Mitt. POLLICHIA	99	35–43	6 Abb.	Bad Dürkheim 2018

ISSN 0341-9665 (Druckausgabe) ISSN 1866-9891 (CD-ROM)
ISSN 2367-3168 (Download-Veröffentlichung)

Volker **John** & Norbert J. **Stapper**

Tag der Artenvielfalt 2017 in Börfink – Die Flechten.

Kurzfassung

John, V. & Stapper, N. J. (2018): Tag der Artenvielfalt 2017 in Börfink.— Die Flechten Mitt. POLLICHIA 99: 35–43, 6 Abb., 2 Tab., Bad Dürkheim.

Anlässlich des Tags der Artenvielfalt 2017 wurden bei einer stichpunktartigen Untersuchung in einem Gebiet um Börfink (Hunsrück, Rheinland-Pfalz, Deutschland) 106 Flechtenarten und drei Flechten bewohnende oder verwandte Pilze festgestellt. Die Ökologie der Arten, ihre Gefährdung und Bedeutung als Bioindikatoren werden kurz diskutiert.

Abstract

John, V. & Stapper, N. J. (2018): Biodiversity-Day 2017 at Börfink - The lichens.— Mitt. POLLICHIA 99: 35–43, 6 fig., 2 tab., Bad Dürkheim.

On the occasion of the Biodiversity Day in 2017, in an area around Börfink (Hunsrück, Rhineland-Palatinate, Germany), 106 lichen species and three lichen-inhabiting or related fungi were recorded during a random spot survey. The ecology of the species, their vulnerability and significance as bioindicators are briefly discussed.

Résumé

John, V. & Stapper, N. J. (2018): Jour de Biodiversitée 2017 à Börfink - les lichens.— Mitt. POLLICHIA 99: 35–43, 6 fig., 2 tab., Bad Dürkheim.

A l'occasion du Jour de Biodiversitée 2017 un total de 106 espèces de lichens et 3 champignons lichénicoles et voisins étaient trouvées par échantillonage restreint à Börfink et des environs (Hunsrück, Rheinland-Pfalz, Allemagne). Ecologie des espèces, risque et bioindication sont discutées sommaire.

1 Einleitung

Anlässlich des diesjährigen Tages der Artenvielfalt, der gemeinsam von der Delattinia (Naturforschende Gesellschaft des Saarlandes e. V.), der POLLICHIA (Verein für Naturforschung und Landespflege e. V.) und dem Saarländischen Zentrum für Biodokumentation (ZfB) im Nationalpark Hunsrück-Hochwald veranstaltet wurde, haben die beiden Autoren am 17. Juni 2017 die Flechtenbiota in der Umgebung des Ortes Börfink untersucht. Ziel war eine möglichst vollständige Liste der Flechtenarten an Bäumen, Gesteinen und Totholz.

Zusätzlich wurden entlang einer wenig befahrenen Straße südwestlich von Börfink mit Grünland zu beiden Seiten 19 Bergahornbäume und eine Linde systematisch auf Flechtenvorkommen untersucht, um den Klimawandelindex gemäß der Richtlinie VDI 3957 Blatt 20 (Verein Deutscher Ingenieure 2017) zu bestimmen.

Insgesamt kann mit den Ergebnissen ein kleiner Beitrag zum Inventar des rheinland-pfälzischen Teils des 2015 gegründeten Nationalparks Hunsrück-Hochwald und dessen ökologischer Grundausstattung geleistet werden.

2 Methode

An fünf verschiedenen Lokalitäten innerhalb des zu untersuchenden Gebietes (Abb. 1) wurden verschiedene Baumarten im Offenland und innerhalb des Waldbestandes sowie natürliches Gestein und Beton und Totholz auf Flechtenvorkommen untersucht. Die Bearbeitungszeit im Gelände betrug rund fünf Stunden. Die meisten Arten wurden direkt im Gelände angesprochen und nur von wenigen kritischen Funden kleine, aussagekräftige Belege zur mikroskopischen und chemischen Untersuchung entnommen. Auf zeit- und kostenintensive molekulare Laboruntersuchungen zur sicheren Unterscheidung kritischer Artengruppen wie *Parmelia saxatilis* und *P. serrana* oder *Candelariella reflexa* auct. ist bewusst verzichtet worden, da die ökologischen und umweltrelevanten Aussagen davon nicht betroffen sind. Die Nomenklatur folgt verschiedenen Autoren, da die Akzeptanz der jüngst molekular unterschiedenen Gattungen zu recht unterschiedlichen Artenlisten führt (Hafellner & Türk 2016, Nimis 2016, Roux et al. 2017).

