

Flechten und flechtenbewohnende Pilze im Pfälzerwald (BLAM-Exkursion 2010)

Volker JOHN, Uwe DE BRUYN, Christian DOLNIK, Felix SCHUMM, Leo SPIER,
Norbert J. STAPPER & Wolfgang von BRACKEL

Zusammenfassung: JOHN, V., DE BRUYN, U., DOLNIK, C., SCHUMM, F., SPIER, L., STAPPER, N. J. & BRACKEL, W. v. 2011. Flechten und flechtenbewohnende Pilze im Pfälzerwald (BLAM-Exkursion 2010). – *Herzogia* 24: 297–313.

Eine Liste der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze von zwölf anlässlich der BLAM-Exkursion 2010 im Pfälzerwald (Rheinland-Pfalz, Deutschland) untersuchten Standorten wird vorgestellt. Die Ergebnisse werden kurz anhand der Gefährdungssituation und der ökologischen Zeigerwerte der Flechten evaluiert.

Abstract: JOHN, V., DE BRUYN, U., DOLNIK, C., SCHUMM, F., SPIER, L., STAPPER, N. J. & BRACKEL, W. v. 2011. Lichens and lichenicolous fungi of the Pfälzerwald (BLAM Meeting 2010). – *Herzogia* 24: 297–313.

A list of lichens and lichenicolous fungi from twelve visited sites during the BLAM-excursion in 2010 to the Pfälzerwald (Rheinland-Pfalz, Germany) is presented. The results are briefly discussed using the Red Data Book and ecological indicator values.

Key words: Biodiversity, lichenized fungi, lichenicolous fungi, lichen mapping, Rheinland-Pfalz.

Einleitung

Seit den Kräuterbüchern des Mittelalters (BOCK 1539, TABERNAEMONTANUS 1613) fanden Moose und Flechten im Exkursionsgebiet der BLAM 2010, dem Pfälzerwald, Beachtung. So kann man der Flechtenforschung im Exkursionsgebiet eine über 400-jährige Tradition zuschreiben, die in unregelmäßigen Abständen in Publikationen und zusammenfassenden Listen ihren Ausdruck fand (POLLICH 1777, HEPP 1844, MÜLLER 1953, JOHN 1990, WIRTH 1972). Bis auf wenige Ausnahmen (JOHN 2006, JOHN & SCHRÖCK 2001, JOHN & ZARABSKA 2007) sind diese Beobachtungen über Flechten in der Pfalz vor 2000 publiziert worden. Seitdem haben sich die Flechtenbiota als Folge des Rückgangs von SO₂-Immissionen, der verstärkten Wirkung von Stickstoff-Verbindungen und der Veränderung des Klimas merklich gewandelt. Die Ergebnisse der Exkursionen zu zwölf ausgewählten Zielen erlauben eine grobe Einschätzung der aktuellen klimaökologischen und immissionsbezogenen Situation in diesen Teilen des Pfälzerwaldes.

Material und Methoden

Aus der Sicht des Natur- und Artenschutzes steht die Durchführung einer Exkursion mit einer größeren Zahl von Personen immer in der Diskussion. Bekannt ist auch, dass nur das geschützt und bewahrt werden kann, was bekannt ist und erkannt wird. Somit geht die Bryologisch-

lichenologische Arbeitsgemeinschaft (BLAM) mit Natur- und Artenschutz konform, wenn sie satzungsgemäß interessierte und betroffene Personen an die Beschäftigung mit Flechten heranführt. Es ist eine Selbstverständlichkeit, dass hier aus einer „Sammellekursion“ eine „Lehrwanderung“ werden musste. Belege wurden deshalb grundsätzlich nur dann entnommen, wenn die Proben zur mikroskopischen und chemischen Analyse im Labor notwendig waren. Die Belege befinden sich in den Herbarien der Verfasser.

In den Verbreitungskarten sind Daten aus Nachbarregionen mit einbezogen (CEZANNE et al. 2008, DIEDERICH 1990b, HEIBEL 1999, SÉRUSIAUX et al. 2004, TEUBER 2006, WIRTH 1995).

Die Nomenklatur richtet sich nach der Roten Liste mit Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands (WIRTH et al. 2011). In dieser Referenzliste sind auch die Autorennamen nach BRUMMITT & POWELL (1992) angeführt. Entsprechend kann an dieser Stelle auf eine Nennung verzichtet werden.

Im Gegensatz zu WIRTH et al. (2011) wird hier aus dem *Cladonia grayi*-Komplex *Cl. merochlorophaea* Asah. als eigene Art unterschieden (vgl. z. B. NORDIN et al. 2010, TÜRK & HAFELLNER 2010). Die Inhaltsstoffe wurden mittels Dünnschicht-Chromatographie nachgewiesen, so auch bei einigen Belegen der Gattungen *Lepraria* und *Usnea*. Zusätzlich wird die Usninsäure-Mangelmutante *Evernia prunastri* var. *herinii* (Duv.) Maas Geest. von *Evernia prunastri* unterschieden und die sorediöse Sippe von *Lecidella elaeochroma* als *Lecidella elaeochroma* f. *soralifera* (Erichsen) D.Hawksw.

Das Untersuchungsgebiet

Die geologischen und geographischen Grundlagen für das Exkursionsgebiet sind im Pfalzatlas ausgiebig beschrieben (ALTER 1964, LESER 1967, ATZBACH 1969, HAILER 1970). Den geologischen Untergrund im gesamten Pfälzerwald und damit auch der Exkursionsziele bildet der Buntsandstein. Dieser kann in tief eingeschnittenen Tälern als Überhänge und als exponierte Felskuppen unterschiedlichste Lebensräume ausbilden. Die Höhenlage bewegt sich zwischen 180 m und 445 m ü. M. Die mittleren Jahresniederschlagsmengen liegen bei rund 700–800 mm. Vier besuchte Burgruinen nehmen sich in Anbetracht von 556 Anlagen in der Pfalz bescheiden aus. Im Naturpark Pfälzerwald gelegen, dem deutschen Teil des Biosphärenreservates Vosgesdu-Nord/Pfälzerwald, unterliegen die Standorte keinen direkten Immissionen aus der Industrie. Der Ferntransport aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und von den Industriezentren am Rhein ist dennoch ein wesentlicher Umweltfaktor.

