

Die Flechten des Eichenparks: Auch kleine städtische Parks können ökologisch wertvoll sein

von Matthias Schultz und Pia-Franziska Paul

Im Eichenpark in Hamburg-Harvestehude werden 55 borkenbewohnende Flechtenarten sowie 16 Arten auf Gestein nachgewiesen. Das nur 2 ha große Areal am westlichen Ufer der Alster unmittelbar an der Einmündung in die Außenalster weist eine für die Hamburger Innenstadt bemerkenswert hohe Vielfalt auf und belegt damit den Wert selbst kleinerer städtischer Parkanlagen als Refugien überwiegend licht- und feuchte-liebender sowie wenig bis mäßig düngungstoleranter borkenbewohnender Flechtenarten.

1 Einleitung

Parkanlagen sind wertvolle Elemente einer gewachsenen, strukturreichen und lebenswerten Stadtlandschaft. Bedeutung, Wert und Nutzen sind wohl ebenso breit gefächert wie das vielfältige tierische und pflanzliche Leben, das in Parkanlagen Rückzugs- und Überlebensorte findet (Klausnitzer, 1993, Luniak, 2008, Sukopp & Wittig, 1998, Wittig, 2002). Auch klimatisch sind Parks und städtische Grünanlagen als Kaltluft produzierende Areale von Bedeutung (Funk & Groß, 2012, Spronken-Smith, 1994). Hamburg wird gern als „Grüne Metropole“ bezeichnet und verfügt in seiner vielschichtigen städtischen Natur auch über eine reiche Parklandschaft. Dabei liegt die Aufmerksamkeit aufgrund von Bekanntheitsgrad und breitem Nutzungsangebot oft auf den großen Anlagen wie z.B. dem Stadtpark, dem Ohlsdorfer Friedhof, Planten un Bloomen oder dem Botanischen Garten der Universität in Klein Flottbek. Von besonderem ästhetischem aber auch wissenschaftlichem Interesse ist der reichhaltige Bestand verschiedenster Gehölze mit vielen oft locker stehenden, strukturreichen Altbäumen. Damit bieten Parks auch vielfältige Ansiedlungsmöglichkeiten für epiphytische, d.h. borkenbewohnende Flechten, ein gewöhnlich übersehener Aspekt, wenn es in stadtplanerisch-naturschutzfachlichen Diskussionen um pflanzliche Diversität und den daraus abzuleitenden Wert von Park- und Grünanlagen geht. Erschwerend kommt hinzu, dass selbst für die großen Hamburger Parks und Friedhöfe keine aktuell publizierten Artenlisten der darin vorkommenden Flechten vorliegen. Zwar gibt es eine Liste der Flechten des Ohlsdorfer Friedhofs (Kuschel, 1990), doch hat sich die Flechtenflora in Hamburg seither sehr stark verändert (Feurerer & Schultz, 2014), und nachfolgende Untersu-

chungen zur aktuellen Situation blieben bislang unpubliziert. Das gilt auch für die ca. 100 Flechtenarten, die einer von uns (MS) während einer dreistündigen Führung am Langen Tag der Stadtnatur 2019 nur im westlichsten Teil des Friedhofs registriert hat. Eine Liste für den Öjendorfer Friedhof ist in Vorbereitung (Schultz, Bodendieck & Bodendieck). Im Nachlass von Gisela Ernst im Archivbestand des Herbarium Hamburgense (HBG) befindet sich eine unpublizierte Liste der von ihr im Klinikpark Ochsenzoll registrierten Flechten. Dieses Areal war später Teil einer kleinen Kartierung in Langenhorn-Nord (Schultz, 2007). Auch für den Stadtpark und den Botanischen Garten liegen nur Vorarbeiten für eine vollständige Erfassung vor. Noch schlechter sieht es jedoch für kleine Parks aus, obwohl deren stadtklimatologische Bedeutung z.B. durch Bongardt (2005) und Scherer (2007) betont wurde. Uns ist keine publizierte oder frei verfügbare vollständige Erfassung der Flechten irgendeines kleineren Hamburger Parks von unter 5 ha Fläche bekannt. Auf der anderen Seite konnte die räumliche Nähe zu Parkanlagen unterschiedlicher Größe als ein positiver Einfluss auf den epiphytischen Flechtenbewuchs an Straßenbäumen von einem von uns (PP) in einer Abschlussarbeit nachgewiesen werden (Paul, 2019) – und mithin die Bedeutung von Parks für die lufthygienische Situation in Hamburg.

