betrug für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts in Altenburg 570 mm (THIERFELDER 1958). Die Stadt Altenburg befindet sich entsprechend der Karte nach SCHUBERT et al. (1995) im Bereich mit einem Jahresniederschlag von 600 mm jedoch unweit

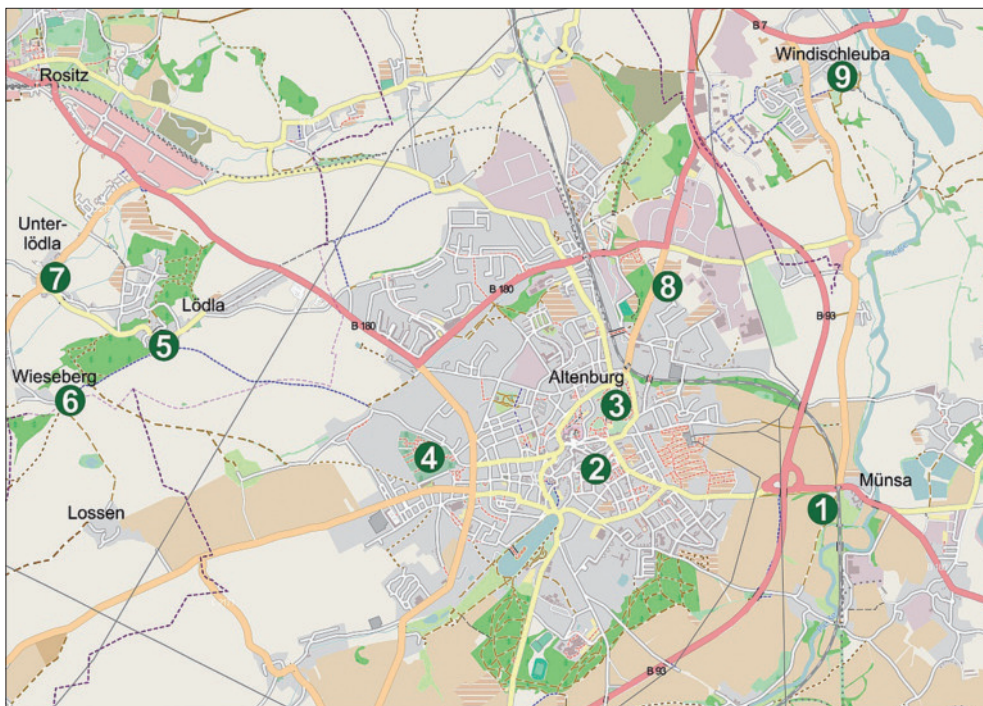


Abb. 1: Die Lage der Beobachtungsstationen in Altenburg und Umgebung: Münsaer Straße (1), „Sperlingsberg“ (2), Schlosspark (3), Friedhof (4), Oberlödla (5), Wieseberg (6), Unterlödla (7), Leipziger Straße (8) und Windischleuba (9). Karte M. Stegemann.

zum Gebiet mit 700 mm Jahresniederschlag im Osten. Durch aktuelle Messungen im Zeitraum 1991 bis 2008 von Norbert Höser ergibt sich für Windischleuba ein Durchschnittswert von 666,7 mm pro Jahr (PLUNTKE 2012c). Die mittlere Jahrestemperatur, die auf Messungen im Zeitraum 1900–1954 zurückgeht (THIERFELDER 1958), beträgt in Altenburg 8,7°C. Aus der Karte „Mittlere Lufttemperaturen vom Juli in Mittel- und Nordostdeutschland“ (SCHUBERT et al. 1995) ist ersichtlich, dass Altenburg in der Nähe eines südlichen Ausläufers mit einer mittleren Lufttemperatur von 19°C im Juli liegt.

3 Methode

Im April 2012 wurde versucht, sämtliche epiphytische und saxicole Flechten an neun ausgewählten Beobachtungspunkten jeweils in einem Umkreis von 50–100 m zu erfassen. Als Referenzen der geographischen Lage werden jeweils die Mittelpunkte der Stationen angegeben, in deren Umkreis diverse Bäume und Standorte auf Gestein (Findlinge, Monumente und Mauerwerk) untersucht wurden. Die Artbestimmung der Flechten wurde nach den in der Lichenologie üblichen Methoden vorgenommen (WIRTH 1995), die der Algen nach Ettl & Gärtner (1995). Belege befinden sich in den Sammlungen des Mauritianums Altenburg.

Anhand einer vorausgegangenen Kartierung zum Auftreten von *Lecanora conizaeoides* in den 1990er Jahren sind an allen Beobachtungsstationen direkte Vergleiche zwischen dem damaligen und dem aktuellen epiphytischen Flechtenauftreten möglich. Damals wurde der Deckungswert des Bewuchses von *Lecanora conizaeoides* in fünf Stufen von 0–4 ermittelt (PLUNTKE 1995). Dazu wurde ein Rahmen von 20 x 50 cm im Hochformat an der am stärksten bewachsenen Seite des Baumes mit der Rahmenunterkante in einer Stammhöhe von 100 cm angelegt. Auf diese Art und Weise wurden mehrere hundert Bäume verschiedener Baumarten untersucht. Aus den 1990er Jahren werden hier nur die Ergebnisse im Kartierahmen bezüglich Deckungswert 4, der einem Bewuchs von >50% entspricht, aufgeführt. Falls der Bewuchs insgesamt geringer war, wird darauf verwiesen. Neben *L. conizaeoides* wurde bei der Kartierung auch das verstärkte Auftreten coccoider Grünalgen und das Vorkommen des lichenicolen Pilzes *Athelia arachnoidea* auf *Lecanora conizaeoides* erfasst. Von Bedeutung sind neben den Ergebnissen der standardisierten Flechtenkartierung die damaligen Beobachtungen einiger epiphytischer Flechtenarten außerhalb des Kartierrahmens. Die Daten wurden aus den archivierten Dateien speziell für die neun Stationen herausgezogen (PLUNTKE 2012a, b). Eine Aufsammlung der saxicolen Art *Lecidella grisella* von der Beobachtungsstation 5 aus dem Jahr 1997 fand Berücksichtigung.

Über historische Flechtenvorkommen im Altenburger Land existieren nur wenige Notizen. Für den Beobachtungspunkt 1 konnten solche Aufzeichnungen herangezogen werden (WAITZ 1796).

4 Ergebnisse

4.1 Einzelergebnisse bezogen auf neun Beobachtungsstationen

Im Folgenden werden für jede Beobachtungsstation die Trägerbäume mit ihren epiphytischen Flechtenarten aufgelistet. Handelt es sich um mehrere Bäume ein und derselben Gattung, ist die Anzahl in Klammern vermerkt. Ebenso ist nach der Flechtenart jeweils die Anzahl der Bäume, an denen sie gefunden wurde, in Klammern angegeben. Flechten an am Boden liegenden Ästen, die aus dem Kronenbereich stammten und nicht eindeutig einer Baumart zugeordnet werden konnten, werden separat aufgeführt. Im Anschluss an die aktuellen Beobachtungsergebnisse werden die aus den 1990er Jahren erwähnt. Danach folgen Angaben zum Auftreten saxicoler Flechten an diesen Beobachtungsstationen.

Beobachtungsstation 1

Altenburg, Linden-Allee Münsaer Straße (Abb. 2); MTB 5040/2/2; 50°59'01"N, 12°28'14"E; 180 m ü. NN.

10.04.2012:

An *Sambucus*: *Phaeophyscia orbicularis* und *Xanthoria parietina*.

An *Tilia* (8): *Amandinea punctata* (3), *Candelariella reflexa* (2), *Lecanora hagenii* (1), *L. persimilis* (1), *Lecidella elaeochroma* (1) dominierend an einem jungen nachgepflanzten Baum, *Lepraria incana* (1), *Massjukiella candelaria* (1), *M. polycarpa* (2), *Phaeophyscia orbicularis* (2), *Physcia adscendens* (5), *P. tenella* (7) und *Xanthoria parietina* (5).