Zur Bestimmung des Klimawandelindex gemäß VDI 3957 Blatt 20 (VDI 2017) wurden entlang der Landesstraße 165 südwestlich von Börfink 19 Bergahornbäume und eine Linde, die den Auswahlkriterien der Richtlinie hinsichtlich Baumartengruppe, aufrechtem Wuchs und Fehlens von Borkenwunden entsprechen, alle bis in zwei Meter Höhe vorkommenden Flechtenarten notiert. Zur Wahrung einer gleichbleibenden Kartierungstiefe wurden die Baumstämme noch zwei Minuten nach dem Fund der

jeweils letzten Art auf weitere Flechtenarten hin abgesucht. Der Klimawandelindex entspricht der mittleren Anzahl so genannter „Klimawandelindikatoren“ pro Baum, wobei mindestens 20 Bäume an einer Station untersucht werden sollen. Als Klimawandelindikatoren gemäß VDI 3957 Blatt 20 sind 45 epiphytisch vorkommende Flechten definiert, die ihr Areal in Deutschland von Westen und Süden her nach Osten und Norden ausdehnen (VDI 2017).

Aufnahmelokalitäten und Substrate:

Allen Fundorten voranzustellen:
Deutschland, Rheinland-Pfalz, Hunsrück, leg./obs. V. John & N. J. Stapper, 17.6.2017.

Untersuchungsstationen und Substrate:

1. TK25: 6308/1, Allee südwestlich Börfink, 530 m ü. NN; Bergahorn, Linde
2. TK25: 6308/2, Ortslage Börfink, Brücke über den Traunbach, 506 m ü. NN, Sandsteinpfeiler
3. TK25: 6208/4, Bunker Erwin und Umgebung; 560 m ü. NN, Beton, Quarzitfels, Fichte, Zitterpappel, Weide, Birke, Totholz
4. TK25: 6308/1, Ochsenbruch, 620 m ü. NN, Quarzit, Buchen
5. TK25: 6308/2, Traunbach südlich Bunker Erwin, 550 m ü. NN; Quarzit, Plastikschild, Weide

