

## Tag der Artenvielfalt 2014 (Schaumberg bei Tholey): Die Flechten

Volker John

**Title:** Biodiversity-day 2014 (Schaumberg near Tholey): The lichens.

**Kurzfassung:** Anlässlich des Tages der Artenvielfalt 2014 konnten bei einer stichpunktartigen Untersuchung im Gebiet des Schaumbergs bei Tholey 128 Flechtenarten festgestellt werden. *Bacidina sulphurella*, *Caloplaca soralifera* und *Lecanora gangaleoides* sind neu für das Saarland. Gefährdung und Ökologie sowie Möglichkeiten der Bioindikation werden kurz diskutiert.

**Abstract:** On the occasion of the Biodiversity-day in 2014 a total of 128 lichen species could be detected in spot sample survey around the Schaumberg mountain near Tholey. *Bacidina sulphurella*, *Caloplaca soralifera* and *Lecanora gangaleoides* are new records for the Saarland. Endangering and ecology as well as possibilities of the use as bioindicators are briefly discussed.

**Résumé:** A l'occasion du Jour de Biodiversité 2014 un total de 128 espèces de lichens étaient trouvées environs du Schaumberg près de Tholey par échantillonnage restreint. *Bacidina sulphurella*, *Caloplaca soralifera* et *Lecanora gangaleoides* sont nouveau pour le Saarland. Risque et écologie aussi bien que les possibilités de bioindication sont discutées sommaire.

**Keywords:** Biodiversity, lichens, Saarland.

### 1 Einleitung

Anlässlich des Tages der Artenvielfalt 2014 im Gebiet des Schaumbergs bei Tholey wurden auch die Flechten in das zu untersuchende Artenspektrum einbezogen. Aus dem Gebiet liegen zu diesen Organismen nur Daten vor, deren Erhebung länger als ein Viertel Jahrhundert zurückliegt (Seitz 1981, John 1986). In diesen beiden Arbeiten sind für das hier betroffene Gebiet lediglich 25 Arten genannt. Umso bedeutender erschien uns eine Erhebung des aktuellen Artenspektrums vor allem vor dem Hintergrund der Geschwindigkeit mit der sich gegenwärtig Veränderungen der Flechtenbiota vollziehenden. Verminderte SO<sub>2</sub>-Immissionen, Stickstoffeinträge und Eutrophierung sowie die Klimaveränderung wirken sich gleichermaßen aus, oft mit Synergieeffekten (John 2007b).

## 2 Ergebnisse

Die Darstellung der Flechtenvorkommen in Tabelle 1 beruht auf Beobachtungen in folgenden Teilbereichen (vgl. Beitrag von Bettinger Abb. 01 in diesem Band):

02- Siedlungsbereich in der Fläche 02, welcher im Minutenfeld 6508/113 liegt.

An zwei Ahorn-Bäumen konnten 31 Flechtenarten notiert werden, dazu der lichenicole Pilz *Syzygospora physciacearum* D.Hawksw. auf *Physcia adscendens*. Das Artenspektrum umfasst alle Wuchsformen von leprös, krustenförmig, blättrig bis strauchförmig; darunter viele Wärmezeiger. Besonders erwähnenswert an Hainbuche am nördlichen Rand vor dem Wald sind *Bacidina sulphurella* und *Punctelia borrieri*, hier erstmals für das Saarland publiziert.

Anthropogene Substrate werden regelmäßig von Flechten besiedelt. Im Untersuchungsgebiet wurden Vorkommen auf Pflastersteinen, Betonmauern, Mauern aus Naturstein, Eternitplatten und Dachziegel unterschieden. *Caloplaca soralifera* auf Pflastersteinen stellt einen Erstfund für das Saarland dar.

04- Südhang im Wald der Fläche 04, welcher im Minutenfeld 6508/113 liegt.

Die extreme Beschattung führt dazu, dass die Flechtenvegetation recht arm ist. Die typischen Schatten vertragenden Arten wachsen hier auf Eiche, Buche, Ahorn, Robinie und Esche (z.B. *Coenogonium pineti*, *Graphis scripta*, *Porina leptalea*, *Pseudosagedia aenea*), und einige Arten auf morschem Holz und Moder (*Absoconditella lignicola*, *Chaenotheca brunneola*).

06- Freistehende Bäume im Süden der Fläche 06, im Minutenfeld 6508/121

Beispielhaft steht in dieser Fläche ein absterbender alter Kirschbaum. Er ist mit rund 10 Arten im Vergleich relativ artenarm, aber die Äste und Zweige sind vollständig mit Flechten bedeckt. Hier ist größte Vorsicht bei der Interpretation dieses Phänomens geboten: Nicht die Flechten zerstören den Baum, sondern der absterbende Baum ermöglicht durch höhere Wasserkapazität in der Borke, verändertes Nährstoffangebot und höhere Lichtdurchlässigkeit der Krone verstärktes Wachstum der Flechten. An diesem Baum wachsen vier zwar häufige und verbreitete Arten, die aber in der kurzen Zeit an anderer Stelle im Gebiet nicht beobachtet wurden (*Cladonia coniocraea*, *C. macilenta*, *Lecanora expallens* und *Parmeliopsis ambigua*).