Im Rahmen einer universitären Lehrveranstaltung im Februar 2019 wurde im Eichenpark in Harvestehude der Flechtenbewuchs an drei Stiel-Eichen (*Quercus robur*) nach Vorgaben der VDI Richtlinie 3957 Blatt 13 kartiert. Ziel war der beispielhafte, kleinräumige Vergleich der Luftqualität in einem Park und in einer nahegelegenen Straße. Dabei erwies sich die Luftqualität im Eichenpark als besser verglichen mit der Kreuzung Mittelweg/Oberstraße mit typisch innerstädtischer Blockrandbebauung in nur ca. 250 m Entfernung. Die Zahl der im Eichenpark registrierten Arten war jedoch so unerwartet hoch, dass eine Untersuchung des ganzen Parks lohnend erschien. Diese wurde im Juli 2019 durchgeführt. Über die Ergebnisse soll hier berichtet werden.

2 Material und Methoden

Der Eichenpark liegt in Hamburg-Harvestehude im Bezirk Eimsbüttel am westlichen Ufer der Alster unmittelbar an der Einmündung in die Außenalster (westliches Drittel UTM 6537, östliche zwei Drittel UTM 6637). Das Areal ist nur ca. 2 ha groß. Es liegt auf dem Gebiet des während der Reformation abgerissenen Zisterzienserklosters, wurde zwischenzeitlich vermutlich als Weide genutzt, und später stand dort ein Wohnhaus (www.hamburg.de). Heute wird der Park vor allem von Erholungssuchenden frequentiert. Die zentrale Wiesenfläche wird von einem Weg diagonal in Ost-West-Richtung zerteilt, und es finden sich verstreut einige Stiel-Eichen (*Quercus robur*). Direkt am Alsterufer stehen Weiden (*Salix x rubens*), junge Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Erlen (*Alnus glutinosa*), Kupfer-Felsenbirne (*Amelanchier lamarckii*) und zwei Sumpfyzypressen (*Taxodium distichum*). Im nordwestlichen Rand des Parks wachsen zwi-



Abb. 1
Eichenpark in Harvestehude, offener Südostteil mit mehreren strukturreichen Stiel-Eichen, April 2021.



Abb. 2
Eichenpark in Harvestehude, mehr beschatteter Nordostrand mit Hainbuchen (links) und Eichen-
gruppe (rechts), April 2021.

schen Gesträuch dichter stehend Hainbuche (*Carpinus betulus*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Rot-Eiche (*Quercus rubra*). Der Südostrand des Parks ist mit vereinzelt Eichen und einer Blutbuche (*Fagus sylvatica* f. *purpurea*) zur Straße Krugkoppel hin relativ offen. Die Südwestseite mit dem Hagedorn-Denkmal ist von Eichengruppen geprägt und jenseits des Fußweges von dichten Sträuchern und kleineren Bäumen, die den Park zum Harvestehuder Weg hin abschirmen. Insgesamt wurden 22 Bäume mit einem Durchmesser in Brusthöhe von 10 bis 200 cm untersucht. Zusätzlich wurden Flechten auf dem Hagedorn-Denkmal sowie auf den Mauern am Fähranleger Krugkoppelbrücke im Südosten des Parks registriert. Die Ansprache der Flechten erfolgte mit Handlupe. Von einigen Krustenflechten wurden Belege entnommen und die Arten nach Wirth et al. (2013) mit Standardmethoden bestimmt. Zur standörtlichen Charakterisierung der Untersuchungsfläche wird die Häufigkeitsverteilung der ökologischen Zeigerwerte (Wirth, 2010) der registrierten epiphytischen Flechtenarten dargestellt (Abb. 5).