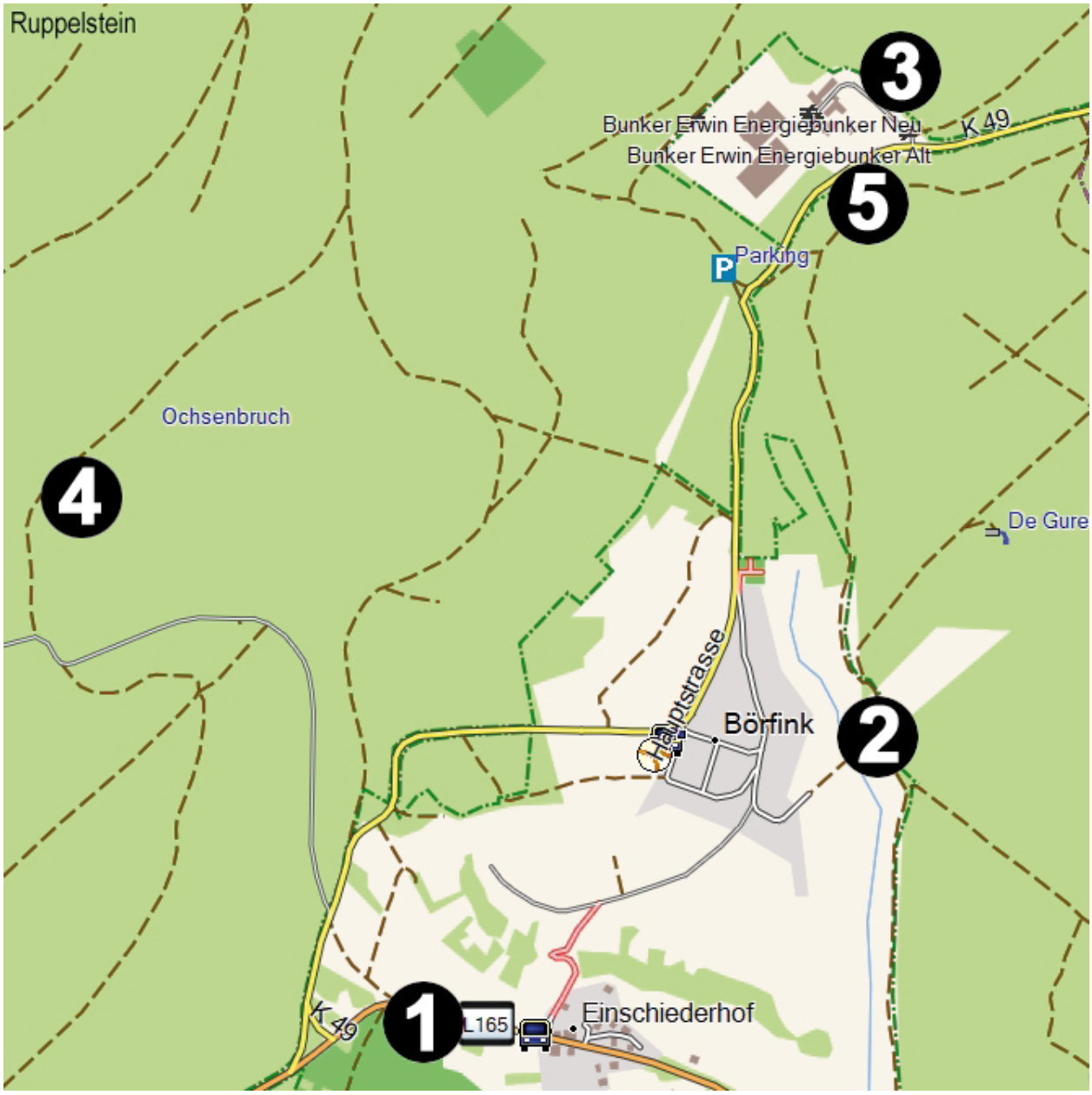


Abb. 1: Lage der untersuchten Lokalitäten im Untersuchungsgebiet. Kartengrundlage: Open Street Map, © OpenStreetMap-Mitwirkende (CC BY-SA)] Kantenlänge der Karte: 1 km

3 Ergebnisse

Tab. 1: Liste der beobachteten Flechten mit Angabe des Fundpunktes (F), Substrates (S), der Einstufung in der Roten Liste Deutschlands (RL), Ausweisung der Klimawandelzeiger (K) und der nach der BArtSchV geschützten Arten (§) sowie der Arten alter Wälder (A). Die Abkürzungen bedeuten für Substrat (S): Ah – Ahorn, Be – Beton, Bi – Birke, Bu – Buche, Er – Erle, Fi – Fichte, Li – Linde, Pl – Plastik, Pa – Zitterpappel, Qu – Quarzit, Sa – Sandstein, Sx – Salix, To – Totholz, We – Weide. Die Abkürzungen zur Roten Liste (RL): 2 – stark gefährdet, 3 – gefährdet, V – Vorwarnliste, D – Daten unzureichend, ✶ – ungefährdet, - – nicht gelistet.

Flechtenart	**F S**	**RL**	**§**	**A**	**K**
Absconditella lignicola Vězda & Pišút	3 To	✶			
Acarospora fuscata (Schrad.) Th.Fr.	2 Sa	✶			
A. umbilicata Bagl.	2 Sa	D			
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.	1Ah, 3 Pa	✶			
Athallia holocarpa (Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting	3 Be	V			
A. pyracea (Ach.) Arup, Frödén & Søchting	1 Ah	2			
Bacidina adastra (Sparrius & Aptroot) M.Hauck & V.Wirth	3 Bi	✶			
B. neosquamulosa (Aptroot & Herk) S.Ekman	3 Bi	✶			K
Baeomyces rufus (Huds.) Rebent.	4 Q	✶			
Buellia aethalea (Ach.) Th.Fr.	5 Pl	✶			
B. griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.	1 Ah, 3 Sx	✶			
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	3 Be	✶			
C. reflexa auct., non (Nyl.) Lattau	1 Ah, 3 Pa, 4 Bu	✶			
C. vitellina (Hoffm.) Müll.Arg.	2 Sa	✶			
C. xanthostigma (Pers. ex Ach.) Lettau	1Ah	✶			
Catillaria chalybeia (Borrer) A.Massal.	5 Pl	✶			
C. nigroclavata (Nyl.) Schuler	1 Ah, 3 Sx	✶			
Chaenotheca chrysocephala (Turner ex Ach.) Th.Fr.	3 Fi	V			
Ch. ferruginea (Turner ex Sm.) Mig.	3 Fi	✶			
Circinaria contorta (Hoffm.) A.Nordin, S.Savić & Tibell	3 Be	✶			
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	3 Fi, To	✶			
C. digitata (L.) Hoffm.	3 To	✶			
C. fimbriata (L.) Fr.	2 Sa, 3 Fi, Sx	✶			
C. macilenta Hoffm.	3 To	✶			
C. squamosa (Scop.) Hoffm.	3 To	✶			
Coenogonium pineti (Schrad.) Lücking & Lumbsch	3 Fi	✶			
Evernia prunastri (L.) Ach.	1 Ah, 3 Fi	✶	§		
Fellhanera viridisorediata Aptroot, M.Brand & Spier	3 Fi	✶			
Flavoparmelia caperata (L.) Hale	1 Ah	✶	§		K
Fuscidea cyathoides (Ach.) V.Wirth & Vězda	2 Sa	3			
F. lightfootii (Sm.) Coppins & P.James	1 Ah	2		A	K
F. stiriaca (A.Massal.) Hafellner	4 Bu	2			
Graphis scripta (L.) Ach.	4 Bu	V			
Halecania viridescens Coppins & P.James	1 Ah	✶			K
Hypocenomyce scalaris (Ach. ex Lilj.) M.Choisy	3 Fi	✶			
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.	1 Ah, 3 Fi	✶			
H. tubulosa (Schaer.) Hav.	1 Ah	✶			