Besuchte Lokalitäten

- 1 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6514/423–425 (Bad Dürkheim-West), Wachenheimer Tal zwischen Oppauer Haus und Campingplatz Burgtal, 210–270 m, 02.09.2010
- 2 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6515/311 (Bad Dürkheim-Ost), Ruine Wachtenburg in Wachenheim, 260 m, 02.09.2010
- 3 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6513/413 (Hochspeyer), Burg Diemerstein bei Frankenstein, 400 m, 02.09.2010
- 4 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6713/123–134 (Annweiler), Eiderbachtal südlich Hofstätten, 240–400 m, 03.09.2010
- 5 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6713/133 (Annweiler), Forsthaus Annweiler, 445 m, 03.09.2010
- 6 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6812/425 (Dahn), Ruine Drachenfels bei Busenberg, 365 m, 04.09.2010

- 7 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6812/425 (Dahn), Umgebung der Drachenfels-Hütte bei Busenberg, 260m, 04.09.2010
- 8 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6813/321 (Bad Bergzabern), Jüdischer Friedhof bei Busenberg, 280m, 04.09.2010
- 9 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6812/234 (Dahn), Ruine Alt-Dahn, 325 m, 04.09.2010
- 10 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6812/233 (Dahn), Linden-Allee zur Ruine Alt-Dahn, 230–270m, 04.09.2010
- 11 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6913/313 (Oberotterbach), Wieslauter-Tal zwischen St. Germanshof und Bobenthal, Siebenteilbrücke und unteres Alschbächel, 180–280m, 05.09.2010
- 12 Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, 6713/112 (Annweiler), Mosisbruch nördlich Hofstätten, 450m, 03.09.2010

Ergebnisse

Die vorgelegte Liste der Arten umfasst 238 Flechten (lichenisierte Pilze), 30 Flechtenparasiten (lichenicole Pilze) und drei mit Flechten verwandte nicht lichenisierte Pilze. Unter den Flechten finden sich sechs Erstnachweise für Rheinland-Pfalz (*Cliostomum griffithii*, *Micarea cinerea*, *Opegrapha ochrocheila*, *Punctelia borreri*, *Rinodina efflorescens*, *Rinodina pityrea*), unter den Flechtenparasiten 20 Erstnachweise für Rheinland-Pfalz (*Arthonia digitatae*, *A. molendoi*, *A. phaeophysciae*, *Cercidospora parva*, *Cladosporium licheniphilum*, *Marchandiomyces aurantiacus*, *Milospium lacoizquetiae*, *Monodictys cladoniae*, *Nectriopsis rubefaciens*, *Paranectria oropensis*, *Phaeosporobolus alpinus*, *Pyrenidium actinellum*, *Stigmidium microspilum*, *S. squamariae*, *Syzygospora physciacearum*, *Trichonectria anisospora*, *Tubeufia heterodermiae*, *Vouauxiella verrucosa*, *Vouauxiomyces*-Anamorph von *Abrothallus bertianus*) und unter den nicht lichenisierten Pilzen *Sarea difformis* als Neufund für Rheinland-Pfalz.

Lichenisierte Pilze (echte Flechten)

Die Ergebnisse sind in Tab. 1 zusammengefasst. Für die Substrate werden in der Tabelle folgende Abkürzungen benutzt:

Ag	<i>Alnus glutinosa</i>
Ah	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Ap	<i>Acer pseudoplatanus</i>
Bs	Buntsandstein
Cb	<i>Carpinus betulus</i>
Cs	<i>Castanea sativa</i>
Fe	<i>Fraxinus excelsior</i>
Fs	<i>Fagus sylvatica</i>
Gs	Grabsteine
Ha	Harz von <i>Picea abies</i>
Ho	bearbeitetes Holz
Hu	Humus und Moder
Jr	<i>Juglans regia</i>
Ka	Kalkhaltige anthropogene Substrate (Mörtel, Beton)
Mo	Moose
Pa	<i>Prunus avium</i>
Ps	<i>Pinus sylvestris</i>
Pt	<i>Populus tremula</i>
Q	<i>Quercus</i> sp.
S	<i>Salix</i> sp.
Tc	<i>Tilia cordata</i>
To	Totholz

	Fundorte											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Chaenotheca trichialis</i>										Tc		
<i>Chrysothrix candelaris</i>									Q			Q
<i>Chrysothrix chlorina</i>			Bs									
<i>Circinaria contorta</i>			Ka						Ka			
<i>Cladonia caespiticia</i>	Hu			Bs							Bs	
<i>Cladonia coniocraea</i>				Hu								
<i>Cladonia digitata</i>											Hu	
<i>Cladonia fimbriata</i>	Bs			Hu				Gs				
<i>Cladonia furcata</i>	Bs			Hu								
<i>Cladonia grayi</i>				Hu								
<i>Cladonia humilis</i>				Hu								
<i>Cladonia merochlorophaea</i>												Bs
<i>Cladonia polydactyla</i>	Hu											
<i>Cladonia pyxidata</i> subsp. <i>pyxidata</i>						Mo						
<i>Cladonia pyxidata</i> subsp. <i>chlorophaea</i>				Hu								
<i>Cladonia pyxidata</i> subsp. <i>pocillum</i>									Ka			
<i>Cladonia squamosa</i>				Hu							Hu	
<i>Cliostomum griffithii</i>			Q									
<i>Coenogonium pineti</i>	Fs			Fs							Fs	
<i>Collema crispum</i>			Bs						Bs			
<i>Collema tenax</i>									Ka			
<i>Cystocoleus ebeneus</i>				Bs								
<i>Diploicia canescens</i>			Bs						Bs			
<i>Diploschistes muscorum</i>									Ka			
<i>Diploschistes scruposus</i>			Bs						Bs			
<i>Diplotomma alboatrum</i>			Ka						Ka			
<i>Dirinaria stenhammarii</i>									Bs			
<i>Evernia prunastri</i> var. <i>prunastri</i>	Q	Ap			Q		Cs	Ap		Tc		
<i>Evernia prunastri</i> var. <i>herinii</i>										Ho		
<i>Fellhanera viridisorediata</i>					Q						Fs	
<i>Flavoparmelia caperata</i>	Q				Ah					Tc		
<i>Flavoparmelia soledians</i>					Q							
<i>Fuscidea stiriaca</i>	Fe											
<i>Graphis scripta</i>	Fs			Fs						Cb	Cb	
<i>Haematomma ochroleucum</i>			Bs						Bs			
<i>Halecania viridescens</i>											Fe	
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	Ps			Ps						Tc	Ps	
<i>Hypogymnia farinacea</i>					Q							
<i>Hypogymnia physodes</i>					Q			Ap		Tc		
<i>Hypogymnia tubulosa</i>				Q	Q					Ho		
<i>Icmadophila ericetorum</i>				Bs								
<i>Jamesiella anastomosans</i>	Ag											
<i>Lasallia pustulata</i>						Bs						
<i>Lecanactis abietina</i>				Q								
<i>Lecania cyrtella</i>		Fe										
<i>Lecanora albescens</i>	Bs	Ka	Ka			Bs						
<i>Lecanora campestris</i>						Bs		Gs				
<i>Lecanora chlarotera</i>	Fs	Fe		Jr				Ap				