An weiteren Linden (4) wurden keinerlei Flechten gefunden.



Abb. 2: Linden-Allee Münsaer Straße mit Blick in Richtung Altenburg (alle Fotos V. John, April 2012).

17.09.1993:

80 Bäume in 2 Baumarten kartiert: Es wurden *Lecanora conizaeoides* (30) mit Deckung >50%, coccoide Grünalgen (20) mit Deckung >50% festgestellt und *Athelia arachnoidea* (6) auf *Lecanora conizaeoides* beobachtet.

Januar 1796:

Vor 200 Jahren war diese Linden-Allee noch reich an Blatt- und Strauchflechten. Die Originalzitate von WAITZ (1796) sind jeweils in Klammern aufgeführt: *Anaptychia ciliaris* (*Lichen ciliaris*), *Evernia prunastri* (*Lichen prunastri*), *Flavoparmelia caperata* (*Lichen capratus* [!]), *Lecanora carpinea* (*Lichen albidus*), *Parmelia saxatilis* (*Lichen saxatilis*) und *Ramalina fraxinea* (*Lichen fraxineus*).

Beobachtungsstation 2

Altenburg, Wohngebiet „Sperlingsberg“; MTB 5040/2/1; 50°59'07"N, 12°26'42"E; 225 m ü. NN.

10.04.2012:

An *Acer* (4): *Amandinea punctata* (1), *Candelariella reflexa* (3), *Evernia prunastri* (1), *Lecania cyrtella* (1), *Lecanora hagenii* (2), *L. persimilis* (1), *Lepraria incana* (1), *Massjukiella candelaria* (1), *Melanohalea exasperatula* (1), *Parmelia sulcata* (1), *Phaeophyscia nigricans* (4), *P. orbicularis* (4), *Physcia adscendens* (4), *P. tenella* (4), *Trapeliopsis flexuosa* (1) und *Xanthoria parietina* (4).

An *Aesculus*: *Amandinea punctata*, *Massjukiella polycarpa*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

An *Crataegus* (2): *Amandinea punctata* (1), *Candelariella reflexa* (1), *Lecanora hagenii* (1), *Phaeophyscia orbicularis* (2), *Physcia adscendens* (2), *P. tenella* (2) und *Xanthoria parietina* (2).

An *Fraxinus*: *Candelariella reflexa*, *Massjukiella polycarpa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Physconia grisea* und *Xanthoria parietina*.

An *Robinia*: *Amandinea punctata*, *Lecanora persimilis*, *Massjukiella polycarpa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

An *Tilia*: *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

15.09.1992:

16 Bäume in 11 Baumarten kartiert: *Lecanora conizaeoides* wurde im Kartierrahmen nicht festgestellt. Coccoide Grünalgen (1) wurden mit Deckung >50% beobachtet.

10.04.2012:

Saxicole Arten an einer Betonmauer: *Caloplaca holocarpa*, *C. oasis*, *Candelariella aurella*, *Lecanora dispersa*, *L. semipallida*, *Lecidella stigmatea*, *Sarcogyne regularis* und *Verrucaria nigrescens*.



Abb. 3: Blick auf die untersuchten Bäume im Schlosspark.

Beobachtungsstation 3

Altenburg, Schlosspark, nahe Mauritianum (Abb. 3); MTB 5040/2/1; 50°59'29"N, 12°26'46"E; 200 m ü. NN.

10.04.2012:

An *Aesculus*: *Amandinea punctata*, *Candelariella reflexa*, *Lecanora persimilis*, *Massjukiella polycarpa*, *Melanelixia subaurifera*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. stellaris*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

An *Betula*: *Amandinea punctata*, *Hypogymnia physodes* und *Lecanora albescens*.

An *Carpinus*: *Lepraria incana*.

An *Gleditsia*: *Candelariella reflexa*, *Cladonia fimbriata*, *Hypogymnia physodes*, *Lepraria incana*, *Melanelixia glabratula*, *Parmelia sulcata*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Trapeliopsis flexuosa* und *Xanthoria parietina*.

An *Platanus*: *Candelariella reflexa*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Lecania naegelia*, *Lecanora persimilis*, *Physcia adscendens*, *Trapeliopsis flexuosa*, *Violella fucata* mit *Tremella lichencicola* und *Xanthoria parietina*.

An *Populus*: *Caloplaca pyracea*, *Candelariella aurella*, *Lecanora hagenii*, *L. persimilis*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*, *Physcia adscendens* und *Xanthoria parietina*.

An *Quercus* (Abb. 3) an der Basis: *Amandinea punctata*, *Lecanora hagenii* und *Physcia tenella*.
Kronenbereich: *Hypogymnia physodes*

An einer weiteren *Carpinus* (1) sowie an *Fagus* (2), *Sambucus* (1) und *Tilia* (1) waren keinerlei Flechten zu beobachten.

19.06.1991:

29 Bäume in 11 Baumarten kartiert: Es wurde *Lecanora conizaeoides* (1) mit Deckung >50% festgestellt. Coccoide Grünalgen waren in einer Deckung <50% vorhanden.

10.04.2012:

Saxicole Flechtenarten am Tertiärquarzit (verkieselter Sand aus Mitteldeutschland) und am Findling Rapakivi-Granit, die beide 1991 im Braunkohlentagebau Schleenhain geborgen worden sind und erst seitdem zusammen mit anderen Findlingen vor dem Eingang zum Mauritianum liegen (HÖSER & WORSCHSCH 1993).

Am Tertiärquarzit: *Caloplaca crenulatella*, *Catillaria chalybeia*, *Cladonia coniocraea*, *Lecanora dispersa* und *Lecidella stigmatea*.

Am Rapakivi-Granit: *Acarospora nitrophila*, *Amandinea punctata*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecanora dispersa*, *L. polytropa*, *L. saxicola*, *L. semipallida*, *Lecidea fuscoatra*, *Lecidella stigmatea* und *Verrucaria nigrescens*.

Saxicole Flechtenarten am Brehm-Schlegel-Denkmal vor dem Mauritianum: *Acarospora fuscata*, *Caloplaca flavocitrina*, *Lecania cyrtella*, *Lecanora albescens*, *L. polytropa*, *L. saxicola*, *Psilolechia leprosa*, *Stereocaulon condensatum*, *Trapelia glebulosa* (Nordseite) und *T. obtegens* (Südostseite).

Beobachtungsstation 4

Altenburg, Friedhof (Abb. 4); MTB 5040/2/1; 50°59'11"N, 12°25'16"E; 225 m ü. NN.

10.04.2012:

An *Acer* (2): *Bacidina caligans* (2), *Candelariella reflexa* (1), *Lecanora hagenii* (1), *Massjukiella polycarpa* (1), *Parmelia sulcata* (1), *Phaeophyscia orbicularis* (1), *Phlyctis argena* (1), *Physcia adscendens* (1), *P. tenella* (1) und *Ramalina farinacea* (1).

An *Platanus* neben der Fürstengruft (Abb. 4): *Anisomeridium polypori*, *Caloplaca flavocitrina*, *Lecania cyrtellina*, *L. naegelii*, *Lepraria incana* und *Porina aenea*.



Abb. 4: Friedhof Altenburg mit Fürstengruft, reich an altem Baumbestand und diversen Substraten für Flechten durch Grabsteine und Monumente.

Kronenbereich *Lecanora carpinea*.

An *Tilia* (2): *Amandinea punctata* (1), *Candelariella reflexa* (2), *Cladonia coniocraea* (1), *Hyperphyscia adglutinata* (1), *Lecanora carpinea* (1), *Lepraria incana* (2), *Lepraria lobifigans* (1), *Massjukiella polycarpa* (1), *Parmelia sulcata* (1), *Phaeophyscia orbicularis* (2), *Physcia adscendens* (2) und *P. tenella* (2).