3 Ergebnisse

Tab. 1 (S. 11) listet die Arten gegliedert nach Epiphyten und Gesteinsbewohnern auf. Insgesamt wurden 71 Arten registriert. Darunter waren vier Strauchflechten (*Evernia*, *Pseudevernia*, *Ramalina*, *Usnea*), zwei Becherflechten (*Cladonia*), 29 Blattflechten und 36 Krustenflechten. Das Arteninventar ist bunt gemischt. Neben Arten, die in ländlichen und städtischen Siedlungsräumen ausgesprochen häufig sind, kamen auch Arten mit schwerpunktmäßigem Vorkommen in Wäldern vor. Zu den sehr nährstoffliebenden Arten (sog. Nitrophyten oder Eutrophierungszeiger) zählen *Caloplaca obscurella*, *Myriolecis (Lecanora) hagenii*, *Phaeophyscia* spp., *Physcia* spp., *Physconia grisea* und *Xanthoria* spp.

Zu den seit ca. 20 Jahren von Westen her sich ausbreitenden sogenannten Klimawandelarten gehören *Hypotrachyna afrorevoluta*, *Melanohalea elegantula*, *M. laciniatula*, *Parmotrema perlatum* (Abb. 3), *Punctelia jeckeri* (Abb. 4) und *P. subrudecta*, alles Blattflechten aus der Familie der Parmeliaceae.

Bemerkenswert sind die Funde von *Nephromopsis (Tuckermannopsis) chlorophylla* sowie *Usnea dasopoga*. Erstere wurde nur einmal registriert, und zwar auf der inzwischen gefällten Eiche in der Mitte des Parks und nur 2-3 Schritte nördlich des Diagonalwegs. Letztere wurde zweimal registriert, allerdings nur als Jungpflanzen, die gewöhnlich nicht lange überleben. Insbesondere bei den vielen Blattflechtenarten fiel auf, dass neben vitalen, wüchsigen Individuen auch mitunter deutlich geschädigte Lager vorkamen.

Unter den Gesteinsflechten am Anleger Krugkoppel dominieren häufige ruderale Arten. Lediglich *Staurothele frustulenta* sticht etwas heraus. Die Art lebt überwiegend amphibisch und ist auf den Schlackesteinen am Elbufer in der entsprechenden amphi-



Abb. 3

Die Blattflechte *Parmotrema perlatum* breitet sich seit ca. 15 Jahren in Hamburg wieder aus, nachdem sie ein Jahrhundert lang als ausgestorben galt. Inzwischen hat sie selbst Innenstadtlagen zurückerobert und kommt z.B. auf Rot-Eiche im Eichenpark vor.



Abb. 4

Punctelia jeckeri ist eine parmelioider Blattflechte, die im ganzen Hamburger Stadtgebiet vorkommt und als Klimawandelart gilt. Üppige Vorkommen wie die im Eichenpark belegen den Wert selbst kleiner Parkanlagen als Refugien epiphytischer Flechten.

bischen Zone ziemlich häufig. Am Anleger kommt sie auf grobem Beton direkt an der Anlegerkante vor. Funde auf Betonelementen von kleinen Brücken sind aus Norddeutschland aber bekannt. Zudem ist die Trennung von Flechten an Gewässern in amphibische und riparische (gewässerbegleitende) Arten nicht immer scharf (Thüs & Schultz, 2008). Die Ziegelmauer am Anlegerhäuschen besitzt eine Abdeckung aus Granitplatten und war 2019 nur mit störungstoleranten Flechten bewachsen. Alsterseitig wuchs in den Ritzen die Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*). Diese Mauer wurde inzwischen wie auch die Treppen zur Krugkoppelbrücke saniert und prompt vollständig mit Fußballgraffittis besprüht. Flechten wachsen dort im Moment keine mehr.