	Fundorte											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Porpidia cinereoatra</i>				Bs								
<i>Porpidia crustulata</i>											Bs	
<i>Porpidia soledizodes</i>											Bs	
<i>Porpidia tuberculosa</i>	Bs										Bs	
<i>Protoblastenia rupestris</i>			Ka					Gs	Ka			
<i>Protoparmelia badia</i>						Bs						
<i>Pseudevernia furfuracea</i>					Q		Cs					
<i>Psilolechia lucida</i>	Bs			Bs				Gs			Bs	
<i>Psorotichia schaeferi</i>			Bs									
<i>Punctelia borneri</i>								Ap				
<i>Punctelia jeckeri</i>		Ap			Jr					Tc		
<i>Punctelia subrudecta</i>					Q							
<i>Pyrenula nitida</i>			Cb	Fs								
<i>Racodium rupestre</i>				Bs								
<i>Ramalina farinacea</i>	Q				Q					Tc		
<i>Ramalina pollinaria</i>					Q							
<i>Rhizocarpon distinctum</i>						Bs		Gs				
<i>Rhizocarpon geographicum</i>						Bs		Gs				
<i>Rinodina confragosa</i>									Bs			
<i>Rinodina efflorescens</i>							Cs					
<i>Rinodina pityrea</i>							Jr					
<i>Ropalospora viridis</i>	Fs			Fs			Cs					
<i>Sarcogyne regularis</i>			Ka					Gs	Ka			
<i>Staurothele frustulenta</i>												
<i>Tephromela atra</i>			Bs			Bs		Gs	Bs			
<i>Tephromela grumosa</i>			Bs			Bs		Gs	Bs			
<i>Thelotrema lepadinum</i>				Q								
<i>Toninia aromatica</i>									Ka			
<i>Trapelia coarctata</i>				Bs								
<i>Trapelia obtegens</i>	Bs											
<i>Trapelia placodioides</i>			Ka									Bs
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	Hu									Ho		
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	Bs											
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>	Bs			Hu	Bs						Bs	
<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>										Ho		
<i>Usnea dasyypoga</i>			Fs									
<i>Usnea subfloridana</i>				Cs			Cs					
<i>Verrucaria hydrela</i>			Bs						Bs			
<i>Verrucaria muralis</i>		Ka	Ka						Ka			
<i>Verrucaria nigrescens</i>		Ka	Ka					Gs	Ka			
<i>Verrucaria viridula</i>			Ka									
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>								Gs				
<i>Xanthoparmelia loxodes</i>						Bs		Gs				
<i>Xanthoparmelia verruculifera</i>			Bs									
<i>Xanthoria calcicola</i>						Bs			Bs			
<i>Xanthoria candelaria</i>		Fe										
<i>Xanthoria elegans</i>			Bs			Bs						
<i>Xanthoria parietina</i>		Ap			Jr							

Lichenicole Pilze (Flechtenparasiten)***Arthonia digitatae*** HafellnerAuf *Cladonia digitata*.

1: an Birke, 49°25'56"N/08°09'48"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Arthonia molendoi (Heufl. ex Frauenf.) R.Sant.Auf *Xanthoria parietina*.

7: an Nussbaum, 49°07'16"N/07°49'53"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Arthonia phaeophysciae Grube & MatzerAuf *Phaeophyscia orbicularis*.

2: an Linde, 49°26'10"N/08°10'21"E; det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Athelia arachnoidea (Berk.) JülichAuf *Melanelixia glabrata*, *Xanthoria parietina*.

1: an Hainbuche, 49°25'42"N/08°08'36"E; det. V. John; 7: an Esskastanie, 49°07'16"N/07°49'53"E; det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (JOHN 1986, 1990).

Cercidospora parva Hafellner & IhlenAuf *Baeomyces rufus*.

4: an Sandsteinfelsen, 49°15'38"N/07°52'52"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Cladosporium licheniphilum Heuchert & U.BraunAuf *Bilimbia sabuletorum*.

9: über Moosen an der Burgmauer, 49°09'00"N/07°48'09"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Clypeococcum hypocenomycis D.Hawksw.Auf *Hypocenomyce scalaris*.

3: an Lattenzaun, 49°26'38"N/07°57'40"E; det. W. von Brackel; 4: an Fichte, 49°15'54"N/07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel; 7: an Kiefer, 49°07'16"N/07°49'53"E; det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (DIEDERICH 1986, JOHN 1990).

Dactylospora parasitica (Floerke ex Sprengel) ZopfAuf *Pertusaria pertusa* var. *pertusa*.

4: an Eiche, 49°16'01"N/07°52'19"E; leg. & det. C. Dolnik; 5: an Buche, 49°15'45"N, 07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (JOHN 1990).

Dinemasporium strigosum (Pers. ex Fr.) Sacc.Auf *Peltigera praetextata*.

4: über Felsen, 49°16'01"N/07°52'19"E; leg. & det. W. von Brackel. In lichenicoler Lebensweise neu für Rheinland-Pfalz.

Illosporopsis christiansenii (B.L.Brady & D.Hawksw.) D.Hawksw.Auf *Physcia tenella*.

2: an Linde, 49°26'10"N/08°10'21"E; det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (KOCOURKOVÁ 2000).

Lichenoconium erodens M.S.Christ. & D.Hawksw.Auf *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata*.4: an Buche, auf *Parmelia sulcata*, 49°16'01"N/07°52'19"E; det. W. von Brackel; an Eiche, auf *Parmelia saxatilis* und *Hypogymnia physodes*, 49°15'54"N/07°52'03"E; det. W. von Brackel; 5: an Roteiche, auf *Parmelia sulcata*, 49°15'45"N/07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel; 7: an Birke, auf *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, 49°07'16"N/07°49'53"E; det. W. von Brackel; 10: an Linde, auf *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, 49°09'05"N/07°47'25"E; det. W. von Brackel; an Linde, auf *Parmelia saxatilis*, *Flavoparmelia caperata*, 49°09'04"N/07°47'34"E; det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (DIEDERICH 1986, JOHN 1990).***Marchandiomyces aurantiacus*** (Lasch) Diederich & EtayoAuf *Physcia adscendens*.

10: an Holunder, 49°09'04"N/07°47'34"E; det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Marchandiomyces corallinus (Roberge) Diederich & D.Hawksw.Auf *Evernia prunastri*, *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata*, *Xanthoparmelia conspersa*.