08- Bachbegleitende Bäume im Südwesten der Fläche 08, im Minutenfeld 6508/121.

Nur an dünnen, etwa Finger dicken Zweigen von Erlen wächst *Stenocybe pullatula*. Es ist ein nicht lichenisierter Pilz, der aber wegen seiner Vergesellschaftung mit Flechten und der systematischen Nähe zu anderen Flechten von Lichenologen kartiert wird.

12- in Fläche 12 Bereich der Parkplätze und Straßenbäume vom Schwimmbad bis zur Tennishalle, im Minutenfeld 6508/113.

An den Straßenbäumen der Parkplätze (Ahorn und Linden) und einer Birken-Allee wurden 30 Arten notiert. Hier präsentierte sich ein ökologisch sehr breit gefächertes Artenspektrum von acidophytischen Arten wie *Hypocenyce scalaris* und *Lecanora conizaeoides* bis zu extremen Nitrophyten wie *Phaeophyscia orbicularis* und *Xanthoria parietina*, sowie von Wärmezeigern wie *Flavoparmelia caperata* und *Ropalospora viridis* bis zu Arten der kühlen montanen Lagen wie *Hypogymnia farinacea* und *Lecanora varia*.

13- in Fläche 13 Anlagen östlich der Parkplätze im Norden des Plateaus und auf dem Plateau, im Minutenfeld 6508/112.

Am Nordhang des Schaumbergs befindet sich die einzig offene Felspartie im Gebiet. Es handelt sich um einen schmalen Streifen Tholeyit, der regelmäßig von Wasser überrieselt wird. Hier wachsen die für solche Lebensräume typischen Arten: *Cladonia furcata*, *Lecanora polytropha*, *Porpidia crustulata*, *P. soresidzodes*, *P. tuberculosa*, *Rhizocarpon distinctum* und *R. reductum*. Neben an wachsen *Placynthiella icmalea*, *Trapeliopsis flexuosa* und *T. granulosa* auf dem verwitterten Holz eines Weidezaunpfahls.

Die alten Rosskastanien auf dem Schaumbergplateau haben als spektakuläre Arten *Melanohalea laciniatula*, *Parmelia submontana* und *Tuckermannopsis chlorophylla* aufzuweisen. An Mauerwerk findet man hier an Tholeyit *Diplotomma albostratum*, *Rinodina oleae* und *Lecanora gangaleoides*.

**Tab. 1:** Liste der beobachteten Flechten mit Angabe des Substrates (S), der Einstufung in der Roten Liste Deutschlands (RL), Ausweisung der Wärmezeiger (W) und den nach der BArtSchV (§) geschützten Arten. Die Abkürzungen bedeuten für Substrat S: Ah – Ahorn, Bi – Birke, Bo – Boden, Bu – Buche, Ei – Eiche, Er – Erle, Es – Esche, Et – Eternitplatten, Hb – Hainbuche, Ho – Holz, Ka – Rosskastanie, Ki – Kirschbaum, Li – Linde, Pf – Pflastersteine, Ro – Robinie, Th – Tholeyit, Wb – Waschbeton, We – Weide, Zi – Dachziegel. Die Abkürzungen zur Roten Liste RL: 2 – stark gefährdet, 3 – gefährdet, V – Vorwarnliste, D – Daten unzureichend, \* – ungefährdet, – – nicht gelistet.

Flechtenart	S	RL	W	§
<i>Absconditella lignicola</i> Vězda & Pišút	Ho	*		
<i>Acarospora moenium</i> (Vain.) Räsänen	Wb	*		
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	Ah	*		
<i>Anisomeridium polypori</i> (Ellis & Everh.) M.E.Barr	Ro	*		
<i>Bacidina sulphurella</i> (Samp.) M.Hauck & V.Wirth	Hb	*		
<i>Buellia aethalea</i> (Ach.) Th.Fr.	Zi	*		
<i>Buellia griseovirens</i> (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.	Ah, Bi	*		
<i>Calogaya decipiens</i> (Arnold) Arup, Frödén & Søchting	Th	*		
<i>Caloplaca soralifera</i> Vondrák & Hrouzek	Pf	D		
<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein	Ah	*		
<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr.	Pf	*		
<i>Candelariella efflorescens</i> / <i>xanthostigmoides</i>	Ah, Bi	–		
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll.Arg.	Th	*		
<i>Catillaria lenticularis</i> (Ach.) Th.Fr.	Et	*		
<i>Catillaria nigroclavata</i> (Nyl.) Schuler	Ah	V		
<i>Chaenotheca brunneola</i> (Ach.) Müll.Arg.	Ho	3		
<i>Chaenotheca ferruginea</i> (Turner ex Sm.) Mig.	Es	*		
<i>Circinaria contorta</i> (Hoffm.) A.Nordin, S.Savić & Tibell	Pf	*		
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng.	Ki	*		
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	Bo	*		
<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.	Bo	*		
<i>Cladonia macilenta</i> Hoffm.	Ki	*		
<i>Coenogonium pineti</i> (Schrad.) Lücking & Lumbsch	Bu, Ei	*		