02.11.1992:

84 Bäume in 11 Baumarten kartiert: Es wurden *Lecanora conizaeoides* (18) mit Deckung >50%, coccoide Grünalgen (9) mit Deckung >50% festgestellt und *Athelia arachnoidea* (5) auf *Lecanora conizaeoides* beobachtet.

10.04.2012:

Saxicole Arten an Grabsteinen und Monumenten: *Bacidina chlorotricula*, *Caloplaca flavocitrina*, *Circinaria contorta*, *Lecidella stigmatea*, *Lepraria vouauxii*, *Physcia caesia*, *P. dubia*, *Protoblastenia rupestris*, *Trapelia coarctata*, *T. glebulosa*, *T. placodioides* und *Verrucaria tectorum*.

Beobachtungsstation 5

Oberlödla, Umgebung der Kirche; MTB 5040/1/2; 50°59'46"N, 12°23'12"E; 200 m ü. NN.

12.04.2012:

An *Aesculus*: *Amandinea punctata*, *Caloplaca flavocitrina*, *Candelaria concolor*, *Candelariella reflexa*, *Lecanora hagenii*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens* und *P. tenella*.

An *Forsythia*: *Lecanora persimilis*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Scoliciosporum chlorococcum* und *Xanthoria parietina*.

An *Malus*: *Candelariella reflexa*, *Lecanora persimilis*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

An *Tilia*: *Amandinea punctata*, *Candelaria concolor*, *C. pacifica*, *Lecanora conizaeoides* mit *Athelia arachnoidea*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis* und *Xanthoria parietina*.

23.07.1993:

4 Bäume in 3 Baumarten kartiert: Es wurden *Lecanora conizaeoides* (1) mit Deckung >50%, coccoide Grünalgen (3) mit Deckung >50% festgestellt und *Athelia arachnoidea* (3) auf *Lecanora conizaeoides* beobachtet.

12.04.2012:

Saxicole Arten an der Mauer um die Kirche: *Agonimia tristicula*, *Caloplaca crenulatella*, *C. decipiens*, *C. holocarpa*, *C. oasis*, *C. pusilla*, *C. teicholyta*, *Candelariella aurella*, *Circinaria contorta*, *Lecania erysibe*, *Lecanora albescens*, *L. crenulata*, *L. dispersa*, *L. saxicola*, *L. semipallida*, *Lecidella stigmatea*, *Rusavskia elegans*, *Sarcogyne regularis*, *Trapelia coarctata*, *T. placodioides*, *Verrucaria muralis*, *V. nigrescens*, *V. tectorum* und *Xanthoria parietina*.

23.10.1997:

Aufsammlung von *Lecidea grisella* auf der Mauer um die Kirche.

Beobachtungsstation 6

Wieseberg, Straßenkreuzung südöstlich vom Ort; MTB 5040/1/2; 50°59'26"N, 12°22'33"E; 215 m ü. NN.

12.04.2012:

An *Fraxinus* (4), ein sehr alter Baum und drei junge Bäume: *Caloplaca cerinelloides* (1), *Candelariella reflexa* (1), *Candelariella viae-lacteeae* (1), *Lecania cyrtella* (1), *L. naegelii* (1), *Lecanora hagenii* (2), *L. persimilis* (2), *Massjukiella candelaria* (1), *M. polycarpa* (1), *Phaeophyscia nigricans* (1), *P. orbicularis* (2), *Physcia adscendens* (2), *P. tenella* (2), *Physconia grisea* (1) und *Xanthoria parietina* (2).

An *Prunus* (2): *Buellia griseovirens* (1), *Caloplaca cerinella* (1), *Caloplaca cerinelloides* (1), *Candelariella aurella* (1), *C. reflexa* (1), *Lecania cyrtella* (1), *Lecanora hagenii* (2), *L. persimilis* (2), *Massjukiella polycarpa* (1), *Phaeophyscia nigricans* (1), *P. orbicularis* (2), *Physcia adscendens* (2), *P. tenella* (2) und *Xanthoria parietina* (2).

An *Sambucus*: *Lecania cyrtellina*, *Lecanora saligna*, *Massjukiella polycarpa*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

An *Tilia*: *Candelariella aurella*, *Lecanora dispersa*, *L. hagenii*, *L. saxicola*, *Massjukiella polycarpa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

13.06.2000:

2 Bäume in 2 Baumarten kartiert: Es wurden coccoide Grünalgen (1) mit Deckung 4 beobachtet.

An *Fraxinus*: *Candelariella reflexa* (<5 mm), *Hypogymnia physodes* (<5 mm) und *Physcia tenella* (>5 mm).

An *Tilia*: *Lecanora conizaeoides*, *Physcia dubia* (bis 20 mm), *P. tenella* (>5 mm) und *Xanthoria parietina* (<5 mm).

24.01.1994:

10 Bäume in 2 Baumarten kartiert: *Lecanora conizaeoides* wurde in einer Deckung <50% festgestellt. Coccoide Grünalgen (1) wurden mit Deckung >50% beobachtet.

Beobachtungsstation 7

Unterlödla, westlicher Ortsrand (Abb. 5, 6); MTB 4940/3/4; 50°59'58"N, 12°22'23"E; 170 m ü. NN.

12.04.2012:

An *Acer* (5): *Amandinea punctata* (4), *Candelariella reflexa* (1), *Lecanora chlorotera* (1), *L. conizaeoides* (1) mit *Lichenocodium lichenicola*, *L. hagenii* (1), *L. horiza* (1), *L. persimilis* (2), *L. subcarpineae* (1), *Lecidella elaeochroma* (1), *Massjukiella polycarpa* (3), *Phaeophyscia orbicularis* (5), *Physcia adscendens* (4), *P. tenella* (5), *Rinodina oleae* (1) und *Xanthoria parietina* (5).

An einem weiteren Ahorn waren keinerlei Flechten zu beobachten.

An *Malus* (2): *Amandinea punctata* (1), *Candelariella reflexa* (1), *Lecanora carpineae* (1), *Massjukiella polycarpa* (1), *Parmelia sulcata* (1), *Physcia adscendens* (2), *P. tenella* (2) und *Xanthoria parietina* (2).

An *Tilia* vor Bauernhof (Abb. 5): *Amandinea punctata*, *Lecanora persimilis*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia dubia*, *P. tenella*, *Scoliciosporum chlorococcum* und *Xanthoria parietina*.



Abb. 5: Linde vor einem Bauernhof in Unterlödla mit Massenfaltung von *Physcia dubia* im Bereich des Wundflusses unterhalb einer Astgabel.

Am Stamm coccoide Grünalgen und Massenfaltung der Alge *Trentepohlia umbrina*. Diese Linde stand schon seit 1993 unter Beobachtung.

23.07.1993:

28 Bäume in 5 Baumarten kartiert: Es wurden *Lecanora conizaeoides* (2) mit Deckung >50% und coccoide Grünalgen (6) mit Deckung >50% festgestellt. Am Stamm einer *Tilia* konnte im Bereich eines Wundflusses *Physcia dubia* beobachtet und belegt werden.

23.10.1997:

An *Tilia* starke Zunahme von *Physcia dubia* am Stamm entlang eines Wundflusses festgestellt und belegt, außerdem ein verkümmertes Lager von *Lecanora chlorotera*.

14.06.2000:

An *Tilia* wurde starkes Auftreten coccoider Grünalgen beobachtet, außerdem *Amandinea punctata*, *Physcia dubia* und *Scoliciosporum chlorococcum* nachgewiesen.

12.04.2012:

Saxicole Arten auf einem Kanaldeckel und einer Umfriedung (Abb. 6): *Calopaca decipiens*, *C. flavocitrina*, *C. holocarpa*, *Candelariella aurella*, *Circinaria contorta*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa*, *L. semipallida*, *Lecidella carpathica*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. dubia*, *Rinodina oleae*, *Sarcogyne regularis*, *Verrucaria nigrescens* und *Xanthoria parietina*.



Abb. 6: Mit Beton ausgegossener und überstrichener Eisenpfosten als flechtenreicher Sonderstandort in Unterlödla.