4: an Eiche, auf *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata*, 49°15'54"N/07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel; 5: an Roteiche, auf *Parmelia saxatilis*, 49°15'45"N/07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel; 8: an alten Grabsteinen, auf *Parmelia sulcata*, *Xanthoparmelia conspersa*, 49°07'35"N/07°50'20"E; leg. & det. W. von Brackel; 10: an altem Weidezaun, auf *Evernia prunastri*, *Parmelia sulcata*, 49°09'05"N/07°47'25"E; leg. & det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (APTROOT et al. 2006).

Milospium lacoizquetae Etayo & Diederich

Auf *Cladonia digitata*.

1: an Birke, 49°25'56"N/08°09'48"E; leg. & det. W. von Brackel; 4: an Fichte, 49°15'54"N/07°52'03"E; det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Monodictys cladoniae ined.

Auf *Cladonia caespiticia*.

4: auf Rohhumus im Bachtälchen im Buchenwald, 49°16'01"N/07°52'19"E; leg. & det. W. von Brackel. Die unbeschriebene Art befindet sich derzeit in Bearbeitung.

Nectriopsis rubefaciens (Ellis & Everh.) M.S.Cole & D.Hawksw.

Auf *Parmelia sulcata*.

5: an freistehender Roteiche, 49°15'45"N/07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Paranectria oropensis (Ces.) D.Hawksw. & Piroz.

Auf *Lepraria* spec.

4: an Buche im Buchen-Hallenwald, 49°16'01"N/07°51'54"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Phaeosporobolus alpinus R.Sant., Alstrup & D.Hawksw.

Auf *Pertusaria albescens*, *P.* spec.

5: an freistehender Buche, auf *Pertusaria albescens*, 49°15'45"N/07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel; 8: an alten Grabsteinen, auf *Pertusaria* spec., 49°07'35"N/07°50'20"E; det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Pyrenidium actinellum Nyl.

Auf *Baeomyces rufus*.

4: an Sandsteinfelsen am Wegrand, 49°15'38"N/07°52'52"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Sclerococcum sphaerale (Ach.) Fr.

Auf *Pertusaria corallina*.

6: an Sandstein, 49°07'19"N/07°49'42"E; leg. & det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (JOHN 1990).

Stigmidium fuscatae (Arnold) R.Sant.

Auf *Acarospora fuscata*.

8: an alten Grabsteinen, 49°07'35"N/07°50'20"E; det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (SCHOLZ 1995).

Stigmidium microspilum (Körb.) D.Hawksw.

Auf *Graphi scripta*.

11: an Hainbuche, 49°02'42"N/07°52'48"E; leg. & det. N. J. Stapper. Neu für Rheinland-Pfalz.

Stigmidium squamariae (de Lesd.) Cl.Roux & Triebel

Auf *Lecanora polytropa*.

8: an alten Grabsteinen, 49°07'35"N/07°50'20"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Szygospora physciacearum Diederich

Auf *Physcia adscendens*.

7: an Esskastanie, 49°07'16"N/07°49'53"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Taeniolella punctata M.S.Christ. & D.Hawksw.

Auf *Graphis scripta*.

10: an Hainbuche, 49°09'04"N/07°48'09"E, leg. W. v. Brackel & U. de Bruyn. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (DIEDERICH 1986, JOHN 1990).

Trichonectria anisospora (Lowen) P.Boom & Diederich

Auf *Hypogymnia physodes*.

5: an Kiefer, 49°15'45"N/07°52'03"E; det. W. von Brackel; 7: an Birke, 49°07'16"N/07°49'53"E; det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Tubeufia heterodermiae Etayo

Auf *Physcia tenella*.

7: an Esskastanie, 49°07'16"N/07°49'53"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Vouauxiella lichenicola (Linds.) Petr. & Syd.

Auf *Lecanora chlarotera*.

5: an freistehender Buche, 49°15'45"N/07°52'03"E; leg. & det. W. von Brackel. Aus Rheinland-Pfalz bekannt (DIEDERICH 1989, 1990a, JOHN 1990).

Vouauxiella verrucosa (Vouaux) Petr. & Syd.

Auf *Lecanora campestris*.

6: an Sandstein, 49°07'19"N/07°49'42"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Vouauxiomyces-Anamorph von *Abrothallus bertianus*

Auf *Melanelixia glabratula*.

10: an Hainbuche, 49°09'04"N/07°48'09"E; leg. & det. W. von Brackel. Neu für Rheinland-Pfalz.

Den Flechten ähnliche, nicht lichenisierte (saprophytische) Pilze

Die Ergebnisse sind in Tab. 2 zusammengefasst.

Tab. 2: Ergebnisse der Erfassung von den Flechten ähnlichen, nicht lichenisierten (saprophytischen) Pilzen.

Table 2: Results of the survey of non lichenized (saprophytic) fungi similar to lichens.

	Fundorte											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Mycocalicium subtile</i> (Pers.) Szatala												To
<i>Sarea difformis</i> (Fr.) Fr.				Ha							Ha	
<i>Stenocybe pullatula</i> (Ach.) Stein	Ag			Ag								

Rote-Liste-Arten

In der Gefährdungskategorie 1 (vom Aussterben bedroht) sind zwei der aufgefundenen Arten eingestuft: *Icmadophila ericetorum* und *Lobaria pulmonaria*. Deren aktuelle und frühere Fundpunkte sind mit Differenzierung der Zeiträume der Entdeckung in Abstufungen von 50 Jahren in Abb. 1 dargestellt.

In der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) sind elf Arten eingestuft: *Bacidia arceutina*, *Calicium adpersum*, *Caloplaca cerina*, *C. herbidella*, *C. pyracea*, *Melanohalea exasperata*, *Micarea cinerea*, *Nephroma parile*, *Opegrapha ochrocheila*, *O. vulgata* und *Thelotrema lepadinum*.

In der Gefährdungskategorie 3 (gefährdet) sind 31 Arten eingestuft: *Baeomyces placophyllus*, *Calicium salicinum*, *Caloplaca flavovirescens*, *Chaenotheca brunneola*, *Cladonia pocillum*, *Cliostomum griffithii*, *Diploschistes muscorum*, *Fuscidea stiriaca*, *Haematomma ochroleucum*, *Lasallia pustulata*, *Lecanactis abietina*, *Lecanora pannonica*, *L. subrugosa*, *L. sulphurea*, *Leprocaulon microscopicum*, *Ochrolechia androgyna*, *O. parella*, *Opegrapha calcarea*, *Peltigera horizontalis*, *P. hymenina*, *P. membranacea*, *P. polydactylon*, *P. rufescens*, *Physconia distorta*, *Ramalina pollinaria*, *Rinodina confragosa*, *Toninia aromatica*, *Usnea dasypoga*, *U. subfloridana*, *Verrucaria hydrela* und *Xanthoparmelia loxodes*.