<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoffm.) Flot.	Th	*	
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	Ah, Bi	*	§
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	Ki, Li, Ki	*	W §
<i>Flavoplaca citrina</i> (Hoff.) Arup, Frödén & Søchting	Th, Wb	*	
<i>Flavoplaca oasis</i> (A.Massal.) Arup, Frödén & Søchting	Pf	*	
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	Es	V	
<i>Halecania viridescens</i> Coppins & P.James	Ah	*	W
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach. ex Lilj.) M.Choisy	Bi	*	
<i>Hypogymnia farinacea</i> Zopf	Bi	V	
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	Ah, Bi, Er	*	
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.	Ah, Bi	*	
<i>Hypotrachyna afrorevoluta</i> (Krog & Swinsc.) Krog & Swinsc.	We	*	W §
<i>Lathagrium fuscovirens</i> (With.) Otálora, P.M.Jørg. & Wedin	Et	*	
<i>Lecania cyrtella</i> (Ach.) Th.Fr.	Ah	*	
<i>Lecania naegelii</i> (Hepp) Diederich & van den Boom	Ah	*	
<i>Lecanora albescens</i> (Hoffm.) Brandt & Rostr.	Th	*	
<i>Lecanora campestris</i> (Schaer.) Hue	Th	*	
<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.	Ah	*	
<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	Ah	*	
<i>Lecanora conizaeoides</i> Nyl. ex Cromb.	Bi	*	
<i>Lecanora crenulata</i> (Dicks.) Hook.	Wb	*	
<i>Lecanora dispersa</i> (Pers.) Röhl.	Wb	*	
<i>Lecanora expallens</i> Ach.	Ki	*	
<i>Lecanora gangaleoides</i> Nyl.	Th	*	
<i>Lecanora polytropa</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.	Th	*	
<i>Lecanora pulicaris</i> (Pers.) Ach.	Ah	*	
<i>Lecanora semipallida</i> H.Magn.	Wb	*	
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	Ah	*	
<i>Lecanora varia</i> (Hoffm.) Ach.	Li	3	
<i>Lecidea grisella</i> Flörke	Th	*	
<i>Lecidella carpathica</i> Körb.	Wb	*	
<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M.Choisy	Ah	*	
<i>Lecidella scabra</i> (Taylor) Hertel & Leuckert	Th	*	
<i>Lecidella stigmatea</i> (Ach.) Hertel & Leuckert	Wb	*	
<i>Lepraria finckii</i> (Hue) R.C.Harris	Ah, Bu	*	
<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.	Bu, Th	*	
<i>Melanelixia glabrata</i> (Lamy) Sandler & Arup	Ah, Bu, Ki	*	§
<i>Melanelixia subaurifera</i> (Nyl.) O.Blanco et al.	Ah, Bi	*	§
<i>Melanohalea elegantula</i> (Zahlbr.) O.Blanco et al.	Bi	*	W §
<i>Melanohalea exasperata</i> (de Not.) O.Blanco et al.	Li	2	§

<i>Melanohalea exasperatula</i> (Nyl.) O.Blanco et al.	Ah	*	§
<i>Melanohalea laciniatula</i> (Flagey ex H.Olivier) O.Blanco et al.	Ka	2	W §
<i>Micarea prasina</i> Fr.	Hb	*	
<i>Ochrolechia turneri</i> (Sm.) Hasselrot	Bi	3	
<i>Parmelia serrana</i> A.Crespo, M.C.Molinia & D.Hawksw.	Ah, Bi, Ki	*	§
<i>Parmelia submontana</i> Nádv. ex Hale	Ka	3	W §
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	Ah, Bi, Ki	*	§
<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale	Li	*	§
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl.	Ki	*	
<i>Parmotrema perlatum</i> (Huds.) M.Choisy	We	V	W §
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	Ah, Bi	*	
<i>Phaeophyscia sciastra</i> (Ach.) Moberg	Et	2	
<i>Phlyctis argena</i> (Spreng.) Flot.	Ah, Bu	*	
<i>Physcia adscendens</i> H.Olivier	Ah, Bi, Er	*	
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	Ah	*	
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	Ah, Bi, Er	*	
<i>Physconia distorta</i> (With.) J.R.Laundon	Li	3	
<i>Placynthiella icmalea</i> (Ach.) Coppins & P.James	Ho	*	
<i>Placynthium nigrum</i> (Huds.) Gray	Et	*	
<i>Platismatia glauca</i> (L.) W.L.Culb. & C.F.Culb.	Ka, We	*	§
<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Neck.) Elix & Lumbsch	Ah	V	§
<i>Polycauliona polycarpa</i> (Hoffm.) Frödén, Arup & Søchting	Ah	*	
<i>Polycauliona ucrainica</i> (S.Y.Kondr.) Frödén, Arup & Søchting	Bi	D	
<i>Porina leptalea</i> (Durieu & Mont.) A.L.Sm.	Es	*	W
<i>Porpidia crustulata</i> (Ach.) Hertel & Knoph	Th	*	
<i>Porpidia soredizodes</i> (Lamy ex Nyl.) J.R.Laundon	Th	*	
<i>Porpidia tuberculosa</i> (Sm.) Hertel & Knoph	Th	*	
<i>Protoblastenia rupestris</i> (Scop.) J.Steiner	Et	*	
<i>Protoparmeliopsis muralis</i> (Schreb.) M.Choisy	Pf	*	
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf	Ah	*	
<i>Pseudosagedia aenea</i> (Wallr.) Hafellner & Kalb	Es	*	
<i>Punctelia borrieri</i> (Sm.) Krog	Hb	*	W §
<i>Punctelia jeckeri</i> (Roum.) Kalb	Ah	*	W §
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nyl.) Krog	Ah	*	W §
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	Ah	*	§
<i>Rhizocarpon distinctum</i> Th.Fr.	Th	*	
<i>Rhizocarpon reductum</i> Th.Fr.	Th	*	
<i>Rinodina oleae</i> Bagl.	Th	*	
<i>Ropalospora viridis</i> (Tønsberg) Tønsberg	Ah	*	W
<i>Rusavskia elegans</i> (Link) S.Y.Kondr. et al.	Et	*	