Hypotrachyna revoluta (Sm.) Hale	3 Pa	2	§		K
Ionaspis lacustris (With.) Lutzoni	5 Qu	3			
Lecania naegelii (Hepp) Diederich & Van den Boom	5 Sx	✶			
Lecanora carpinea (L.) Vain.	1 Ah	✶			
L. chlarotera Nyl.	1 Ah, Pa	✶			
L. conizaeoides Nyl. ex Cromb.	3 Fi	✶			
L. expallens Ach.	1 Ah, 3 Pa	✶			
L. polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.	3 Fi	✶			
L. pulicaris (Pers.) Ach.	1 Ah, 5 Sx	✶			
L. symmicta (Ach.) Ach.	1 Ah	✶			
Lecidea fuscoatra (L.) Ach.	2 Sa	✶			
L. grisella Flörke	2 Sa	✶			
Lecidella elaeochroma (Ach.) M.Choisy	1 Ah, 3 Pa	✶			
L. flavosorediata (Vězda) Hertel & Leuckert	1 Ah	✶			
L. scabra (Taylor) Hertel & Leuckert	2 Sa	✶			
L. stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert	2 Sa	✶			
Lepra albescens (Huds.) Hafellner	1 Ah	✶			
L. amara (Ach.) Hafellner	2 Sa	✶			
Lepraria elobata Tønsberg	3 Bi	D			
L. finckii (de Lesd.) R.C.Harris	3 Fi, 4 Bu	✶			
L. incana (L.) Ach.	3 Fi, 4 Bu	✶			
L. rigidula (de Lesd.) Tønsberg	3 Fi, 4 Bu	✶			
Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup	1 Ah, 3 Fi	✶	§		
M. subaurifera (Nyl.) O.Blanco et al.	1 Ah	✶	§		
Micarea micrococca (Körb.) Gams es Coppins	3 Fi	✶			
M. prasina Fr.	3Fi	✶			
M. viridileprosa Coppins & van den Boom	3 To	✶			K
Myriolecis albescens (Hoffm.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch	3 Be	✶			
M. dispersa (Pers.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch	2 Sa	✶			
M. persimilis (Th.Fr.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch	1 Ah, 3 Sx, Pl	✶			
M. semipallida (H.Magn.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch	3 Be	✶			
Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb.	1 Ah	3			
Parmelia saxatilis (L.) Ach.	1 Ah	D	§		
P. serrana A.Crespo, M.C.Molinia & D.Hawksw.	1 Ah, 3 Sx	✶	§		
P. sulcata Taylor	1 Ah, 3 Fi	✶	§		
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.	3 Bi, Fi	✶			
Parmotrema perlatum (Huds.) M.Choisy	3 Fi	V	§		K
Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck.	1 Ah	V			

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	1 Ah	✶			
Phlyctis argena (Spreng.) Flot.	1 Ah, 3 Pa	✶			
Physcia adscendens H.Olivier	1 Ah	✶			
P. stellaris (L.) Nyl.	1 Ah	✶			
P. tenella (Scop.) DC.	1 Ah, 2 Sa, 3 Pa	✶			
Physconia distorta (With.) J.R.Laundon	3 Pa	3			
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P.James	1 To	✶			
Platismatia glauca (L.) W.L.Culb. & C.F.Culb.	3 Bi	✶	§		
Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch	1 Ah	V	§		
Polycauliona polycarpa (Hoffm.) Frödén, Arup & Søchting	1 Ah	✶			
P. ucrainica (S.Kondr.) Frödén, Arup & Søchting	1 Ah	D			
Porina leptalea (Durieu & Mont.) A.L.Sm.	3 Fi	✶			K
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel & Knoph	5 Qu	✶			
P. tuberculosa (Sm.) Hertel & Knoph	2 Sa, 5 Qu	✶			
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M.Choisy	2 Sa	✶			
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf	3 Fi	✶			
Pseudosagedia chlorotica (Ach.) Hafellner & Kalb	3 Qu	✶			
Punctelia jeckeri (Roum.) Kalb	3 Fi	✶	§		K
Ramalina farinacea (L.) Ach.	1 Ah, 3 Sx	✶	§		
Rhizocarpon distinctum Th.Fr.	5 Qu	✶			
Ropalospora viridis (Tønsberg) Tønsberg	3 Bi, 4 Bu	✶			K
Trapelia glebulosa (Sm.) J.R.Laundon	4 Qu	✶			
T. placodioides Coppins & P.James	4 Qu	✶			
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P.James	3 Fi	✶			
T. granulosa (Hoffm.) Lumbsch	3 Fi	✶			
Usnea dasypoga (Ach.) Nyl.	1 Ah	3	§		
Verrucaria muralis Ach.	2 Sa	✶			
V. nigrescens Pers.	3 Be	✶			
V. praetermissa (Trevis.) Anzi	5 Qu	V			
Violella fucata (Stirt.) T.Sprib.	4 Bu	✶			
Xanthoria parietina (L.) Th.Fr.	1 Ah, 3 Pa	✶			