In der Vorwarnstufe (V) sind 21 Arten eingestuft (*Arthonia radiata*, *Calicium glaucellum*, *Caloplaca holocarpa*, *Catillaria nigroclavata*, *Chaenotheca furfuracea*, *C. trichialis*, *Chrysothrix candelaris*, *Diploicia canescens*, *Graphis scripta*, *Hypogymnia farinacea*, *Opegrapha rufescens*, *O. varia*, *O.*

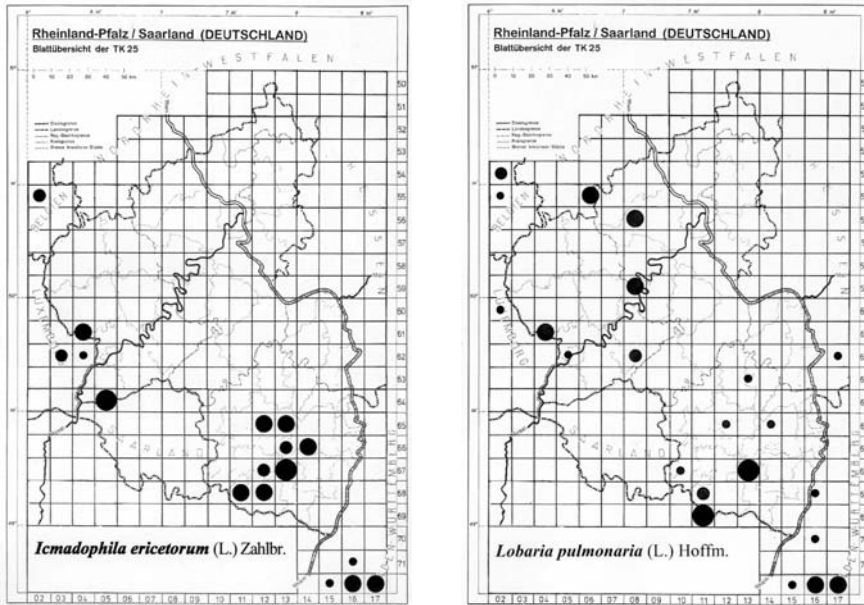


Abb. 1: Nachweise der beiden vom Aussterben bedrohten Flechtenarten *Icmadophila ericetorum* und *Lobaria pulmonaria* in Rheinland-Pfalz und im Saarland.

Fig. 1: Records of two lichen species (*Icmadophila ericetorum* and *Lobaria pulmonaria*) at risk of extinction in Rheinland-Pfalz and Saarland.

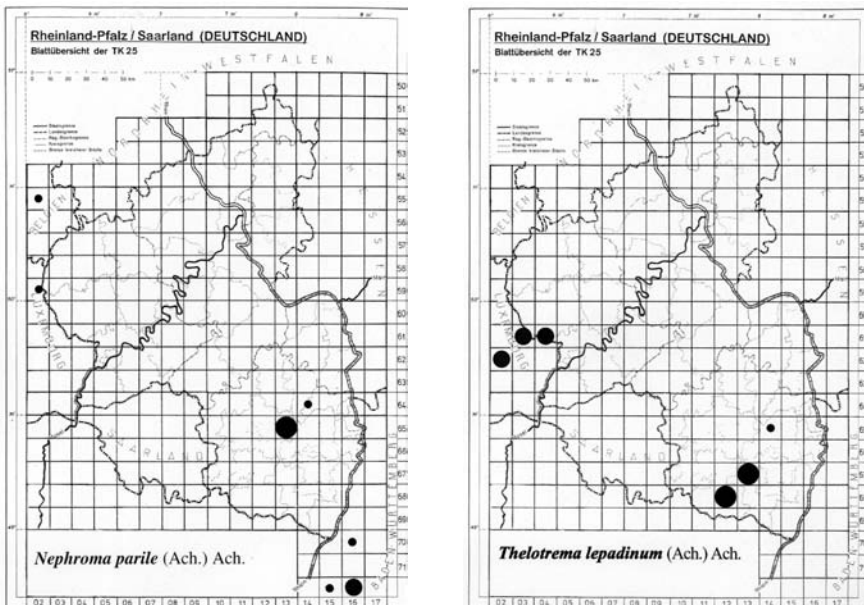


Abb. 2: Aktuelle und ältere Nachweise zweier stark gefährdeter Flechtenarten (*Nephroma parile* und *Thelotrema lepadinum*) in Rheinland-Pfalz und im Saarland.

Fig. 2: Recent and historical records of two endangered lichen species (*Nephroma parile* and *Thelotrema lepadinum*) in Rheinland-Pfalz and Saarland.

Legends for Figs 1, 2, 4, 5: (● up to 1900, ● 1901–1950, ● 1951–2000, ● since 2001).

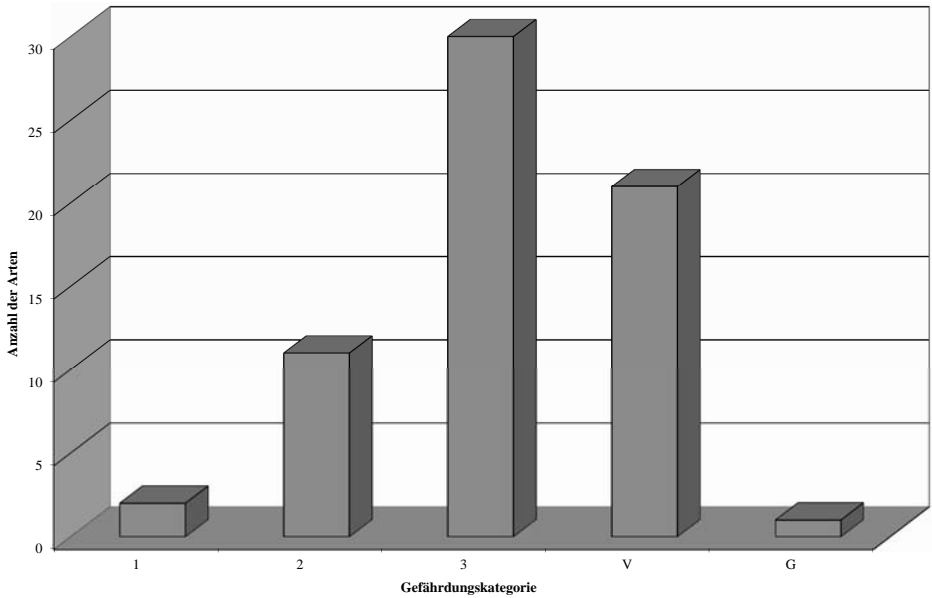


Abb. 3: Anzahl von Flechten aus den jeweiligen Gefährdungskategorien der Roten Liste nach WIRTH et al. (2011).
Fig. 3: Number of lichens in the different categories of the Red-data- book of WIRTH et al. (2011).