Mit den Zeigerwert-Spektren (Abb. 5) lassen sich die aktuellen ökologischen Standortbedingungen der Flechtenflora im Eichenpark grob charakterisieren:

Lichtzahl

Es dominieren Halblichtpflanzen entsprechend der sich im Tagesverlauf sowie saisonal ändernden Beleuchtungsverhältnisse am Stamm hochwüchsiger Bäume. Ausgesprochene Schattenpflanzen fehlen ebenso wie Arten sehr stark beleuchteter Standorte.

Temperaturzahl

Zeigt ziemlich kühle bis mäßig warme Bedingungen an. Zwölf Arten verhalten sich gegenüber dem Faktor Temperatur indifferent.

Kontinentalität

Es dominieren Arten mit intermediärem bis weitem Verbreitungsgebiet in Mitteleuropa (Zeigerwerte 5 und 6). Die anderen Arten sind atlantisch bis subatlantisch verbreitet (Zeigerwerte 2 bis 4). Subkontinentale bis kontinentale Arten fehlen ganz.

Feuchtezahl

Zeigt eine deutliche Häufung von Arten, die niederschlagsarme Standorte tolerieren, jedoch oft auch in feuchten Lagen vorkommen (Zeigerwert 3). Das Spektrum umfasst darüber hinaus Arten, die Standorte mit geringem Niederschlag, aber mit hoher Luftfeuchte bevorzugen (Zeigerwert 4) bis hin zu Arten von Standorten mit jährlich über 800 mm Niederschlag.

Reaktionszahl

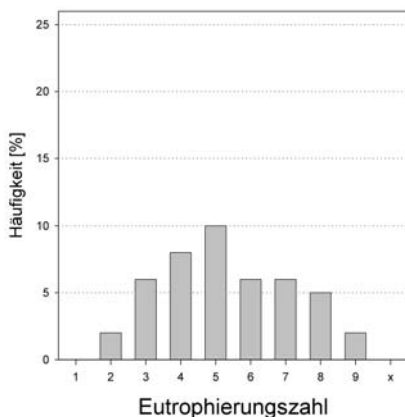
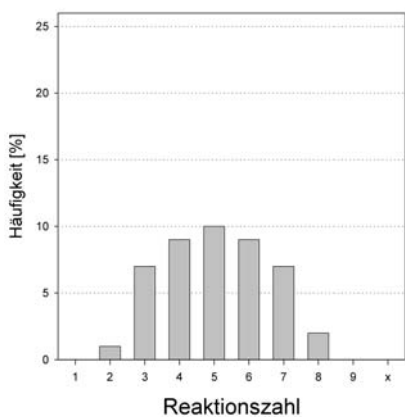
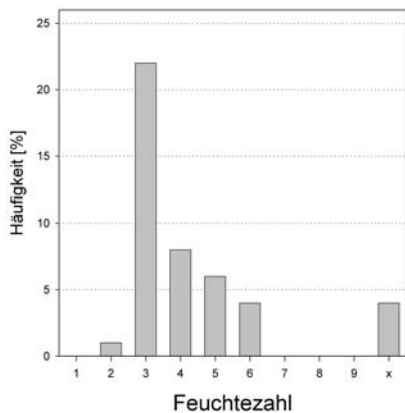
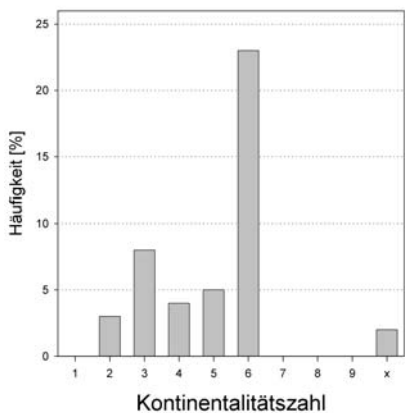
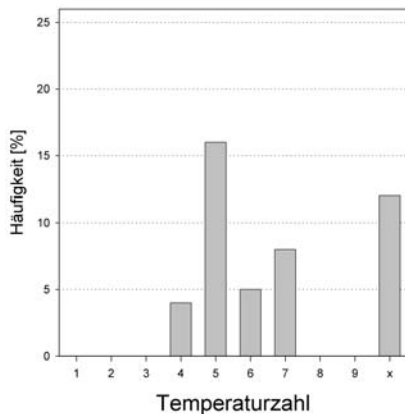
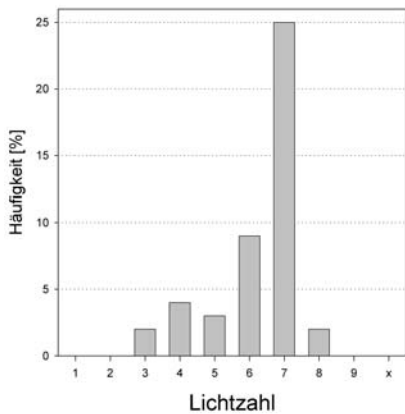
Die Werte sind breit gestreut. Entsprechend dem Vorherrschen von Stiel-Eichen mit sauren Borkeneigenschaften dominieren Arten, die ziemlich bis schwach saure Borken bevorzugen (Zeigerwerte 4 bis 6).