<i>Sarcogyne regularis</i> Körb.	Wb	*	
<i>Stenocybe pullatula</i> (Ach.) Stein	Er	V	
<i>Trapelia coarctata</i> (Turner ex Sm.) M.Choisy	Th	*	
<i>Trapelia glebulosa</i> (Sm.) J.R.Laundon	Th	*	
<i>Trapelia placodioides</i> Coppins & P.James	Th	*	
<i>Trapeliopsis flexuosa</i> (Fr.) Coppins & P.James	Ho	*	
<i>Trapeliopsis granulosa</i> (Hoffm.) Lumbsch	Ho	*	
<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i> (Willd.) Hale	Bi, Ka	*	§
<i>Usnea hirta</i> (L.) Weber ex F.H.Wigg.	Li	*	§
<i>Verrucaria muralis</i> Ach.	Th	*	
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.	Pf, Th	*	
<i>Verrucaria tectorum</i> (A.Massal.) Körb.	Pf	*	
<i>Violella fucata</i> (Stirt.) T.Sprib.	Ah	*	
<i>Xanthocarpia crenulatella</i> (Nyl.) Frödén, Arup & Söchting	Pf	*	
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th.Fr.	Ah, Bi	*	

Die meisten der genannten Arten sind in Wirth et al. (2013) abgebildet, viele auch in Wirth & Kirschbaum (2014). Letztere Zusammenstellung ist insofern außergewöhnlich, als hier versucht wird, alle Flechtenarten auch mit einem deutschen Namen zu versehen, ähnlich wie zuvor schon Cezanne et al. (2008).

### 3 Gefährdung und Schutz

In der Roten Liste für Deutschland (Wirth et al. 2011) werden drei Arten als stark gefährdet (Gefährdungskategorie 2) eingestuft: *Melanohalea exasperata*, *Melanohalea laciniatula* und *Phaeophyscia sciastra*, als gefährdet (Gefährdungskategorie 3) fünf Arten: *Chaenotheca brunneola*, *Lecanora varia*, *Ochrolechia turneri*, *Parmelia submontana* und *Physconia distorta*, und sechs Arten wurden in die Vorwarnliste aufgenommen (*Catillaria nigroclavata*, *Graphis scripta*, *Hypogymnia farinacea*, *Parmotrema perlatum*, *Pleurosticta acetabulum* und *Stenocybe pullatula*). Für zwei Arten ist derzeit die Datenlage noch unzureichend (*Caloplaca soralifera* und *Polycauliona ucrainica*). *Candelariella efflorescens* / *xanthostigmoides* ist nicht gelistet, kann aber wie *Candelariella reflexa* als ungefährdet eingestuft werden. Damit gelten 102 der 128 beobachteten Arten als ungefährdet.

Typische Arten alter ungestörter Wälder, wie sie in Wirth et al. (2009) zusammengestellt sind, konnten anlässlich der stichpunktartigen Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Eine gezieltere Nachsuche wird allerdings wohl die eine oder andere Art zum Vorschein bringen.

Mehr als 20 Arten der Liste sind nach der Bundesartenschutzverordnung (2005/2012) besonders geschützt. Es handelt sich beim größten Teil dieser Arten um Sippen, die zu den häufigsten und verbreitetsten Flechten unserer Heimat überhaupt gehören. In der Roten Liste sind nur drei dieser Arten als gefährdet eingestuft, was allein dem Umstand geschuldet ist, dass diese Arten in der Vergangenheit selten und wegen der SO<sub>2</sub>-Belastung im Rückgang begriffen waren. Gegenwärtig breiten sich auch diese Arten als Folge der Klimaveränderung rasant aus (Stapper 2012, Wirth et al. 2013).