Flechtenbewohnende und flechtenähnliche Pilze:

Athelia arachnoidea (Berk.) Jülich	4 Bu	✶
Clypeococcum hypocenomycis D.Hawksw.	3 Fi	✶
Stenocybe pullatula (Ach.) Stein	5 Er	V

4 Diskussion

Gefährdung und Schutz

Nach der Roten Liste (Wirth et al. 2011) gelten vier der hier beobachteten Arten in Deutschland als stark gefährdet (Gefährdungskategorie 2): *Athallia pyracea, Fuscidea lightfootii, F. stiriaca* und *Hypotrachyna revoluta*. Als gefährdet (Gefährdungskategorie 3) gelten fünf Arten: *Fuscidea cyathoides, Ionaspis lacustris* (Abb. 2), *Ochrolechia arborea* (Abb. 3 und 4), *Physconia distorta* und *Usnea dasypoga*, und acht der Arten wurden in die Vorwarnliste (V) aufgenommen: *Athallia holocarpa, Chaenotheca chrysocephala, Graphis scripta, Parmotrema perlatum, Pertusaria pertusa, Pleurosticta acetabulum, Stenocybe pullatula* und *Verrucaria praetermissa*. Für vier Arten wird die Datenlage noch unzureichend eingeschätzt (D): *Acarospora umbilicata, Lepraria elobata, Parmelia saxatilis* und *Polycauliona ucrainica*.

Eine typische Art alter ungestörter Wälder nach Wirth et al. (2009) ist *Fuscidea lightfootii*. Sie ist aber nicht streng an alte Wälder gebunden.

Nach der Bundesartenschutzverordnung (2005/2012) sind 14 Arten der Liste besonders geschützt. Das betrifft aber auch Arten, die im Untersuchungsgebiet besonders häufig sind und einen Schutzstatus nicht verdienen.

Floristik

Besonders hervorzuheben ist der Nachweis von *Ochrolechia arborea* in Rheinland-Pfalz. Die hellgraue, sorediöse Art ist an der orangefarbenen Fluoreszenz unter UV-Licht gut zu erkennen (Abb. 3 und 4). Die Art war in Rheinland-Pfalz bisher von einem einzigen Standort in der Eifel bekannt (Düll 2002).

Bioindikation

Klimawandel

In der kürzlich veröffentlichten Kartierungsrichtlinie VDI 3957 Blatt 20 (VDI 2017) zum Nachweis lokaler Wirkungen des Klimawandels anhand epiphytischer Flechten werden 45 Flechtenarten, die in Deutschland derzeit ihr Areal nach Norden und Osten ausbreiten, als Klimawandelindikatoren definiert. Messwert ist die mittlere Anzahl solcher Flechtenarten an den Stämmen von Trägerbäumen. Dieser auch als „Klimawandelindex" bezeichnete Wert reicht in aktuellen Untersuchungen von unter 0,2 z. B. in der Lüneburger Heide oder Gebieten östlich der Elbe in Niedersachsen bis 4,5 im Rheintal zwischen Düsseldorf und Köln (Stapper 2017). Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden zwar zehn Klimawandelzeiger nachgewiesen (*Bacidina neosquamulosa, Flavoparmelia caperata, Fuscidea lightfootii, Halecania viridescens, Hypotrachyna revoluta, Micarea viridileprosa, Parmotrema perlatum, Porina leptalea, Punctelia jeckeri, Ropalospora viridis*), allerdings überwiegend seltene Vorkommen und in geringer Dominanz. An den systematisch untersuchten Bäumen (Tab. 2) wurden nur drei Klimawandelindikatoren nachgewiesen und als Klimawandelindex ein Wert von 0,8 berechnet. Hinweise auf Wirkungen von Klimaveränderungen lassen sich erst anhand von Wiederholungsuntersuchungen nach mehreren Jahren an der gleichen Lokalität ableiten