Eutrophierungszahl

Die Werte sind ebenfalls breit gestreut, mit Häufung von Arten, die schwache, mäßige oder deutliche Eutrophierung anzeigen (Zeigerwerte 4 bis 6). Eine Reihe von Arten sind starke bis sehr starke Eutrophierungszeiger (Zeigerwerte 7 bis 9), und nur wenige Arten zeigen keine bis schwache Eutrophierung an (Zeigerwerte 2 und 3).

Abb. 5 (rechte Seite)

Zeigerwert-Spektren des Arteninventars an Flechten (nach Wirth 2010), das im Harvestehuder Eichenpark gefunden wurde, für „Licht“, „Temperatur“, „Kontinentalität“, „Feuchte“, „Reaktion“ und „Eutrophierung“.



4 Diskussion

Der Flechtenreichtum (71 Arten, davon 55 Epiphyten) auf 2 ha Parkfläche in einem Innenstadtquartier ist bemerkenswert. Der Baumbestand ist trotz dominierender Stiel-Eiche nach Artzugehörigkeit und Alter recht vielfältig und erscheint ziemlich strukturreich. Der Eichenpark dürfte aber auch durch seine Lage unmittelbar rechts der Alster mesoklimatisch begünstigt sein. Dabei spielt wahrscheinlich Kaltluftbildung infolge Verdunstung über der Gewässeroberfläche und die damit einhergehende Nebel- und Taubildung eine Rolle. Aber auch die Transpiration der Vegetation selbst beeinflusst das Kleinklima im Park in ähnliche Richtung.

Aus klimaökologischem Blickwinkel sind städtische vegetationsdominierte, unbebaute Flächen Ausgleichsräume, während dicht bebaute, lufthygienisch belastete Siedlungsflächen als Wirkungsräume angesehen werden (Krug & Groß, 2012). Der viel zitierten städtischen Wärmeinsel (Urban Heat Island, UHI) steht die weniger beachtete, aber in kleinräumigem Bezug wichtige Park-Kälteinsel (Park Cool Island, PCI) gegenüber (Bongardt, 2005, Harrington, 1977, Spronken-Smith, 1994). Damit lässt sich leicht die bioklimatisch dämpfende und ausgleichende Funktion erkennen, die Park- und allgemein Grünflächen im für Großstädte so charakteristischen mosaikartigen Nebeneinander (Poppendieck, 2010) unterschiedlicher Biotop- und Nutzungstypen übernehmen. Dieser Strukturreichtum schlägt sich auch in einer erhöhten Vielfalt Niedriger Pflanzen nieder, so z.B. im Flechtenreichtum des Eichenparks. Entsprechend umfasst die Häufigkeitsverteilung der Zeigerwerte für die Umweltfaktoren Licht, Temperatur, Feuchtigkeit und Kontinentalität ein relativ breites Spektrum (Abb. 5). Eine für die Städtische Wärmeinsel zu erwartende Häufung mehr wärmeliebender Arten ist zumindest in der kleinen Fläche des Eichenparks nicht erkennbar (Abb. 5, Temperaturzahl). Da im Artenspektrum auch eher kühle liebende Arten vertreten sind, kann man den kleinen Eichenpark stadtklimatologisch der „Park Cool Island“ zuordnen. Ein lockerer Baumbestand wie im Zentrum des Parks erlaubt gute An- und Durchströmbarkeit der Luft aus umliegenden Flächen (Krug & Groß, 2012) selbst in austauscharmen Witterungsperioden. Hier spielt die kühle, feuchte Luft von der Alster eine tragende Rolle. Zudem ist der Mittelstammbereich der solitär stehenden Eichen gut exponiert und relativ lichtreich, was vielen nährstoffliebenden Arten aus blattflechtenreichen *Physcion*- und *Xanthorion*-Gesellschaften gute Besiedlungsbedingungen bietet. Der