## 4 Biodiversität

In der letzten Checkliste aus dem Jahr 2007 (John 2007a) sind die folgenden Arten noch nicht gelistet: *Absoconditella lignicola* Vězda & Pišút — Die unscheinbare Art, typisch für liegendes Totholz von entrindeten Baumstämmen, wurde zwischenzeitlich mehrmals im Saarland gefunden.

*Bacidina sulphurella* (Samp.) M.Hauck & V.Wirth — Neu für das Saarland.

*Caloplaca soralifera* Vondrák & Hrouzek — Neu für das Saarland.

*Candelariella efflorescens* R.C.Harris & W.R.Buck / *Candelariella xanthostigmoides* M.Westb. — Die beiden Arten sind nur anhand der Anzahl von Sporen im Ascus zu unterscheiden. Da im Saarland bisher alle Funde steril waren, ist eine sichere Ansprache ohne molekulare Analyse nicht möglich. Die Sippen unterscheiden sich allerdings morphologisch von *Candelariella reflexa*, mit der sie bisher verwechselt wurde (Lendemer & Westberg 2010, Westberg & Clerc 2012).

*Lecanora gangaleoides* Nyl. — Neu für das Saarland.

*Lecidella scabra* (Taylor) Hertel & Leuckert — Zwischenzeitlich gibt es mehrere Nachweise im Saarland.

*Punctelia borrieri* (Sm.) Krog — Ein Wärmezeiger, der sich vielerorts stark ausbreitet (Stapper 2012). Im Saarland gibt es nur Nachweise aus jüngster Zeit.



**Abb. 1:** Die Krustenflechte *Bacidina sulphurella* am Stamm einer Hainbuche ist ein Neufund für das Saarland



**Abb. 2:** *Lecidella scabra* wächst gerne an anthropogenen Substraten, hier mit *Lecidella stigmatea* (schwarze Apothecien unten links), *Lecidella carpathica* (schwarze Apothecien rechts oben neben der Mitte) und *Candelariella vitellina* (gelbes Lager links oben).

Zudem haben sich seit der Checkliste von 2007 (John 2007a) zahlreiche nomenklatorische und taxonomische Veränderungen ergeben, die zum großen Teil auf molekulargenetische Untersuchungen zurückzuführen sind. Um einen Vergleich mit älteren Listen zu erleichtern sind hier die wichtigsten Namensänderungen genannt.

- Acarospora moenium* (Vain.) Räsänen für *Aspicilia m.* (Vain.) G.Thor & Timdal  
*Circinaria contorta* (Hoffm.) A.Nordin, S.Savić & Tibell für *Aspicilia c.* (Hoffm.) Kremp.  
*Coenogonium pineti* (Schrad.) Lücking & Lumbsch für *Dimerella p.* (Ach.) Vězda  
*Flavoplaca citrina* (Hoff.) Arup, Frödén & Söchting für *Caloplaca c.* (Hoffm.) Th.Fr.  
*Flavoplaca oasis* (A.Massal.) Arup, Frödén & Söchting für *Caloplaca lithophila* H.Magn.  
*Lathagrium fuscovirens* (With.) Otálora, P.M.Jørg. & Wedin für *Collema f.* (With.) J.R.Laundon  
*Lepraria finckii* (Hue) R.C.Harris für *L. lobificans* Nyl.  
*Parmelia serrana* A.Crespo, M.C.Molinia & D.Hawksw. für *P. saxatilis* p. p.  
*Polycauliona polycarpa* (Hoffm.) Frödén, Arup & Söchting für *Xanthoria p.* (Hoffm.) Rieber  
*Polycauliona ucrainica* (S.Y.Kondr.) Frödén, Arup & Söchting für *Xanthoria candelaria* p. p.  
*Rusavskia elegans* (Link) S.Y.Kondr. et al. für *Xanthoria e.* (Link) Th.Fr.  
*Trapelia glebulosa* (Sm.) J.R.Laundon für *T. involuta* (Taylor) Hertel  
*Violella fucata* (Stirt.) T.Sprib. für *Mycoblastus fucatus* (Stirt.) Zahlbr.  
*Xanthocarpia crenulatella* (Nyl.) Frödén, Arup & Söchting für *Caloplaca c.* (Nyl.) H.Olivier

## 5 Anmerkungen zu ausgewählten Arten

*Bacidina sulphurella* ist als meist steril wachsende unscheinbare Krustenflechte unter anderem an den hakenförmig gebogenen Pyknosporen zu erkennen. Obwohl schon 1924 beschrieben (Sampaio 1924), ist die Flechte bis vor Kurzem meist nicht von *Bacidina arnoldiana* unterschieden worden, weshalb kaum Daten zur Gesamtverbreitung vorliegen. Der Fundort passt gut zu der Beschreibung in Wirth et al. (2013), die zudem angeben, dass die Art in Ausbreitung begriffen ist.

*Caloplaca soralifera* wurde erst 2006 beschrieben (Vondrák & Hrouzek 2006). Die Flechte hat sich in Mitteleuropa als verbreitet auf anthropogenem Substrat herausgestellt. Wie bei voriger Art ist die Gesamtverbreitung noch ungenügend bekannt (Wirth et al. 2013).