Beobachtungsstation 8

Altenburg, Linden-Allee Leipziger Straße; MTB 4940/4/3; 51°00'02"N, 12°27'00"E; 205 m ü. NN.

09.04.2012:

An *Tilia* (4): *Amandinea punctata* (1), *Candelariella reflexa* (4), *Lecanora hagenii* (3), *L. persimilis* (2), *Massjukiella polycarpa* (1), *Parmelia sulcata* (2), *Phaeophyscia nigricans* (1), *P. orbicularis* (4), *Physcia adscendens* (4), *P. tenella* (4), *Trapeliopsis flexuosa* (1) und *Xanthoria parietina* (4).

04.11.1991:

82 Bäume in 6 Baumarten kartiert: *Lecanora conizaeoides* und coccoide Grünalgen wurden nur in Deckung <50% festgestellt.

Beobachtungsstation 9

Windischleuba, Umgebung des Schlosses; MTB 4940/4/4; 51°00'57"N, 12°28'23"E; 170 m ü. NN.

09.04.2012:

An *Betula* am Löschteich: *Amandinea punctata*, *Massjukiella polycarpa*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis* und *Physcia tenella*.

An *Fagus* (2) und an *Malus*: keine Flechten.

An *Prunus* nur auf den dünnen Zweigen: *Amandinea punctata*, *Massjukiella polycarpa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*.

An *Quercus*: *Parmelia sulcata*, *Physcia adscendens* und *Xanthoria parietina* jeweils nur als Initialphasen.

An *Sambucus*: nur *Anisomeridium polypori*.

An *Tilia* (3): am Stamm nur Initialphasen von *Physcia tenella* (1), an der Stammbasis *Lepraria incana* (1) und am Stamm *Lecanora conizaeoides* (1). An 10 weiteren Bäumen der Linden-Allee am Burggraben keine Flechten.

28.09.1993:

26 Bäume in 5 Baumarten kartiert: Es wurden *Lecanora conizaeoides* (1) mit Deckung >50% und coccoide Grünalgen (3) mit Deckung >50% festgestellt sowie *Athelia arachnoidea* (3) auf *Lecanora conizaeoides* beobachtet.

09.04.2012:

Saxicole Arten auf Mauerwerk (Sandsteine und Mörtel) und Dachziegeln: *Buellia aethalea*, *Caloplaca citrina*, *C. holocarpa*, *C. oasis*, *C. obscurella*, *C. pusilla*, *Candelariella aurella*, *Circinaria contorta*, *Lecanora albescens*, *L. crenulata*, *L. dispersa*, *L. hagenii*, *L. saxicola*, *L. semipallida*, *Lecidella stigmatea*, *Rinodina oleae*, *Trapelia obtegens* und *T. placodioides*.

4.2 Ergebnisse im Überblick

Die stichprobenartige Untersuchung an den neun Beobachtungspunkten erbrachte 94 Flechtenarten sowie drei lichenicole Pilze und eine Alge.

Lichenicole Pilze und Algen:

Athelia arachnoidea (BERK.) JÜLICH auf *Lecanora conizaeoides* NYL. ex CROMB.

Lichenocodium lichenicola (P.KARSTEN) PETRK & H.SYDOW auf *Lecanora conizaeoides* NYL. ex CROMB.

Tremella lichenicola DIEDERICH auf *Violella fucata* (STIRT.) T.SPRIß.

Trentepohlia umbrina (KÜTZING) BORNET

Die folgende Übersicht (Tab. 1) fasst die nachgewiesenen Arten an neun Beobachtungspunkten im Altenburger Land aus den Jahren 1991–2012 zusammen und gibt deren Gefährdungsgrad an.

Neben 41 epiphytischen und 38 saxicolen Flechtenarten traten 15 Arten sowohl epiphytisch als auch saxicol im Untersuchungsgebiet auf.

Tab. 1: Artenliste der aktuell beobachteten Flechten mit Angabe des Substrates und der Einstufung in den Roten Listen für Thüringen TH (MEINUNGER 1993, 2011a; SCHOLZ 2001) und Deutschland D (WIRTH et al. 1996, 2011).

Legende: 0 ausgestorben oder verschollen, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, G Gefährdung anzunehmen, R extrem selten, D Daten unzureichend, V Vorwarnliste, ° die taxonomische Auffassung dieser Roten Liste umfasst mehrere Taxa; * Nachweise auch zwischen 1991 und 2000, ** Nachweis nur 1997; e epiphytisch, s saxicol im Untersuchungsgebiet auftretend.

	Substrat	TH 1993	TH 2001	TH 2011	D 1996	D 2011
<i>Acarospora fuscata</i> (SCHRAD.) TH.FR.	s	.	.	.	.	.
<i>Acarospora nitrophila</i> H.MAGN.	s	.	.	.	.	.
<i>Agonomia tristicula</i> (NYL.) ZAHLBR.	s	.	.	.	G	.
* <i>Amandinea punctata</i> (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.	e/s	.	.	.	.	.
<i>Anisomeridium polypori</i> (ELLIS & EVERH.) M.E.BARR	e	.	.	.	G	.
<i>Bacidina caligans</i> (NYL.) LLOP & HLADUN	e	.	R	R	.	D
<i>Bacidina chlorotricula</i> (NYL.) VÉZDA & POELT	s	.	.	.	.	.
<i>Buellia aethalea</i> (ACH.) TH.FR.	s	.	.	.	.	.
<i>Buellia griseovirens</i> (TURNER & BORRER ex SM.) ALMB.	e	.	.	.	.	.
<i>Caloplaca cerinella</i> (NYL.) FLAGEY	e	0	0	.	2	2
<i>Caloplaca cerinelloides</i> (ERICHSEN) POELT	e	.	2	.	2	V
<i>Caloplaca citrina</i> (HOFFM.) TH.FR.	s	.	.	.	.	.
<i>Caloplaca crenulatella</i> (NYL.) H.OLIVIER	s	.	.	.	D	.
<i>Calopaca decipiens</i> (ARNOLD) BLOMB & FORSELL	s	.	.	.	.	.
<i>Caloplaca flavocitrina</i> (NYL.) H.OLIVIER	e/s	.	.	.	D	.
<i>Caloplaca holocarpa</i> (HOFFM.) A.E.WADE	s	.	.	.	D	.
<i>Caloplaca oasis</i> (A.MASSAL.) SZATALA	s	.	.	.	.	.
<i>Caloplaca obscurella</i> (LAHM ex KÖRB.) TH.FR.	s	0	0	.	2	.
<i>Caloplaca pusilla</i> (A.MASSAL.) ZAHLBR.	s	.	.	.	.	.
<i>Caloplaca pyracea</i> (ACH.) TH.FR.	e	.	.	.	.	2
<i>Caloplaca teicholyta</i> (ACH.) J.STEINER	s	.	.	.	.	.
<i>Candelaria concolor</i> (DICKS.) STEIN	e	2	3	3	2	.
<i>Candelaria pacifica</i> M.WESTB. & ARUP	e	.	.	.	.	.
* <i>Candelariella aurella</i> (HOFFM.) ZAHLBR.	e/s	.	.	.	.	.
* <i>Candelariella reflexa</i> (NYL.) LETTAU	e	3	.	.	.	.
<i>Candelariella viae-lactae</i> G.THOR & V.WIRTH	e	.	.	.	1	.
* <i>Candelariella vitellina</i> (HOFFM.) MÜLL.ARG.	s	.	.	.	.	.
<i>Catillaria chalybeia</i> (BORRER) A.MASSAL.	s	.	.	.	.	.
<i>Circinaria contorta</i> (HOFFM.) A.NORDIN, S.SAVIĆ & TIBELL	s	.	.	.	.	.
<i>Cladonia coniocraea</i> (FLÖRKE) SPRENG.	e/s	.	.	.	.	.
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) FR.	e	.	.	.	.	.
<i>Evernia prunastri</i> (L.) ACH.	e	2	.	.	.	.
<i>Hyperphyscia adglutinata</i> (FLÖRKE) H.MAYRHOFER & POELT	e	0	0	R	2	.
* <i>Hypogymnia physodes</i> (L.) NYL.	e	.	.	.	.	.
<i>Lecania cyrtella</i> (ACH.) TH.FR.	e/s	2	2	.	3	.