Tab. 1 (rechte Seite) Liste der Flechtenarten und deren Substrate (d.h. Bäume, Sträucher oder gesteinsartige Materialien), die im Eichenpark gefunden wurden. Die Rohtabelle, die die Zuordnungen der Flechtenfunde zu einzelnen Bäumen bzw. Orten im Eichenpark enthält und die hier aus Gründen des Umfangs nicht dargestellt werden kann, ist unter

<https://www.botanischerverein.de/publikationen/heft-32-2021-...Schultz_Paul_Flechten_Eichenpark.xlsx> einsehbar. Sie enthält darüber hinaus u.a. die Koordinaten der Funde sowie Beschreibungen der jeweiligen Standorte.

Epiphytische Arten

Amandinea punctata	Melanelixia glabratula
Anisomeridium polypori	Melanelixia subaurifera
Bacidina adastrata	Melanohalea elegantula
Bacidina sulphurella	Melanohalea exasperatula
Buellia griseovirens	Melanohalea laciniatula
Caloplaca obscurella	Myriolecis hagenii
Candelaria concolor	Myriolecis persimilis
Candelaria pacifica	Nephromopsis chlorophylla
Candelariella reflexa	Parmelia ernstiae
Cladonia coniocraea	Parmotrema perlatum
Cladonia fimbriata	Phaeophyscia nigricans
Coenogonium pineti	Physcia adscendens
Evernia prunastri	Physcia tenella
Hyperphyscia adglutinata	Physconia enteroxantha
Hypogymnia physodes	Physconia grisea
Hypogymnia tubulosa	Pseudevernia furfuracea
Hypotrachyna afrorevoluta	Pseudosagedia aenea
Lecania cyrtella	Pseudoschismatomma rufescens
Lecanora compallens	Punctelia jeckeri
Lecanora conizaeoides	Punctelia subrudecta
Lecanora expallens	Ramalina farinacea
Lecidella elaeochroma	Strangospora pinicola
Lepraria finkii	Usnea dasopoga
Lepraria incana	Xanthoria candelaria

Substrate: Epiphyten

Acer pseudoplatanus
Alnus glutinosa
Amelanchier lamarckii
Carpinus betulus
Fagus sylvatica
Fraxinus excelsior
Quercus robur
Quercus rubra
Salix x rubens
Taxodium distichia

Epiphyten / Gesteinsbewohner

Flavoparmelia caperata
Parmelia sulcata
Phaeophyscia orbicularis
Phlyctis argena
Xanthoria parietina

Gesteinsbewohner

Candelariella aurella	Myriolecis dispersa
Candelariella vitellina	Myriolecis semipallida
Circinaria contorta	Physcia caesia
Flavoplaca citrina	Porpidia soledizodes?
Flavoplaca oasis	Staurothele frustulenta
Lecanora polytropa	Verrucaria muralis
Lecidella stigmataea	Verrucaria nigrescens
Lepraria membranacea	Xanthocarpia crenulatella