*Lecanora gangaleoides* hat einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im Westen Deutschlands (Wirth et al. 2013). Das Vorkommen am Schaumberg passt somit in das Verbreitungsgebiet.

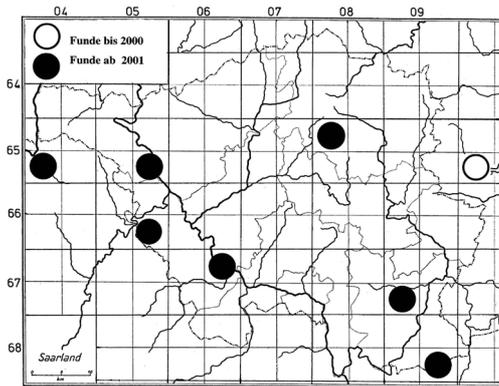
*Melanohalea exasperata* (Abb. 3) ist in der Roten Liste 1996 noch als vom Aussterben bedroht (Gefährdungskategorie 1) eingestuft worden. Vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Ausbreitung der Art (Abb. 4) ist die Abschwächung der Gefährdung in Kategorie 2 wohl noch nicht ausreichend.

Unter *Polycauliona ucrainica* werden von den ehemals *Xanthoria candelaria* (L.) Th.Fr. genannten Sippen diejenigen Exemplare abgetrennt, die nicht extrem kleinstrauchig sind (Wirth et al. 2013). Hiervon sind die meisten Rinde bewohnenden Populationen betroffen, während *Polycauliona candelaria* überwiegend Gestein besiedelt.

*Rinodina oleae* wird hier als Synonym für die gesteinsbewohnende Sippe verwendet, die von manchen Autoren noch (wieder) als eigene Art *R. gennarii* Bagl. geführt wird (Sheard 2010).



**Abb. 3:** Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen eines Thallus von *Melanohalea exasperata* am Stamm (!) eines Baumes und nicht wie üblich an dünnen Zweigen.

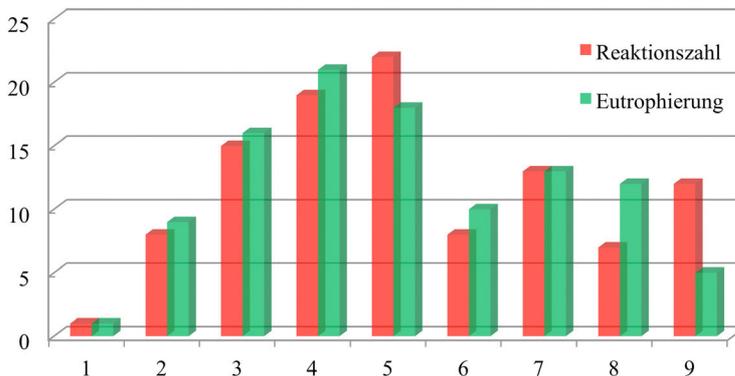


**Abb. 4:** Kenntnisstand der aktuellen Verbreitung von *Melanohalea exasperata* im Saarland.

## 6 Ökologie und Bioindikation

Die ökologischen Zeigerwerte (WIRTH 2010) haben sich als nützliches Hilfsmittel herausgestellt, um Wuchsorte zu charakterisieren, verschiedene Gebiete zu vergleichen oder Zeitreihen zu evaluieren (JOHN 2006, KARABULUT et al. 2004).

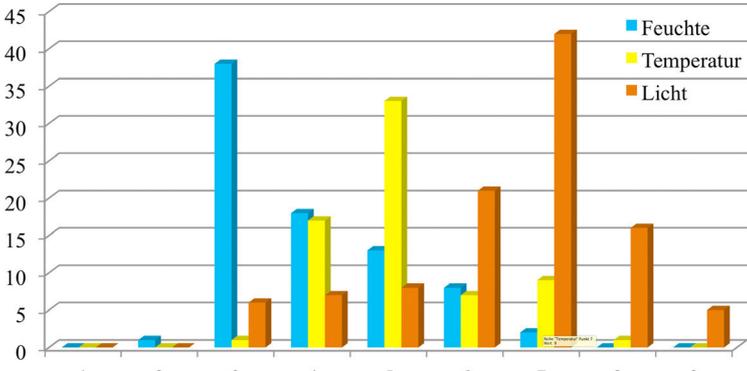
Die Zeigerwerte der von WIRTH (2010) bewerteten Flechten folgen einer 9-stufigen Skala mit L = Lichtfaktor (von 1 Schatten bis 9 Volllicht), T = Temperaturzahl (von 1 Kältezeiger bis 9 Wärmezeiger), K = Kontinentalitätszahl (von 1 euatlantisch bis 9 kontinental), F = Feuchtezahl (von 1 trockenen bis 9 sehr humiden Standorten), R = Reaktionszahl (von 1 pH unter 3,4 bis 9 pH über 7) und N = Eutrophierungsanzahl (von 1 ohne bis 9 sehr starke Eutrophierung).