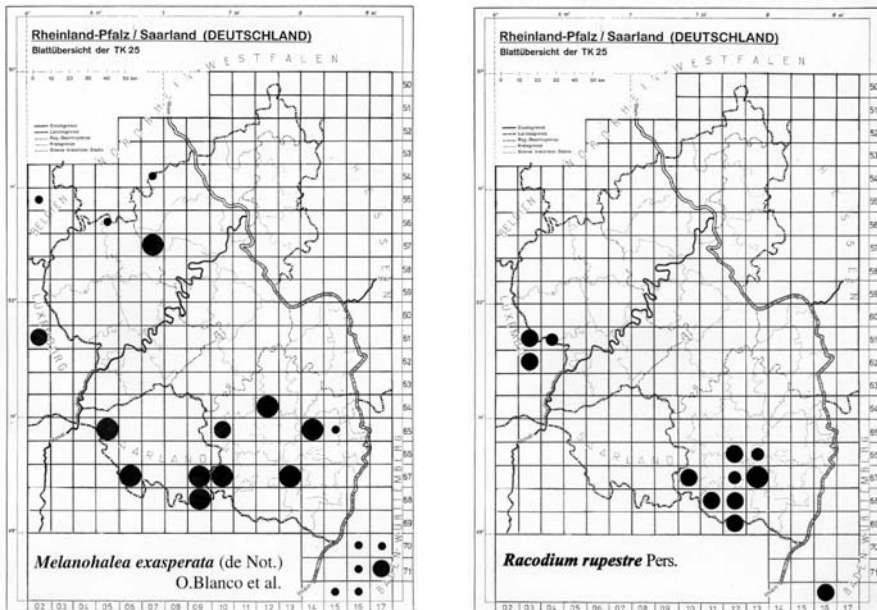


Abb. 4 (links): Zeitliche Differenzierung der Funde einer zurückkehrenden Flechtenart: *Melanohalea exasperata* war 1996 in Deutschland noch mit „1“ bewertet und in Rheinland-Pfalz unter „0“ eingestuft (WIRTH et al. 1996).

Fig. 4 (left): Recovery of *Melanohalea exasperata* over time: in 1996, this species was evaluated in Germany as „1“ and in Rheinland-Pfalz as „0“ (WIRTH et al. 1996).

Abb. 5 (rechts): Fundpunkte der Tiefschattenpflanze *Racodium rupestre*.

Fig. 5 (right): Records of *Racodium rupestre* inhabiting deep shady sites.

viridis, *Parmotrema perlatum*, *Peltigera praetextata*, *Pertusaria coccodes*, *P. hemisphaerica*, *Pleurosticta acetabulum*, *Protoparmelia badia*, *Pyrenula nitida*, *Tephromela atra*) und für eine Art (*Arthonia ruana*) wird eine Gefährdung angenommen (Gefährdungskategorie G).

Zeigerwerte der Flechten

Die Anzahl der Flechten an den jeweiligen ökologischen Zeigerwertklassen (WIRTH 2010) lässt eine grobe Einschätzung der aktuellen Standortsverhältnisse der besuchten Lokalitäten zu. Ebenso lassen sich lokale Veränderungen im Exkursionsgebiet in zeitlicher Abfolge nachweisen, entweder für den zurückliegenden Zeitraum (vgl. JOHN 1996) oder im Rahmen zukünftiger Erfassungen.

Lichtzahl L

Die Tiefschattenpflanzen sind durch *Cystocoleus ebeneus* und *Racodium rupestre* (Abb. 5) vertreten. Zusätzlich lässt sich *Micarea botryoides* hier einreihen. *Arthonia spadicea* und *Lecanactis abietina* repräsentieren den Wert 2.

Die hohe Anzahl der Halblichtpflanzen ergibt sich aus den exponierten Standorten der Burgmauern. Dort siedeln auch die 12 Arten der unter Volllichtpflanzen eingestuften Flechten.

Temperaturzahl T

Die fast an eine Normalverteilung heranreichende Verteilung der Arten auf die Temperaturzahl belegt die ausgleichende Wirkung des zusammenhängenden Waldgebietes auf die gesamte Flechtenvegetation. Extreme Kälte- und Kühlezeiger fehlen verständlicherweise im Untersuchungsgebiet mit einem gemäßigten Klima.

Die extremen Wärmezeiger *Flavoparmelia soredians* auf Baumrinde und *Caloplaca albolutescens* über Steinen vertreten die Flechtenarten, die mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht werden.

Feuchtezahl F

In der Zeigerwertklasse 1 ist *Lecanora pannonica* eingestuft. Als weitere Arten niederschlagsarmer Standorte folgen *Caloplaca albolutescens*, *C. teicholyta* und *Flavoparmelia soredians* in Klasse 2. Entsprechend den mittleren Jahresniederschlagsmengen um 700 bis 800 mm repräsentiert das Gros der Flechten die Zeigerwertklassen 3 bis 5. Die relativ große Anzahl der Flechten in Klasse 6 (Niederschläge gewöhnlich über 800 mm) und in Klasse 7 (Niederschläge meist über 1000 mm) belegen die Wirkung von Tallagen und der mikroklimatischen Sonderstandorte, die innerhalb von Großlagen niedrigere Regenniederschläge kompensieren kann (vgl. WIRTH 2010). Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang die Nachweise von *Lobaria pulmonaria* und *Nephroma parile*.

Kontinentalität K

Flechten mit den Kontinentalitätszahlen 8 und 9 sind bei WIRTH (2010) nicht aufgeführt; sie fehlen entsprechend auch im Untersuchungsgebiet. Dagegen ist eine Art als euatlantisch (Kontinentalitätszahl 1) eingestuft (*Flavoparmelia soredians*) und sieben Arten sind unter atlantisch (Kontinentalitätszahl 2) gelistet (*Diploicia canescens*, *Haematomma ochroleucum*, *Micarea adnata*, *Ochrolechia parella*, *O. ochrocheila*, *Punctelia borrii*, *Ropalospora viridis*).