Substrate: Gesteinsbewohner

Beton
Granit
Mörtel
Silikatgestein
Ziegel

eutrophierende Einfluss zeigt sich in der relativ hohen Anzahl sogenannter Eutrophierungszeiger (Abb. 5, Stickstoffzahl). Einige Trägerbäume sind zum Teil deutlich geneigt, was im Vergleich zu lotrecht stehenden Bäumen für weitere kleinräumige Nischenbildung sorgt. Vegetation mit dichtem Baumbestand setzt dagegen anströmender Luft einen großen Widerstand entgegen, was zu geringer Durchströmbarkeit führt. Zugleich ist die relative Luftfeuchte erhöht und der relative Lichtgenuss vom Stammfuß bis zum Mittelstamm durch Beschattung verringert, was wiederum typischen Waldflechtenarten aus der Familie der Parmeliaceae zugute kommt. Zwar sind die Hainbuchen im Nordwestrand des Parks insgesamt sehr artenarm, trotzdem konnten dort schattenverträgliche Flechten wie *Pseudosagedia aenea* registriert werden. Altbäume verfügen im Kronenbereich über umfangreiches Geäst, vor allem wenn sie von Aufastung und sonstigen intensiven Pflegemaßnahmen, die für Straßenbäume typisch sind, verschont bleiben. Daher sind z.B. stark geneigte Äste im Kronenbereich von Eichen oft besonders dicht mit Blattflechten besiedelt. Davon zeugten zahlreiche vitale Thalli von *Hypogymnia tubulosa*, die zum ersten Untersuchungszeitpunkt im Februar 2019 aus dem Kronenbereich herabgefallen um mehrere der zentralen Eichen lagen. Das offenkundig üppige Wachstum dieser säureliebenden und zugleich wenig stickstofftoleranten Waldflechtenart belegt, dass der Kronenraum der Parkbäume sowohl vor eutrophierenden Einflüssen „von unten“ (Hunde) als auch durch das Blattwerk von luftbürtigen Emissionen abgeschirmt ist. Der Kronenbereich alter Bäume kann als Refugium vieler Waldarten angesehen werden. Aus diesem Reservoir kann immer wieder auch der Mittelstamm besiedelt werden. Leider sind Baumkronen der direkten Beobachtung i.d.R. entzogen, und Funde beschränken sich auf herabgefallene Thalli und solche auf abgebrochenen oder abgesägten Ästen. In letzterem Fall ist oft Eile geboten, denn bei den im Winterhalbjahr mit großer Effizienz durchgeführten Baumpflegemaßnahmen vergehen zwischen Schnitt und Abtransport der Äste bzw. dem Schreddern oft kaum mehr als ein paar Tage, manchmal nur Stunden.

Es stellt sich die Frage nach einer möglichen systematischen Verzerrung der Erfassung des realen Flechtenbewuchses eines gegebenen Baumes durch die – gezwungenermaßen – Nichtberücksichtigung des weitestgehend unzugänglichen Kronenraums. Um wie viel ärmer ist also der leicht erreichbare Mittelstamm verglichen mit dem Kronenraum? Entsprechende systematische Untersuchungen aus dem Norddeutschen Tiefland mit Fokus auf Stadt- und Parkbäume sind uns nicht bekannt. So bleiben Einzelbeobachtungen: *Jamesiella anastomosans* wurde auf mittleren Ästen einer gefällten Hainbuche im Kiwittpmoorpark in Langenhorn im Winter 2019/20 in Menge gefunden, *Platismatia glauca* auf herabgefallenen Ästen im ehemaligen Klinikpark Ochsenzoll, über handtellergröße herabgefallene Thalli von *Parmotrema perlatum* sowie vitale Lager von *Parmelia serrana* im Ohlsdorfer Friedhof oder erst kürzlich auf herabgebrochenen Ästen einer Linde *Flavoparmelia soredians* im Ochspark in Langenhorn (südlicher Teil des ehemaligen Klinikgeländes Ochsenzoll). Über den bemerkenswerten Fund von *Cetrelia cetrarioides* im Botanischen Garten soll separat berichtet werden. Zwar ist das Bild insgesamt noch sehr lückenhaft, doch lässt sich bereits aus sol-

chen Einzelbeobachtungen schließen, dass selbst kleinere Parkanlagen für die städtische epiphytische Flechtenvegetation von großem Wert sind. Die Herausforderung wird darin bestehen, die nötige Aufmerksamkeit für diese Pflanzengruppe zu erzielen, so dass Pflegemaßnahmen abgestimmt und Baumfällungen wie die in der Mitte des Eichenparks wenn möglich vermieden werden. Bei dem betroffenen Baum ging es um Vorkommen von immerhin sechs nach Bundesartenschutzverordnung gesetzlich geschützter parmelioider Blattflechten!