Eutrophierung

Da eine Eutrophierung je nach Intensität einen natürlichen Vorgang darstellt, spricht man hier besser von „Hypereutrophierung" im Sinne von Seaward & Coppins (2004). Nach VDI 3957 Blatt 13 (Verein Deutscher Ingenieure 2005) gehören 8 der 103 beobachteten Flechtenarten zu den Eutrophierungszeigern: *Athallia holocarpa, Myriospora dispersa, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, P. tenella, Polycauliona polycarpa, Protoparmeliopsis muralis* und *Xanthoria parietina*. Beachtet man, dass innerhalb dieser vergleichsweise geringen Zahl drei Arten nicht an Bäumen beobachtet wurden, kann ein signifikanter Einfluss durch Eutrophierung im Untersuchungsgebiet ausgeschlossen werden. Dies deckt sich mit der modellierten Hintergrundbelastung durch eutrophierende Stickstoffverbindungen, die mit 14 kg N pro Hektar und Jahr (Umweltbundesamt 2011) im bundesweiten Vergleich gering ist.

Die Häufigkeitsverteilung der Zeigerwerte für Reaktion und Eutrophierung in Abb. 2 zeigt den Schwerpunkt auf an leicht saure Habitate angepasste und Eutrophierung meidende Flechtenarten. Von den beiden Arten mit Nährstoffzahl 9 wurde *Phaeophyscia orbicularis* nur einmal auf Ahorn beobachtet und *Protoparmeliopsis muralis* einmal auf Sandstein.

Saure Immissionen

Insgesamt ist Verteilung der Arten auf die neun Zeigerwertklassen für Reaktion und Eutrophierung bzw. Nährstoffeintrag typisch für ein Waldgebiet mit den üblichen Arten an leicht sauren bis subneutralen Rinden bzw. Borken und eher saurem natürlichen Gestein.

Fünf Arten mit sehr hohen Reaktionszahlen besiedeln Substrate mit pH-Werten über 7, so *Candelariella aurella, Circinaria contorta* und *Verrucaria muralis*, die Betonsteine im Bereich des Bunkers und *Lecidella stigmatea* neben *Verrucaria nigrescens* einen Stein der Traunbachbrücke. Zu Zeiten des Sauren Regens typische Starksäurezeiger kommen heute nicht mehr vor. Es bleibt zu erwähnen, dass für 16 der gelisteten Arten in Wirth (2010) keine Zeigerwerte vorgelegt worden sind.

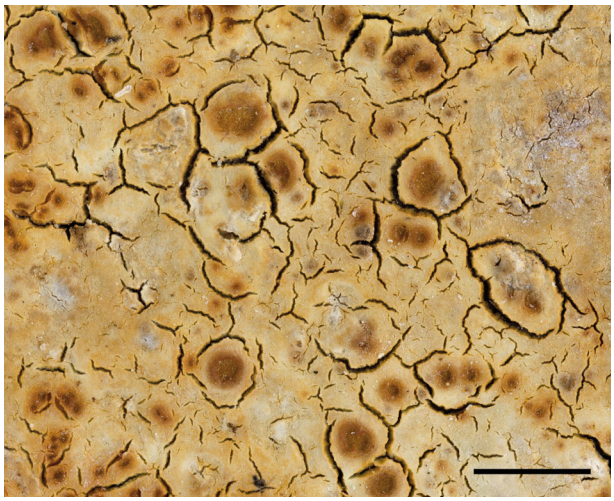


Abb. 2: Die Wasser-Hautflechte *Ionaspis lacustris*. Kalibrierbalken: 1 mm. Foto: N. J. Stapper

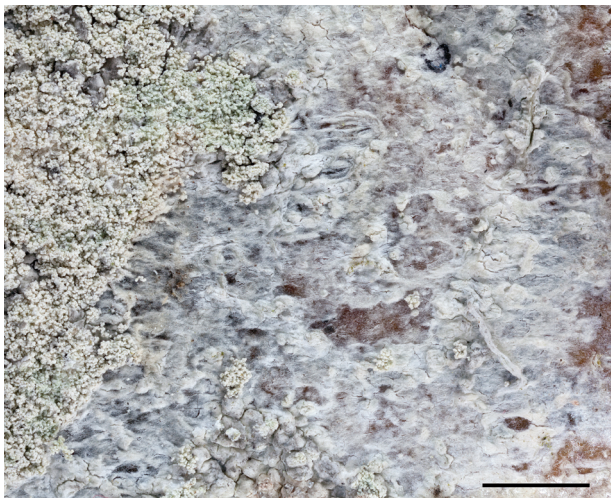


Abb. 3: Die Baum-Cremeflechte *Ochrolechia arborea* in weißem Licht. Kalibrierbalken: 2 mm. Foto: N. J. Stapper