Tab. 1: Fortsetzung

	Sub- strat	TH 1993	TH 2001	TH 2011	D 1996	D 2011
<i>Lecania cyrtellina</i> (NYL.) SANDST.	e	.	.	.	.	.
<i>Lecania erysibe</i> (ACH.) MUDD	s	.	.	.	D	.
<i>Lecania naegelii</i> (HEPP) DIEDERICH & VAN DEN BOOM	e	0	0	.	2	.
<i>Lecanora albescens</i> (HOFFM.) BRANTH & ROSTR.	e/s	.	.	.	.	.
<i>Lecanora carpinea</i> (L.) VAIN.	e	3	3	.	3	.
* <i>Lecanora chlarotera</i> NYL.	e	.	.	.	.	.
* <i>Lecanora conizaeoides</i> NYL. ex CROMB.	e	.	.	.	.	.
<i>Lecanora crenulata</i> (DICKS.) HOOK.	s	.	.	.	.	.
* <i>Lecanora dispersa</i> (PERS.) RÖHL.	e/s	.	.	.	.	.
<i>Lecanora hagenii</i> (ACH.) ACH.	e/s	3	.	.	.	.
<i>Lecanora horiza</i> (ACH.) LINDS.	e	.	.	3	G	3
<i>Lecanora persimilis</i> TH.FR.	e	.	.	.	2	D
<i>Lecanora polytropa</i> (EHRH. ex HOFFM.) RABENH.	s	.	.	.	.	.
<i>Lecanora saligna</i> (SCHRAD.) ZAHLBR.	e	.	.	.	.	.
<i>Lecanora saxicola</i> (POLLICH) ACH.	e/s	.	.	.	.	.
<i>Lecanora semipallida</i> H.MAGN.	s	.	.	.	.	.
<i>Lecanora subcarpinea</i> SZATALA	e	.	.	.	2	2
<i>Lecidea fuscoatra</i> (L.) ACH.	s	.	.	.	.	.
** <i>Lecidea grisella</i> FLÖRKE	s	.	.	.	.	.
<i>Lecidella carpathica</i> KÖRB.	s	.	.	.	.	.
<i>Lecidella elaeochroma</i> (ACH) M.CHOISY	e	3	3	.	3	.
<i>Lecidella stigmathea</i> (ACH.) HERTEL & LEUCKERT	s	.	.	.	.	.
* <i>Lepraria incana</i> (L.) ACH.	e	.	.	.	.	.
<i>Lepraria lobificans</i> NYL.	e	.	.	.	.	.
<i>Lepraria vouauxii</i> (HUE) J.R.LAUNDON	s	.	.	.	3	.
<i>Massjukiella candelaria</i> (L.) S.Y.KONDR. et al.	e	3	.	.	.	.
<i>Massjukiella polycarpa</i> (HOFFM.) S.Y.KONDR. et al.	e	2	.	.	.	.
<i>Melanelixia glabratula</i> (LAMY) SANDLER & ARUP	e	3	.	.	°	.
<i>Melanelixia subaurifera</i> (NYL.) O.BLANCO et al.	e	0	2	.	2	.
<i>Melanohalea exasperatula</i> (NYL.) O.BLANCO et al.	e	3	.	.	.	.
<i>Parmelia sulcata</i> TAYLOR	e	.	.	.	.	.
<i>Phaeophyscia nigricans</i> (FLÖRKE) MOBERG	e/s	.	.	.	.	.
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (NECK.) MOBERG	e/s	.	.	.	.	.
<i>Phlyctis argena</i> (SPRENG.) FLOT.	e	3	3	.	.	.
* <i>Physcia adscendens</i> H.OLIVIER	e/s	.	.	.	.	.
<i>Physcia caesia</i> (HOFFM.) FÜRNR.	s	.	.	.	.	.
* <i>Physcia dubia</i> (HOFFM.) LETTAU	e/s	.	.	.	.	.
<i>Physcia stellaris</i> (L.) NYL.	e	1	1	.	2	.
* <i>Physcia tenella</i> (SCOP.) DC.	e	.	.	.	.	.
<i>Physconia grisea</i> (LAM.) POELT	e	3	3	3	.	.
<i>Porina aenea</i> (WALLR.) ZAHLBR.	e	3	.	.	.	.
<i>Protoblastenia rupestris</i> (SCOP.) J.STEINER	s	.	.	.	.	.
<i>Psilolechia leprosa</i> COPPINS & PURVIS	s	3	3	3	.	.
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) ACH.	e	3	3	.	3	.

Tab. 1: Fortsetzung

	Substrat	TH 1993	TH 2001	TH 2011	D 1996	D 2011
<i>Rinodina oleae</i> BAGL.	e/s	.	.	.	.	.
<i>Rusavskia elegans</i> (LINK) KONDR. & KÄRNEFELT	s	.	.	.	.	.
<i>Sarcogyne regularis</i> KÖRB.	s	.	.	.	.	.
* <i>Scoliosporum chlorococcum</i> (GRAEWE ex STENH.) VÉZDA	e	.	.	.	.	.
<i>Stereocaulon condensatum</i> HOFFM.	s	2	2	1	2	1
<i>Trapelia coarctata</i> (TURNER ex SM.) M.CHOISY	s	.	.	.	.	.
<i>Trapelia glebulosa</i> (SM.) J.R.LAUNDON	s	.	.	.	.	.
<i>Trapelia obtegens</i> (TH.FR.) HERTEL	s	.	.	.	.	.
<i>Trapelia placodioides</i> COPPINS & P.JAMES	s	.	.	.	.	.
<i>Trapeliopsis flexuosa</i> (FR.) COPPINS & P.JAMES	e	.	.	.	.	.
<i>Verrucaria muralis</i> ACH.	s	.	.	.	.	.
<i>Verrucaria nigrescens</i> PERS.	s	.	.	.	.	.
<i>Verrucaria tectorum</i> (A.MASSAL.) KÖRB.	s	.	.	.	D	.
<i>Violella fucata</i> (STIRT.) T.SPRIB.	e	.	.	.	.	.
* <i>Xanthoria parietina</i> (L.) TH.FR.	e/s	3	.	.	.	.

5 Diskussion

5.1 Historische Flechtenangaben von 1796

In Tabelle 2 werden die historischen Angaben der Einschätzung in den Roten Listen Thüringens und Deutschlands zugeordnet in gleicher Weise wie in der Tab. 1 die aktuellen Beobachtungen.

Alle sechs epiphytische Arten, die Waitz vor 216 Jahren für die Münsaer Linden erwähnt (WAITZ 1796), gehören zu den Flechten, die durch die saure Luftverschmutzung Jahrzehnte lang vollständig aus der Flora von Altenburg verdrängt worden waren. Außerdem vertragen diese Arten mit Eutrophierungszahlen von 3 bzw. 4 nur eine schwache Eutrophierung und

Tab. 2: Liste der 1796 beobachteten Flechten mit Angabe des Substrates und der Einstufung in den Roten Listen für Thüringen TH (MEINUNGER 1993, 2011a; SCHOLZ 2001) und Deutschland D (WIRTH et al. 1996, 2011), Legende vgl. Tab. 1.