5 Literatur

- Bongardt, B. (2005): Stadtklimatologische Bedeutung kleiner Parkanlagen – dargestellt am Beispiel des Dortmunder Westparks. Essener Ökologische Schriften 24; Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- Feurerer, T. & Schultz, M. (2014): Standardliste der Flechten der Freien und Hansestadt Hamburg. Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg 29, 1-56.
- Funk, D. & Groß, G. (2012): Stadtklimatische Bestandsaufnahme und Bewertung für das Landschaftsprogramm Hamburg Klimaanalyse und Klimawandelszenario 2050. Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Amt für Landes- und Landschaftsplanung (Auftraggeber), 70 S.
- Herrington, L.P. (1977): The role of urban forests in reducing urban energy consumption. Conference Proceedings Society of American Foresters, Washington D.C., 60-66.
- Klausnitzer, B. (1993): Ökologie der Großstadtf fauna. Gustav Fischer, Jena.
- Kuschel, H. (1990): Die Flechtenflora des Ohlsdorfer Friedhofes. Ber. Botan. Verein Hamburg 11, 43-47.
- Luniak, M. (2008): Fauna of the big city – estimating species richness and abundance in Warsaw, Poland. In: J.M. Marzluff et al. (Hrsg.) Urban Ecology. Springer.
- Paul, P.-F. (2019): Analyse der Luftqualität anhand von epiphytischen Flechten in Hamburg. BSc-Arbeit (unpubl.)
- Poppendieck, H.-H. (2010): Hamburgs Natur im Überblick. In: H.-H. Poppendieck et al. (Hrsg.) Der Hamburger Pflanzenatlas. Dölling & Galitz, S. 12-17.
- Scherer, D. (2007): Viele kleine Parks verbessern Stadtklima. Mit Stadtplanung Klima optimieren. In: TAS-PO Report. Die Grüne Stadt. Oktober 2007.
- Schultz, M. (2007): Beobachtungen an Flechten im Park des Klinikums Ochsenzoll sowie in angrenzenden Grün- und Wohnanlagen in Hamburg-Langenhorn. Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg 23, 89-97.
- Spronken-Smith, R.A. (1994): Energetics and Cooling in Urban Parks. University of British Columbia, Vancouver, 204 S.
- Sukopp, H. & Wittig, R. (1998): Stadtökologie – Ein Fachbuch für Studium und Praxis. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Thüs, H. & Schultz, M. (2008): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 21/1: Fungi. 1. Teil: Lichens. Freshwater Flora of Central Europe, Vol. 21/1: Fungi. Part 1: Lichens. Spektrum Akademischer Verlag.
- Wirth, V. (2010): Ökologische Zeigerwerte von Flechten – erweiterte und aktualisierte Fassung. Herzogia 23, 229-248.
- Wirth, V., Hauck, M. & Schultz, M. (2013): Die Flechten Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.
- Wittig, R. (2002): Siedlungsvegetation. In: R. Pott (Hrsg.) Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Stuttgart: Ulmer.

Anschriften der Verfasser

Dr. Matthias Schultz

Herbarium Hamburgense, Institut für Pflanzenwissenschaften und Mikrobiologie

Universität Hamburg

Ohnhorststraße 18

22609 Hamburg

<matthias.schultz@uni-hamburg.de>

Pia-Franziska Paul

Bahnhofstraße 92

21629 Neu Wulmstorf

<pia_paul@hotmail.de>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Schultz Matthias, Paul Pia-Franziska

Artikel/Article: [Die Flechten des Eichenparks: Auch kleine städtische Parks können ökologisch wertvoll sein 3-14](#)