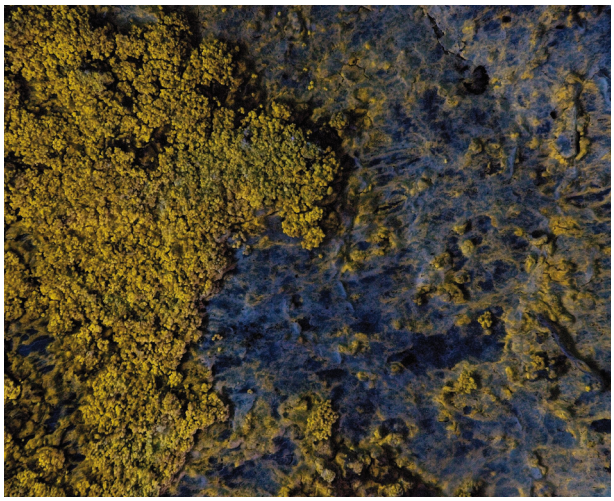


Abb. 4: Die gleiche Flechte, gleicher Bildausschnitt, wie in Abb. 3, jedoch unter langwelligem UV-Licht. Foto: N. J. Stapper



Abb. 5: Reich mit Flechten bewachsener Baumstamm der untersuchten Allee bei Börfink. Foto: V. John

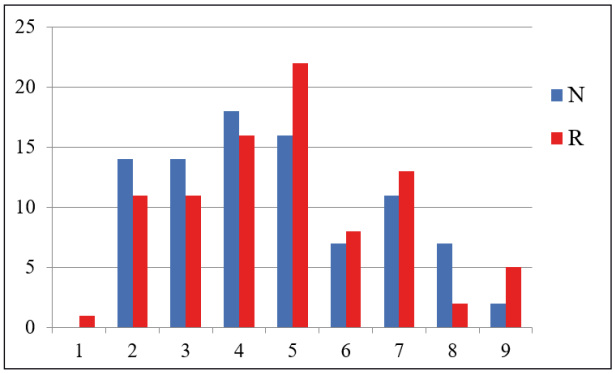


Abb. 6: Anzahl der Arten in den jeweils neun Zeigerwertklassen nach Wirth (2010) für Eutrophierung (N) und Reaktionszahl (R)

Tab 2:
Datentabelle zur Berechnung des KWI: südwestlich Börfink, 530 m; 17.6.2017, 16 Meldungen von Klimawandelzeigern an 20 untersuchten Bäumen ergeben einen Klimawandelindex von 0,8 (16:20 = 0,8).
Aufnahme: Volker John & Norbert Stapper

Allee: Baum Nr. 1 - 19 (Ahorn), Baum Nr. 20 (Linde)																					KWZ
Flechtenart	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	
Amandinea punctata				1			1				1						1		1		
Athallia pyracea																	1				
Buellia griseovirens	1	1	1	1		1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1			
Candelariella reflexa auct.	1	1					1										1	1		1	
Candelariella xanthostigma																		1			
Catillaria nigroclavata																	1				
Evernia prunastri	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	
Flavoparmelia caperata								1					1	1	1			1			5
Fuscidea lightfootoii		1	1	1	1		1			1	1		1								8
Halecania viridescens	1																1				2
Hypogamnia physodes	1	1		1		1			1		1	1	1	1	1					1	
Hypogymnia tubulosa	1												1								
Lecanora carpinea		1	1		1		1	1	1	1		1			1	1			1	1	
Lecanora chlarotera			1	1		1	1	1		1		1	1	1	1		1		1	1	
Lecanora expallens	1					1			1	1							1		1	1	
Lecanora pulicaris	1			1		1			1	1			1	1	1						
Lecanora symmicta				1						1	1		1		1		1			1	
Lecidella elaeochroma		1	1	1	1		1	1			1	1	1	1	1				1	1	
Lecidella flavosorediata														1		1			1		
Lepra albescens																		1			
Melanelixia glabratula	1	1	1				1		1	1							1			1	
Melanelixia subaurifera				1						1	1	1	1	1		1	1	1		1	
Myriolecis persimilis				1			1			1	1					1	1	1	1	1	
Parmelia saxatilis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Parmelia serrana										1	1					1	1				
Parmelia sulcata	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Parmotrema perlatum	1																				1
Pertusaria pertusa					1																
Phaeophyscia orbicularis																		1			
Phlyctis argena	1									1	1					1	1				
Physcia adscendens			1	1				1			1					1	1		1		
Physcia stellaris																	1				
Physcia tenella			1	1				1		1	1					1	1	1	1		
Pleurosticta acetabulum									1			1									
Polycauliona polycarpa			1	1		1				1								1		1	
Polycauliona ucrainica																				1	
Ramalina farinacea	1	1	1	1		1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	
Usnea dasypoga																		1			
Xanthoria parietina	1		1	1				1				1				1	1	1	1		

5 Literatur

Düll, R. (2002): Neufunde und Bestätigungen von Flechten der Eifel (Rheinland, Deutschland).— Decheniana **155**: 13–25.