	Substrat	TH 1993	TH 2001	TH 2011	D 1996	D 2011
<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) KÖRB.	e	1	1	1	2	2
<i>Evernia prunastri</i> (L.) ACH.	e	2	.	.	.	.
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) HALE	e	1	1	.	2	.
<i>Lecanora carpinea</i> (L.) VAIN.	e	3	3	.	3	.
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) ACH.	e	.	.	.	.	D
<i>Ramalina fraxinea</i> (L.) ACH.	e	1	3	2	2	2

eine leichte Staubbelastung (WIRTH 2010). So konnten aktuell nur *Evernia prunastri* (1) und *Lecanora carpinea* (3) im Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

Noch 1993 standen alle diese Arten bis auf *Parmelia saxatilis* in der Roten Liste Thüringens. *Anaptychia ciliaris* ist 2011 immer noch in Thüringen vom Aussterben bedroht und *Ramalina fraxinea* wird 2011 noch als stark gefährdet eingestuft. Beide Arten stehen deutschlandweit aktuell als stark gefährdet auf der Roten Liste. Auf Grund unzureichender Daten ist für *Parmelia saxatilis* wegen der schwierigen Unterscheidung von *P. serrana* A.CRESPO, M.C.MOLINA & D.HAWKSW. keine Einschätzung der Gefährdung in den Roten Listen vorgenommen worden.

5.2 Kartierung der Epiphyten zwischen 1991 und 2000

Der Kartierung im Frühjahr 2012 von 85 Bäumen an den Beobachtungspunkten 1–9 können die Ergebnisse einer Kartierung von 359 Bäumen im Zeitraum von Juni 1991 bis Januar 1994 an denselben Beobachtungsstationen gegenübergestellt werden. Wie die Ergebnisse zeigen, herrschte am Beginn der 1990er Jahre eine ausgesprochene Epiphytenarmut mit dem Auftreten hauptsächlich von nur einer Art. So wuchs die acidophytische und gegenüber Schwefeldioxid toxischere *Lecanora conizaeoides*, teilweise mit dem lichenicolen Pilz *Athelia arachnoidea* besetzt, lediglich in unterschiedlicher Flächendeckung zusammen mit coccoiden Grünalgen epiphytisch an den Baumstämmen. In PLUNTKE (1995) werden in Tab. 16 neben *Lecanora conizaeoides* sieben weitere Epiphyten aufgeführt: *Amandinea punctata* (*punctuella* Schreibfehler), *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecanora dispersa*, *Lepraria incana*, *Physcia adscendens* und *P. tenella*, die alle damals nur selten nachgewiesen wurden bei einem Umfang der Kartierung von insgesamt mehr als 4000 Bäumen.

Beobachtungen in der näheren Umgebung der Stadt Altenburg am Ende der 1990er Jahre ließen positive Entwicklungen erkennen. So wurde am Beobachtungspunkt 6 im Juni 2000 eine Zunahme an epiphytischen Flechtenarten, immer noch mit sehr kleinen Thalli, festgestellt: *Candelariella reflexa*, *Hypogymnia physodes*, *Physcia dubia*, *P. tenella* und *Xanthoria parietina*. Demgegenüber konnte zwischen 1993 und 1997 am Beobachtungspunkt 7 in Unterlödla u. a. eine starke Zunahme an Flechtenindividuen von *Physcia dubia* am Wundfluss einer Linde beobachtet werden.

Im Zeitraum zwischen 1991 und 2000 wurden bei den hier berücksichtigten Untersuchungen insgesamt nur 14 epiphytische Flechten nachgewiesen, in Tab. 1 mit * gekennzeichnet.

Da der Schwerpunkt der vorausgegangenen Kartierung auf der Erfassung des unterschiedlichen Auftretens von *Lecanora conizaeoides* im Stadtgebiet von Altenburg lag, wurden saxicole Substrate nur sporadisch erfasst, beispielsweise *Lecidea grisella* in Oberlödla, und ermöglichen hier nicht den direkten Vergleich über Veränderungen in den letzten Jahren.

5.3 Aktuelle Flechtennachweise

Die Zunahme der epiphytischen Flechten in den letzten 20 Jahren auf 56 Arten in der hier vorgelegten Untersuchung ist das Ergebnis der veränderten Immissionsituation in Altenburg. Die Jahresmittelwerte bezüglich Schwefeldioxid verringerten sich in den 1990er Jahren etwa um das 10fache. Der Immissionswert betrug 1992 noch 0,14 mg/m³ und sank 1997 auf 0,015 mg/m³ (LANDRATSAMT ALTENBURGER LAND 1999). Bis 2005 wurden Jahreswerte in Altenburg von der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie erhoben. Der Wert lag 2005 bei 0,004 mg/m³ (Internet TLUG-Jena). Mit der Immissionsverringerung

von Schwefeldioxid nahm auch die Versauerung der Borken ab. Aktuell treten acidophytische Flechten entsprechend der Zeigerwertklassen nach WIRTH (2010) verhältnismäßig selten auf. Nur zwei Arten sind der Reaktionszahl 2 (sehr saures Substrat mit pH-Wert 3,4–4,0): *Lecanora conizaeoides* (3 Nachweise), *Trapeliopsis flexuosa* (4) und fünf Arten der Reaktionszahl 3 (ziemlich saures Substrat mit pH-Wert 4,1–4,8) zugeordnet: *Evernia prunastri* (1), *Hypogymnia physodes* (3), *Lepraria incana* (8), *Scoliciosporum chlorococcum* (2), *Violella fucata* (1). Bis auf *L. incana* wurden diese Arten während der Kartierung nicht häufig beobachtet. Der starke Rückgang des Auftretens von *L. conizaeoides* (3) ist gegenüber den 1990er Jahren besonders eindrücklich.

43% der festgestellten Arten, nämlich 40 der insgesamt 94, wurden bei der aktuellen Kartierung nur einmal beobachtet, weitere 19% nur zweimal festgestellt. Dieser relativ hohe Prozentsatz an Einzelnachweisen deutet darauf hin, dass der Prozess der Neu- bzw. Wiederbesiedlung von Flechten noch am Anfang steht.

Die Auswertung der Artenliste ergibt weiter einen deutlichen Schwerpunkt bei den Nährstoffzeigern. 16 Arten sind unter der Eutrophierungszahl 8 eingeordnet (starke Eutrophierung, stark staubbelastete Substrate): *Caloplaca oasis*, *C. pusilla*, *C. teicholyta*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Circinaria contorta*, *Lecania erysibe*, *Lecanora dispersa*, *Massjukiella candelaria*, *M. polycarpa*, *Physcia adscendens*, *P. dubia*, *Physconia grisea*, *Rinodina oleae*, *Rusavskia elegans*, *Xanthoria parietina* und sieben Arten sogar unter der Eutrophierungszahl 9 (sehr starke Eutrophierung, extrem staubbelastete Substrate): *Calopaca citrina*, *C. decipiens*, *Lecanora albescens*, *L. saxicola*, *Phaeophyscia nigricans*, *P. orbicularis*, *Physcia caesia*. Das entspricht 24% aller festgestellten Flechtenarten. Aus dieser ökologischen Artengruppe kommen auch die Flechten, die zu den häufigsten epiphytischen Arten in Altenburg gehören (vgl. Abb. 7): *Physcia tenella* (47 Nachweise, Eutrophierungszahl 7), *Xanthoria parietina* (45, 8), *Physcia adscendens* (44, 8), *Phaeophyscia orbicularis* (40, 9), *Amandinea punctata* (24, 7), *Candelariella reflexa* (23, 7), *Massjukiella polycarpa* (19, 8), *Lecanora hagenii* (18, 7), *L. persimilis* (17, 5) und *Phaeophyscia nigricans* (12, 9). Damit erweisen sich die Flechten erneut als geeignete Bioindikatoren für den Nachweis einer allgemein zunehmenden Eutrophierung der Landschaft.

Ein weiterer Aspekt der Bioindikation mittels Flechten liegt in der Dokumentation des Klimawandels. Aus der Summe der Flechten, die in der Literatur als Wärmezeiger eingestuft werden (VAN HERK et al. 2002, CEZANNE et al. 2008, KIRSCHBAUM & HANEWALD 2009, STAPPER & APTROOT 2011, WINDISCH et al. 2012), konnten im Untersuchungsgebiet aktuell sechs Arten nachgewiesen werden: *Buellia griseovirens* (1), *Caloplaca teicholyta* (1), *Candelaria concolor* (2), *Candelariella viae-lacteeae* (1), *Hyperphyscia adglutinata* (2) und *Physconia grisea* (2) sowie eine Art bereits im Jahr 1796: *Flavoparmelia caperata* (WAITZ 1796).