**Abb. 5:** Anzahl der Flechten in den jeweiligen Zeigerwertklassen der Reaktionszahl und der Eutrophierungsanzahl.

Die Zeigerwerte für die Reaktion (R) und die Nährstoffversorgung (N) (Abbildung 5) verteilen sich über alle jeweils neun Klassen, wobei Arten mit Anpassung an stark saure Standorte (R1) und geringer Toleranz gegenüber Nährstoffeinträgen (N1) kaum vertreten sind. Ein Großteil der Flechten ist vielmehr

an subneutrale Standorte mit geringem bis mäßigem Nährstoffeintrag adaptiert, etwa ein Drittel toleriert mehr oder weniger starke Eutrophierung (hohe N-Zahlen). Betreffs der Reaktionszahl werden sämtliche Arten in der Klasse 9 aus gesteinsbewohnenden Arten rekrutiert, die Arten in den Klassen 1 und 2 sind ausnahmslos epiphytische Flechten. Bezüglich der Eutrophierungszahl finden sich jeweils in den Klassen 1 und 2 sowie in der Klasse 9 gesteinsbewohnende und epiphytische Arten.



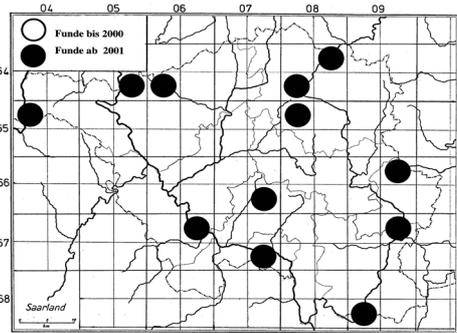
**Abb. 6:** die Anzahl der Flechten in den jeweiligen Zeigerwertklassen der Feuchte-, Temperatur- und Lichtzahl.

Die Toleranz der Arten gegenüber Trockenheit und Wärme ist sehr unterschiedlich ausgeprägt. Der überwiegende Teil der Flechten toleriert starke Beleuchtung bzw. ist, namentlich im Fall von Arten mit hoher Nährstofftoleranz, in der Lage, unter diesen Bedingungen besonders gut zu gedeihen. Aus diesem Grund sind viele Nährstoffzeiger im Kronenbereich der Bäume oder an freistehenden Stämmen zu finden. Dieser Zusammenhang wurde zum Beispiel von HAUCK & WIRTH (2010) dargestellt.

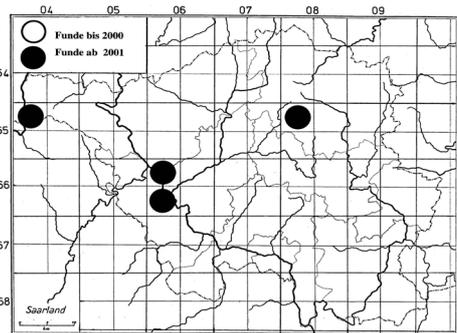
Die dargestellte Momentaufnahme der Verteilung der Arten auf die Zeigerwertklassen entwickelt aber erst anlässlich einer Wiederholungskartierung mit der Evaluierung einer Verschiebung der Werte seine besondere Bedeutung.

### 7 Klimawandel und Wärmezeiger

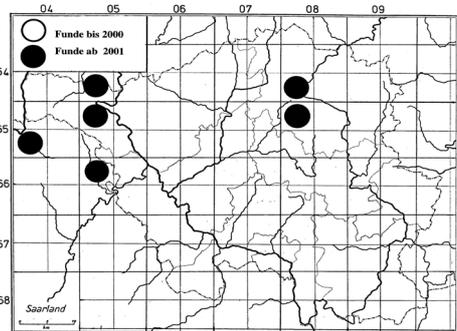
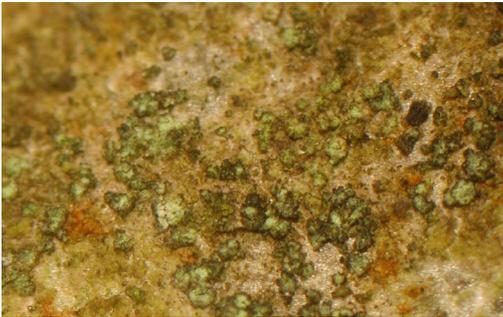
Monitoring des Klimawandels mit Flechten spielt eine immer bedeutendere Rolle (APTROOT 2005, STAPPER 2012, STAPPER et al. 2011, WINDISCH et al. 2011). Derzeit erarbeitet der VDI in Zusammenarbeit mit Flechtenkundlern eine Kartierungsrichtlinie zur Ermittlung der Wirkung lokaler Klimaveränderungen mit Flechten als Monitororganismen (VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE 2013). Von den Flechtenarten, die in dieser Richtlinie als „Klimawandelzeiger“ eingestuft sind, kommen zwölf im Untersuchungsgebiet vor (vergl. Tab. 1).



**Abb. 7:** Die Nachweise von *Hypotrachyna afrorevoluta* im Saarland stammen sämtlich aus diesem Jahrhundert. Die rasante Ausbreitung ist eine Folge des Rückgangs der  $\text{SO}_2$ -Immissionen und der Klimaverschiebung.