Hafellner, J. & Türk, R. (2016): Die lichenisierten Pilze Österreichs – Eine neue Checkliste der bisher nachgewiesenen Taxa mit Angaben zu Verbreitung und Substratökologie.— Stapfia **104/1**: 1–216.

Nimis. P. L. (2016): The lichens of Italy. A second annotated catalogue.— Edizioni Università die Trieste: 1739.

Roux, C., Monnat, J.-Y., Gonnet, D., Gonnet, O., Poumarat, S., Esnault, J., Bertrand, M., Gardiennet, A., Masson, D., Bauvet, C., Lagrandie, J., Derrien, M.-C., Houmeau, J.-M., Diederich, P., Vaudore, D., Ragot, R., Carlier, G., Van Haluwyn, C., Chipon, B., Vallade, J., Farou, J.-L., Lorella, B., Bossier, X., Navarro-Rosines, P., Gueidan, C., Boissiere, J.-C., Caugant, C., Ferrez, Y., Agnello, G., Lohezic-Le Devehat, F., Frachon, C., Offerhaus, B., Quelen, Y., Guilloux, F., Priou, J.-P., Sussey, J.-M., MassE, L. J.-C., Lencroz, M., Vilks, A., Martin, B., Martin, J.-L., Clerc, P., Asta, J., Blondel, E., Boumier, R., Remy, C., Bricaud, O., Menard, T., Wirth, V., Dufrene, P., Engler, R., Lacoux, D., Florence, E., Julien, F., Julien , M., Vermeulen, J.-C., Montavont, J.-P., Gaveriaux, J.-P., Cartereau, M., Drouard, F., Bibas, M., Maggi, F., Demeulant, J., Chapuis, L., Davoust, M., Lagabrielle, J., Lerat, C., Beguinot, J., Baubet, R., Deschatres, R., Delarue, D., Descheemacker, A., Hairie, F., Serusiaux, E., HuguEny, P., Leprince, J.-H. & Schmitt, A. (2017): Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropo¬litaine. 2e édition revue et augnontée.— Association française de lichénologie: 1581 S., Fontainebleau.

Seaward, M. R. D. & Coppins, B. J. (2004): Lichens and hypertrophication.— Bibliotheca Lichenologica **88**: 561–572.

Stapper, N. J. (2017): Die Flechten und der Klimawandel.— Vortrag, Symposium „Eine Welt voller Flechten – 175 Jahre Sammlungen im Pfalzmuseum für Naturkunde“ am 27.11.2017 in Bad Dürkheim.

Umweltbundesamt (2011): Hintergrundbelastungsdaten Stickstoff. Bezugsjahr 2009.— Online abrufbar unter http://gis.uba.de/website/depo1/index.html [letzter Zugriff 8. Dezember 2017].

Verein Deutscher Ingenieure (2005): Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Flechten (Bioindikation). Kartierung der Diversität epiphytischer Flechten als Indikator für die Luftgüte. VDI-Richtlinie 3957 Blatt 13.— VDI/DIN Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a: 1–27.

Verein Deutscher Ingenieure (2017): Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen (Bioindikation). Kartierung von Flechten zur Ermittlung der Wirkung von lokalen Klimaveränderungen. VDI-Richtlinie 3957 Blatt 20.— VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a: 1–35.

Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten vom 16. Februar 2005, zuletzt geändert 3. Oktober 2012, Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV.— Bundesgesetzblatt Jahrgang 2005 Teil I Nr. 11.

Wirth, V. (2010): Ökologische Zeigerwerte von Flechten – erweiterte und aktualisierte Fassung.— Herzogia **23**: 229–248.

Wirth, V., Hauck, M., De Bruyn, U., Schiefelbein, U., John, V. & Otte, V. (2009): Flechten aus Deutschland mit Verbreitungsschwerpunkt im Wald.— Herzogia **22**: 79–107.

Wirth, V., Hauck, M., Von Brackel, W., 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.

Anschriften der Autoren:

Dr. Volker John
Pfalzmuseum für Naturkunde
Hermann-Schäfer-Str. 17
67098 Bad Dürkheim
Deutschland
E-Mail: v.john@pfalzmuseum.bv-pfalz.de /
volkerjohn@t-online.de

Dr. Norbert J. Stapper
Ökologische Studien
Verresbergerstr. 55
40789 Monheim/Rhein
Deutschland
E-Mail: nstapper@t-online.de

Eingang bei der Schriftleitung: 11.12.2017

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 99

Autor(en)/Author(s): John Volker, Stapper Norbert J.

Artikel/Article: Tag der Artenvielfalt 2017 in Börfink – Die Flechten. 35-43