5.4 Floristische und für den Naturschutz relevante Anmerkungen

Candelaria pacifica (1) und *Candelariella viae-lacteeae* (1) konnten erstmals für Thüringen nachgewiesen werden, vgl. aktuelle Checkliste der Flechten Thüringens (MEINUNGER 2011b). *Candelaria pacifica* wurde erst kürzlich von *C. concolor* abgetrennt (WESTBERG & ARUP 2010, 2011; STENROOS et al. 2011; STAPPER 2012), demzufolge sind die Daten zur Gesamtverbreitung noch spärlich. *Candelariella viae-lacteeae* ist aus immissionsbelasteten mediterranen Regionen (Athen, Izmir) bekannt (THOR & WIRTH 1990, SOMMERFELDT & JOHN 2001). Die wärmeliebende und toxischtolerante Art breitet sich derzeit auch in Mitteleuropa aus (JOHN & ZARABSKA 2007).



Abb. 7: Vier Flechten der 10 häufigsten Arten im Untersuchungsgebiet sind *Candelariella reflexa* (o.l.), *Phaeophyscia nigricans* (o.r), *Physcia adscendens* (u.l.) und *Physcia tenella* (u.r.).

Gegenüber der genannten Checkliste (MEINUNGER 2011b) haben sich folgende Namen geändert:

Synonym	aktueller Name	Literatur
<i>Aspicilia contorta</i>	<i>Circinaria contorta</i>	NORDIN et al. (2010)
<i>Lecanora muralis</i>	<i>Lecanora saxicola</i>	LAUNDON (2010)
<i>Melanelia exasperatula</i>	<i>Melanohalea exasperatula</i>	BLANCO et al. (2004)
<i>Melanelia glabratula</i>	<i>Melanelixia glabratula</i>	ARUP & SANDLER BERLIN (2011)
<i>Melanelia subaurifera</i>	<i>Melanelixia subaurifera</i>	BLANCO et al. (2004)
<i>Mycoblastus fucatus</i>	<i>Violella fucata</i>	SPRIBILLE et al. (2011)
<i>Xanthoria candelaria</i>	<i>Massjukiella candelaria</i>	FEDERENKO et al. (2012)
<i>Xanthoria elegans</i>	<i>Rusavskia elegans</i>	KONDRATYUK & KÄRNEFELT (2003)
<i>Xanthoria polycarpa</i>	<i>Massjukiella polycarpa</i>	FEDERENKO et al. (2012)

Caloplaca oasis (3) bezieht sich auf die nicht-parasitische Sippe, die früher als *C. lithophila* H.MAGN. bezeichnet wurde (ARUP 2009). Unter *Rinodina oleae* (3) fassen wir die auf Gestein und die auf Borke festgestellten Sippen zusammen (GIRALT 1994, KASCHIK 2006), obgleich sie von manchen Autoren weiterhin als getrennte Arten behandelt werden (SHEARD 2010, ROUX 2012).

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist der Nachweis von *Stereocaulon condensatum* (1) besonders hervorzuheben, eine Art die nach der aktuellen Roten Liste Deutschlands und Thüringens vom Aussterben bedroht ist. In Deutschland stark gefährdet sind drei weitere Vorkommen: *Caloplaca cerinella*, *Caloplaca pyracea* und *Lecanora subcarpineae* (jeweils 1 Nachweis). *Lecanora horiza* (1) gehört zu den sowohl in Deutschland als auch in Thüringen gefährdeten Arten. Außerdem sind in Thüringen aktuell auch *Candelaria concolor* (2), *Physconia grisea* (2), *Psilolechia leprosa* (1) gefährdet und *Bacidina caligans* (2) sowie *Hyperphyscia adglutinata* (2) gehören zu den extrem seltenen Arten.

Erwähnenswert sind ebenso alle aktuellen Nachweise von Arten, die noch 2001 in der Roten Liste Thüringens (SCHOLZ 2001) standen (vgl. Tab. 1): *Caloplaca cerinella* (1), *C. cerinelloides* (2), *C. obscurella* (1), *Lecania cyrtella* (4), *L. naegelii* (3), *Lecanora carpineae* (3), *Lecidella elaeochroma* (2), *Melanelixia subaurifera* (1), *Phlyctis argena* (1), *Physcia stellaris* (1) und *Ramalina farinacea* (1) oder deren Daten deutschlandweit unzureichend sind wie bei *Lecanora persimilis* (17).

6 Dank

Für Hinweise und Anmerkungen zum Manuskript danken wir Regine Stordeur (Halle) und Kathrin Worschech (Altenburg) sowie Mark Seaward (Bradford) für die linguistische Überarbeitung der Passagen in Englisch.

7 Literatur

- ARUP, U. (2009): The *Caloplaca holocarpa* group in the Nordic countries, except Iceland. – *Lichenologist* **41**: 111–130.
- ARUP, U. & SANDLER BERLIN, E. (2011): A taxonomic study of *Melanelixia fuliginosa* in Europe – *Lichenologist* **43**: 89–97.

- BLANCO, O.; CRESPO, A.; DIVAKAR, P. K.; ESSLINGER, T. L.; HAWKSWORTH, D. L. & LUMBSCH, H. T. (2004): *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (Parmeliaceae) based on molecular and morphological data. – *Mycol. Res.* **108** (8): 873–884.
- CEZANNE, R.; EICHLER, M.; KIRSCHBAUM, U. & WINDISCH, U. (2008): Flechten als Anzeiger des Klimawandels. – *Sauteria* **15**: 159–174.
- ETTL, H. & GÄRTNER, G. (1995): Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen. – G. Fischer, Stuttgart.
- FEDERENKO, N. M.; STENROOS, S.; THELL, A.; KÄRNEFELT, I.; ELIX, J. A.; HUR, J.-S. & KONDRATYUK, S. Y. (2012): Molecular phylogeny of xanthorioid lichens (Teloschistaceae, Ascomycota), with notes on their morphology. – *Bibl. Lichenol.* **108**: 45–64.
- GIRALT, M. (1994): Key to the corticolous and lignicolous species of the genus *Rinodina* present in the Iberian Peninsula and Balearic Islands. – *Bull. Soc. Linn. Provence* **45**: 317–326.
- HIEKEL, W.; FRITZLAR, F.; NÖLLERT, A. & WESTHUS, W. (2004): Die Naturräume Thüringens. – *Naturschutzreport* **21**: 1–384.
- HÖSER, N. & WORSCHKECH, K. (1993): Die Findlinge vor dem Mauritianum. – In: Schloß- und Spielkartenmuseum Altenburg (Hrsg.): 400 Jahre Schloßpark Altenburg. – *Altenburgica* **2**: 33–34.
- JOHN, V. & ZARABSKA, D. (2007): Die Flechten der Gemarkung Bad Dürkheim im Wandel der Zeit und ihrer Beziehung zu aktuellen Umweltthemen. – *Mitt. Pollichia* **93**: 15–40.
- KASCHIK, M. (2006): Taxonomic studies on saxicolous species of the genus *Rinodina* (lichenized Ascomycetes, Physciaceae) in the Southern Hemisphere with emphasis in Australia and New Zealand. – *Bibl. Lichenol.* **93**: 1–162.
- KIRSCHBAUM, U. & HANEWALD, K. (2009): Flechten als Anzeiger der Luftgüte und des Klimawandels. – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden: 1–47.
- KONDRATYUK, S. Y. & KÄRNEFELT, I. (2003): Revision of three natural groups of xanthorioid lichens (Teloschistaceae, Ascomycota). – *Ukrainskiy Botanichnyi Zhurnal* **60** (4): 427–437.
- LANDRATSAMT ALTENBURGER LAND (Hrsg.) (1999): Umweltbericht des Landkreises Altenburger Land 1998.
- LAUNDON, J. R. (2010): *Lecanora antiqua*, a new saxicolous species from Great Britain, and the nomenclature and authorship of *L. albescens*, *L. conferta* and *L. muralis*. – *Lichenologist* **42**: 631–636.
- MEINUNGER, L. (1993): Rote Listen der Flechten (Lichenes) Thüringens. 1. Fassung, Stand 1992. – *Naturschutzreport* **5**: 170–187.
- MEINUNGER, L. (2011a): Rote Liste der Flechten (Lichenes) Thüringens. 3. Fassung, Stand 08/2011. – *Naturschutzreport* **26**: 417–438.
- MEINUNGER, L. (2011b): Kommentierte Checkliste der Flechten Thüringens. – *Haussknechtia Beiheft* **16**: 1–160.
- NORDIN, A.; Savić, S. & TIBELL, L. (2010): Phylogeny and taxonomy of *Aspicilia* and *Megasporaceae*. – *Mycologia* **102** (6): 1339–1349.
- PLUNTKE, M. (1993a): Erste Ergebnisse der Flechtenkartierung in Altenburg. – In: SCHOLZ, P. (Hrsg.): Flechtenmonitoring – ein kommunales Kontrollinstrument. Tagung des Unabhängigen Institutes für Umweltfragen Halle 27./28.03.1993. UfU, Halle: 257–275.
- PLUNTKE, M. (1993b): Die Flechtenkartierung für Altenburg, vorgestellt am Beispiel des Schloßparks. – In: Schloß- und Spielkartenmuseum Altenburg (Hrsg.): 400 Jahre Schloßpark Altenburg. – *Altenburgica* **2**: 37–38.