**Abb. 8:** *Punctelia borrieri* ist ein typischer, in Ausbreitung begriffener Wärmezeiger, allerdings im Saarland immer noch relativ selten gefunden. Erstfund 2007 in Saarlouis (Stapper et al. 2013).



**Abb. 9:** Die Nachweise von *Halecania viridescens* stammen sämtlich aus diesem Jahrhundert. Die Ausbreitung ist eine Folge des Rückgangs der  $\text{SO}_2$ -Immissionen und der Klimaverschiebung.

## 8 Danksagung

Für die Durchsicht und wertvolle Anmerkungen zum Manuskript danke ich Marion Eichler und Rainer Cezanne (beide Darmstadt) sowie Norbert Stapper (Monheim) ganz herzlich.

## 9 Literatur

- APTROOT, A. (2005): Lichens and global warming. - Brit. Lich. Soc. Bulletin 96: 14-16.
- CEZANNE, R., EICHLER, M., HOHMANN, M.-L. & WIRTH, V. (2008): Die Flechten des Odenwaldes. – Andrias 17: 1-519, 12 Tafeln.
- HAUCK, M. & WIRTH, V. (2010): Preference of lichens for shady habitats is correlated with intolerance to high nitrogen levels. - Lichenologist 42: 475-484.
- JOHN, V. (1986): Verbreitungstypen von Flechten im Saarland. – Abh. Delattinia 15: 1 – 170.
- JOHN, V. (2006): Vom Truppenübungsplatz zum Naturschutzgebiet: Das Inventar an Flechten (Lichenes), dargestellt an zwei Beispielen aus der Pfalz. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz 10(4): 1163-1184.
- JOHN, V. (2007a): Checkliste der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze des Saarlandes mit einer Bibliographie. – Abh. Delattinia 33: 155-188.
- JOHN, V. (2007b): Stickstoff und Wärme – Synergieeffekte oder gegenseitige Verschleierung der Wirkung auf Flechten. — KRdL-Schriftenreihe 37: 109-118.
- KARABULUT, Ş. N., ÖZDEMİR-TÜRK, A. & JOHN, V. (2004): Lichens to monitor afforestation effects in Çanakkale, Turkey. – Cryptogamie, Mycologie 25: 333-346.
- LENDEMER, J. & WESTBERG, M. (2010): *Candelariella xanthostigmoides* in North America. Opuscula Philolichenum 8: 75–81.
- OTÁLORA, M., JØRGENSEN, P. & WEDIN, M. (2014): A revised generic classification of the jelly lichens, Collemataceae. - Fungal diversity 64: 275-293.
- SAMPAIO, G. (1924): Novos materiais para a liquenologia Portuguesa. - Boletim Soc. Broteriana, Coimbra, sér. 2, 2: 1-21.
- SEITZ, W. (1981): Verzeichnis der bisher im Saarland beobachteten Flechtenarten mit *Lecidea botryosa* und *Staurothele immersa* neu für Deutschland. – Mitt. Pollichia 69: 139-179.
- 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.
- STAPPER, N. J. (2012): Baumflechten in Düsseldorf unter dem Einfluss von Luftverunreinigungen, Stadtklima und Klimawandel. – Bibliotheca Lichenologica 108: 221-240.
- STAPPER, N. J., FRAHM, J.-P. & FRANZEN-REUTER, I. (2013): Die Bestimmung der Stickstoff-Depositionsrate mit Hilfe von epiphytischen Flechten. - Immissionsschutz 1/2013: 8-15.
- STAPPER, N. J., FRANZEN-REUTER, I. & FRAHM, J.-P. (2011): Epiphytische Flechten als Wirkungsindikatoren für Klimaveränderungen im Raum Düsseldorf. - Gefahrstoffe- Reinhaltung der Luft 4/2011: 173-178.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2013): VDI-Richtlinie 3957 Blatt 20 VE: Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Umweltveränderungen (Bioindikation). Kartierung von Flechten zur Ermittlung der Wirkung von lokalen Klimaveränderungen. – Stand: 29. Januar 2013.
- 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.
- VONDRÁK, J. & HROUZEK, P. (2006): *Caloplaca soralifera*, a new species from Europe. - Graphis Scripta 18: 6–15.

- WESTBERG, M. & CLERC, P. (2012): Five species of *Candelaria* and *Candelariella* (Ascomycota, Candelariales) new to Switzerland. – MycoKeys 3: 1-12.
- WINDISCH U., VORBECK, A., EICHLER, M.. & CEZANNE, R. (2011): Untersuchung der Wirkung des Klimawandels auf biotische Systeme in Bayern mittels Flechtenkartierung. - Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- 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. & SCHULTZ, M. (2013): Die Flechten Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 1-1244.
- 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.
- WIRTH, V. & KIRSCHBAUM, U. (2014): Flechten einfach bestimmen. – Quelle & Meyer, 416 S.
- 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. – Schr.-R. f. Vegetationskde. 28: 307-366.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Biol. 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