Eutrophierungszahl N

Durch eine Erhöhung der Anzahl der Arten in den Zeigerwertklassen 2 und 3 weicht das Gesamtbild von einer Normalverteilung ab. Diese Verschiebung zeigt deutlich, dass eine übermäßige Eutrophierung im Untersuchungsgebiet nicht zu verzeichnen ist. Allein zwölf Arten

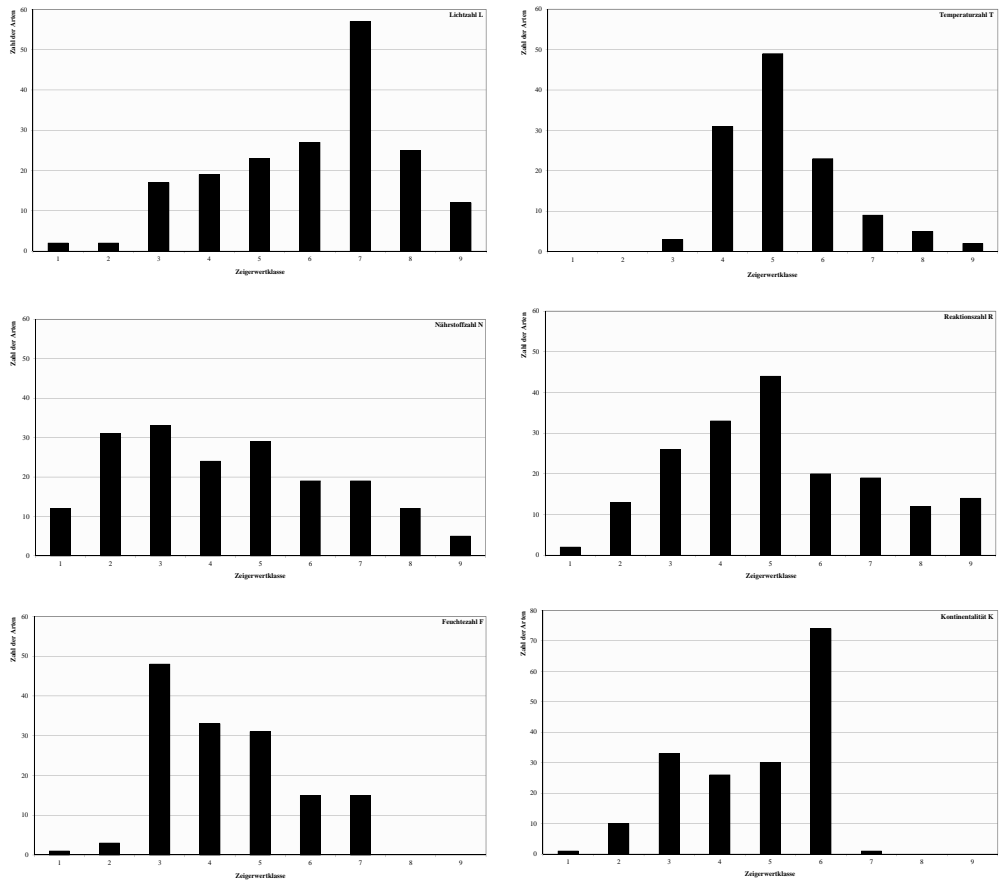


Abb. 6: Verteilung der Anzahl von Flechtenarten der zwölf aufgesuchten Standorte auf die jeweiligen Zeigerwertklassen.
Fig. 6: Distribution of lichen species recorded in the twelve sites visited to the different classes of the indicator values.

aus der Zeigerwertklasse 1, die keinerlei Eutrophierung tolerieren, unterstreichen dies. Dem stehen fünf eutrophierungstolerante Arten (Zeigerwertklasse 9) gegenüber. Letztere besiedeln die anthropogenen Standorte der Burgen.

Reaktionszahl R

Die beobachteten Flechten im Pfälzerwald verteilen sich auf das gesamte Spektrum der Zeigerwertklassen von 1 bis 9, mit einem leichten Schwerpunkt auf der Seite der sauren Substrate. Dieser resultiert aus dem sauren Untergrund als anstehender Buntsandstein und als Mauerwerk der Burgen oder aus einer sauren Borke als Substrat. Extrem saure pH-Werte unter 3,4 (Reaktionszahl 1) besiedeln *Icmadophila ericetorum* und *Trapeliopsis granulosa*. Die Arten mit der Reaktionszahl 2 rekrutieren sich vorwiegend aus epiphytischen Arten. Beispiele für die Flechten auf basischen Substraten mit pH-Werten über 7 (Reaktionszahl 9) sind im Gebiet *Acarospora macrospora*, *Caloplaca citrina*, *C. decipiens*, *C. flavovirescens*, *C. pusilla*, *Candelariella aurella*, *Circinaria contorta*, *Lecanora crenulata*, *L. dispersa*, *Lecidella stigmatea*, *Protoblastenia rupestris*, *Sarcogyne regularis*, *Verrucaria muralis* und *V. nigrescens*, allesamt Arten auf durch Mörtel beeinflussten Mauern oder direkt auf Zement.

Dank

Wir danken Andreas und Patricia Mohr, Bad Dürkheim, ganz herzlich dafür, dass sie uns im Oppauer Haus (Naturfreundehaus Wachenheim) großzügig mit der Bereitstellung von Arbeits- und Tagungsräumen unterstützt haben. Von Hermann Lauer, Kaiserslautern, stammt der vorzügliche Vorschlag, das Eiderbachtal als Exkursionsziel vorzusehen und Otto Bachmann, Kaiserslautern, machte uns auf den jüdischen Friedhof bei Busenberg aufmerksam. Universitäts-Präsident Helmut J. Schmidt, Kaiserslautern, übertrug uns die Schlüsselgewalt zur universitätseigenen Burg Diemerstein und offerierte eine kulinarische Überraschung in der Villa Denis. Matthias Schultz, Hamburg, hat freundlicherweise *Psorotichia schaeeri* bestimmt.