- PLUNTKE, M. (1995): Dokumentation der Luftqualität von Altenburg mit Hilfe der Verbreitung der Flechte *Lecanora conizaeoides*. – *Mauritiana* **15**: 257–275.
- PLUNTKE, M. (2012a): Ergebnisse der Kartierung von *Lecanora conizaeoides* im Zeitraum von Juni 1991 bis Januar 1994 in Altenburg und Umgebung. – ACCESS-Datei, Naturkundl. Mus. Mauritianum, Altenburg.
- PLUNTKE, M. (2012b): Ergebnisse der Flechtenkartierung ab 1998 in der Umgebung von Altenburg. – ACCESS-Datei, Naturkundl. Mus. Mauritianum, Altenburg.
- PLUNTKE, M. (2012c): Beitrag zur Flora der Pleißewiesen zwischen Remsa und Windischleuba (Altenburger Land, Thüringen). – *Mauritiana* **23**: 127–147.
- ROUX, C. (2012): Liste des Lichens et champignons lichénicoles de France. – *Bull. Soc. linn. Provence, no spécial* **16**: 1–220.
- SCHOLZ, P. (2001): Rote Liste der Flechten (Lichenes) Thüringens. 2. Fassung, Stand 09/2001. – *Naturschutzreport* **18**: 314–331.
- SCHUBERT, R.; HILBIG, W. & KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- SHEARD, J. W. (2010): The lichen genus *Rinodina* (Ach.) Gray (Lecanoromycetidae, Physciaceae) in North America, North of Mexico. – *NRC Research Press, Ottawa, Ontario*: 1–246.
- SOMMERFELDT, M. & JOHN, V. (2001): Evaluation of a method for the reassessment of air quality by lichen mapping in the city of Izmir, Turkey. – *Turk. J. Bot.* **25**: 45–55.
- SPRIBILLE, T.; GOFFINET, B.; KLUG, B.; MUGGIA, L.; OBERMAYER, W. & MAYRHOFER, H. (2011): Molecular support for the recognition of the *Mycoblastus fucatus* group as the new genus *Violella* (Tephromelataceae, Lecanorales). – *Lichenologist* **43**: 445–466.
- STAPPER, N. (2012): Illustrierte Bestimmungshilfe zur Unterscheidung von *Candelaria concolor* und *Candelaria pacifica*. – *Archive for lichenology* **7**: 1–12.
- STAPPER, N. & APTROOT, A. (2011): Flechtenerhebung an Wald-Dauerbeobachtungsflächen in Baden-Württemberg. Kartierung 2011 und Auswertung der Erhebungen von 1986 bis 2011. – Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe: 1–50.
- STENROOS, S.; AHTI, T.; LOHTANDER, K. & MYLLYS, L. (2011): Suoman jäkäläopas. – *Norrinia* **21**: 1–534.
- THIERFELDER, F. (1958): 55 Jahre meteorologische Beobachtungen in Altenburg 1900–1954, Monats- und Jahresmittel für Temperatur und Niederschlag. – *Abh. u. Berichte naturkundl. Museum „Mauritianum“* **1**: 78–81.
- THOR, G. & WIRTH, V. (1990): *Candelariella viae-lacteae*, a new lichen species from Europe. – *Stuttgarter Beitr. Naturk. Serie A, Nr.* **445**: 1–4.
- VAN HERK, C. M.; APTROOT, A. & VAN DOBBEN, H. F. (2002): Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. – *Lichenologist* **34**: 141–154.
- WAITZ, C. F. (1796): Verzeichniß der um Altenburg wildwachsenden Pflanzen. – In: HOPPE, T. C. (1775): T. C. Hoppens Geraische Flora mit einer Vorrede begleitet von Johann Ernst Immanuel Walch H. F. S. Weimar. und Eisenach. HofRath, der Beredsamkeit und Dichtkunst ordentlichen öffentlichen Lehrer auf der Universität zu Jena. Jena in Christian Friedrich Gollners Buchhandlung 1775. 226 S. – Unveröff. handschriftliches Manuskript, Naturkundl. Mus. Mauritianum, Altenburg. [S. 2–511 pr.p.]
- WESTBERG, M. & ARUP, U. (2010): *Candelaria concolor* – a rare lichen in the Nordic countries. – *Graphis Scripta* **22**: 38–42.

- WESTBERG, M. & ARUP, U. (2011): *Candelaria pacifica* sp. nova (Ascomycota, Candelariales) and the identity of *Candelaria vulgaris*. – *Bibliotheca Lichenologica* **106**: 353–364.
- WINDISCH, U.; VORBECK, A.; EICHLER, M. & CEZANNE, R. (2012): Untersuchung der Wirkung des Klimawandels auf biotische Systeme in Bayern mittels Flechtenkartierung. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: 1–89.
- WIRTH, V. (1995): Flechtenflora. 2. neubearbeitete Aufl. – E. Ulmer, Stuttgart.
- WIRTH, V. (2010): Ökologische Zeigerwerte von Flechten – erweiterte und aktualisierte Fassung. – *Herzogia* **23**: 229–248.
- 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. – *Schriften-Reihe für Vegetationskunde* **28**: 307–366.
- WIRTH, V.; HAUCK, M.; BRACKEL, W. v.; CEZANNE, R.; DE BRUYN, U.; DÜRHAMMER, O.; EICHLER, M.; GNÜCHTEL, A.; JOHN, V.; LITTERSKI, B.; OTTE, V.; SCHIEFELBEIN, U.; SCHOLZ, P.; SCHULTZ, M.; STORDEUR, R.; FEUERER, T. & HEINRICH, D. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70** (6): 7–122.

Internet:

<http://www.orchids.de/haynold/tkq/TKkml.php?TK=5040&Raster=16tel&maptyp=GMaps>

http://www.tlug-jena.de/luftaktuell/ls_jahrdaten. angesehen: 06.11.2012

Eingegangen am 18.11.2012

Dipl.-Biol. MARGITTA PLUNTKE
Naturkundliches Museum Mauritianum
Parkstraße 1
D-04600 Altenburg
Email: pluntke@mauritianum.de

Dipl.-Biol. Dr. VOLKER JOHN
Pfalzmuseum für Naturkunde
Hermann-Schäfer-Straße 17
D-67098 Bad Dürkheim
Email: v.john@pfalzmuseum.bv-pfalz.de