Literatur

- ALTER, W. 1964. Pfalzatlas. Karte 1: Geographische Orientierungskarte. – Speyer: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.
- APROOT, A., JOHN, V. & WIRTH, V. 2006. Flechten und lichenicole Pilze im Dreiländereck bei der Saarschleife mit Neufunden aus Lothringen, Saarland und Rheinland-Pfalz. – *Herzogia* **19**: 63–76.
- ATZBACH, O. 1969. Pfalzatlas. Karte 3: Geologische Übersichtskarte der Pfalz. – Speyer: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.
- BOCK, H. 1539. New Kreütter Buch. – Straßburg.
- BRUMMITT, R. K. & POWELL, C. E. 1992. Authors of plant names. – Kew: Royal Bot. Gardens.
- CEZANNE, R., EICHLER, M., HOHMANN, M.-L. & WIRTH, V. 2008. Die Flechten des Odenwaldes. – *Andrias* **17**: 1–520, 12 Tafeln.
- DE BRUYN, U., HOHMANN, M.-L., HOMM, T. & RÖLLER, O. 1999. Bryologische und lichenologische Untersuchungen im unteren Lautertal (Biosphärenreservat Pfälzerwald-Nordvogesen). – *Mitt. Pollichia Pfälz. Vereins Naturk.* **86**: 69–89.
- DIEDERICH, P. 1986. Lichenicolous fungi from the Grand Duchy of Luxembourg and surrounding areas. – *Lejeunia N.S.* **119**: 1–26.
- DIEDERICH, P. 1990a. New or interesting lichenicolous fungi. 1. Species from Luxembourg. – *Mycotaxon* **37**: 297–330.
- DIEDERICH, P. 1990b. Atlas des lichens épiphytiques et leurs champignons lichenicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. – *Trav. Sci. Mus. Nat. Hist. Nat. Luxembourg* **16**: 1–72.
- HAILER, N. 1970. Pfalzatlas. Karte 8: Die Natürlichen Vegetationsgebiete. – Speyer: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.
- HEIBEL, E. 1999. Untersuchungen zur Biodiversität der Flechten von Nordrhein-Westfalen. – *Abh. Westfäl. Mus. Naturk.* **61**: 1–346.
- HEPP, P. 1844. Verzeichnis der im Gebiete der Pollichia vorkommenden Naturgegenstände. IX. Lichenes. – *Jahresber. Pollichia* **2**: 51–57.
- JOHN, V. 1986. Das Flechtenherbarium von Eugen Müller im Pfalzmuseum für Naturkunde (Pollichia-Museum) in Bad Dürkheim. – *Mitt. Pollichia Pfälz. Vereins Naturk.* **73**: 245–252.
- JOHN, V. 1990. Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. – *Beitr. Landespf. Rheinland-Pfalz* **13/1**: 1–276; **13/2**: 1–272.
- JOHN, V. 1996. Les lichens des Réserves de la Biosphère des Vosges du Nord et du Pfälzerwald. I. Qualité de l'air et valeurs indicatrices. Premiers résultats. – *Ann. Sci. Réserve Biosphère Vosges du Nord* **5**: 17–41.
- JOHN, V. & SCHRÖCK, H. W. 2001. Flechten im Kronen- und Stammbereich geschlossener Waldbestände in Rheinland-Pfalz (SW-Deutschland). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **9**: 727–750.
- JOHN, V. & ZARABSKA, D. 2007. Die Flechten der Gemarkung Bad Dürkheim im Wandel der Zeit und ihrer Beziehung zu aktuellen Umweltthemen. – *Mitt. Pollichia Pfälz. Vereins Naturk.* **93**: 15–40.
- KOCH, G. F. 1856. Verzeichnis der in der Pfalz gefundenen Flechten. – *Jahresber. Pollichia* **14**: 16–20.
- KOCOURKOVÁ, J. 2000. Lichenicolous fungi of the Czech Republic. (The first commented checklist). – *Acta Mus. Natl. Pragae, Ser. B., Hist. Nat.*, **55**: 59–169.
- LESER, H. 1967. Pfalzatlas. Karte 2: Höhenschichtenkarte. – Speyer: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.
- MÜLLER, E. 1953. Die Flechtenflora der Rheinpfalz. – *Mitt. Pollichia Pfälz. Vereins Naturk.* **1**: 41–122.
- NORDIN, A., MOBERG, R., TØNSBERG, T., VITIKAINEN, O., DALSAÄTT, Å., MYRDAL, M. & EKMAN, S. 2010. Santesson's checklist of Fennoscandian lichen-forming and lichenicolous fungi, version March 30, 2010. – Uppsala: Museum of Evolution.
- POLLICH, J. A. 1777. *Historia Plantarum in Palatinatu electorali sponte crescentium incepta, secundum sistema sexuale digesta. Tomus tertius.* – Mannheim.
- SCHOLZ, P. 1995. New or interesting records of lichens and lichenicolous fungi from Germany. – *Biblioth. Lichenol.* **57**: 387–394.
- SÉRUSIAUX, E., DIEDERICH, P. & LAMBINON, J. 2004. Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France. – *Trav. Sci. Mus. Nat. Hist. Nat. Luxembourg* **40**: 1–192.
- TABAERNAEMONTANUS, J. T. 1613. *Kräuterbuch.* – Frankfurt a. M.

- TEUBER, D. 2006. Naturwaldreservate in Hessen 9. Ergebnisse flechtenkundlicher Untersuchungen aus vier bodensauren Buchenwäldern. – Mitt. Hess. Landesforstverwaltung **40**: 1–86.
- TÜRK, R. & HAFELLNER, J. 2010. Nachtrag zur Bibliographie der Flechten in Österreich. – Biosystematics and Ecology Series **27**: 1–381.
- WIRTH, V. 1972. Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. – Diss. Bot. **17**: 1–335.
- WIRTH, V. 2010. Ökologische Zeigerwerte von Flechten – erweiterte und aktualisierte Fassung. – Herzogia **23**: 229–248.
- 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.
- 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. – Schriftenreihe Vegetationsk. **28**: 307–366.

Manuskript angenommen / manuscript accepted: 27. Oktober 2011.

Anschriften der Verfasser / addresses of the authors

Volker John, Pfalzmuseum für Naturkunde, Hermann-Schäfer-Str. 17, 67098 Bad Dürkheim, Deutschland. E-mail: volkerjohn@t-online.de

Uwe de Bruyn, Von-Müller-Straße 30, 26123 Oldenburg, Deutschland.
E-mail: udebruyn@web.de

Christian Dolnik, Ökologie Zentrum, Universität Kiel, Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, Deutschland. E-mail: cdolnik@ecology.uni-kiel.de

Felix Schumm, Mozartstraße 9, 73117 Wangen, Deutschland. E-mail: fschumm@online.de

Leo Spier, Koning Arthurpad 8, 3813 HD Amersfoort, Niederlande.
E-mail: leo.spier@lemar.demon.nl

Norbert J. Stapper, Ökologische Studien, Verresbergerstraße 55, 40789 Monheim am Rhein, Deutschland. E-mail: nstapper@t-online.de

Wolfgang von Brackel, IVL, Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie, Georg-Eger-Straße 1b, 91334 Hemhofen, Deutschland. E-mail: wolfgang.von.brackel@ivl-web.de

