Abh. DELATTINIA 35/36: 63 – 98 — Saarbrücken 2010 ISSN 0948-6526

Höckerlinien und Bunker des Westwalls als Lebensräume für Flechten im Saarland

Volker John

Title: Anti-tank obstacles and bunkers of the West Wall "Siegfried Line" as habitats for lichens in the Saarland.

Kurzfassung: Im Saarland wurden auf 32 bewerteten Bunkern insgesamt 50 Flechtenarten nachgewiesen und auf fünf untersuchten Höckerlinien im Saarland insgesamt 54 Flechtenarten. Drei Arten konnten dabei erstmals für das Saarland nachgewiesen werden: *Absconditella delutula, Bacidina chloroticula* und *Peltigera ponojensis*. Alle bisherigen Funde von *Agonimia tristicula* im Saarland liegen auf Beton von Westwall-Anlagen. Von Bunkern und Höckern, einige in der benachbarten Pfalz und in der Eifel eingeschlossen, sind derzeit 120 Flechtenarten und drei flechtenbewohnende Pilzarten bekannt.

Bunkerruinen sind in der Regel artenreicher als nicht gesprengte Bauwerke. Bei letzteren spielt oft die noch vorhandene Originalfarbe eine Rolle, oder ein neuer Anstrich als Folge von Restaurierungen. Übererdung hat sich nachteilig auf die Flechtenbiota ausgewirkt. Die Verbuschung der Standorte unterliegt derzeit einer starken Veränderung hin zu lichterer offenerer Lage, die sich mit Hilfe des Flechtenbewuchses dokumentieren lässt. Nach der Sprengung freigelegte Zerschellerschichten erweisen sich als bemerkenswerte Substrate für Flechten.

Die Bunker stellen in Silikat- und Kalkgebieten ebenso wie im Offenland und im Wald geeignete Lebensräume für Flechten dar, die als Bioindikatoren herangezogen werden können. Einige gewöhnlich sehr häufige und verbreitete Arten sind an den untersuchten Bunkern und Höckerlinien dennoch auffällig selten.

Abstract: Fifty lichen species were detected on 32 bunkers and 54 lichen species on five anti-tank obstacles of the West Wall "Siegfried Line" in the Saarland. Three species, *Absconditella delutula, Bacidina chloroticula* and *Peltigera ponojensis*, are new to the Saarland. All the collections of *Agonimia tristicula* from the Saarland are to date from concrete constructions of the West Wall. Currently, 120 lichen species and three lichenicolous fungi are known from bunkers and anti-tank obstacles from the region which includes Eifel and the Pfalz.

The ruined bunkers are in general richer in lichen species than intact ones, since original or restoration paintwork of the latter may affect lichen colonization. Furthermore, covering of such buildings by soil in the past destroyed the lichen biota. However, recent growth of shrubs and trees, to replace dense vegetation, has improved habitats and substrata for lichen establishment and development. Layers of protective stones around bunker walls also provide interesting substrata for lichens. Bunkers represent valid habitats in both siliceous and calcareous environments, as well as in open areas and in woodlands, for those lichens acting as bioindicators. Some usually very common and widespread species proved to be conspicuously rare on the studied bunkers and anti-tank obstacles.

Keywords: lichens, biodiversity, bioindication, nature protection, cultural heritage, bunkers, anti-tank obstacles

Résumé: Cinquante lichens sont reconnus de 32 bunkers et 68 lichens sur cinq obstacles antichar du Westwall "Ligne Sigfried" dans la Sarre. Trois espèces sont nouveaux pour la Sarre: *Absconditella delutula, Bacidina chloroticula* et *Peltigera ponojensis*. Tous les observations actuelles d' *Agonimia tristicula* dans la Sarre proviennent du béton des constructions du Westwall. Au présent, 120 lichens et trois champignons lichénicoles are connus des bunkers et obstacles antichar de la région, y compris l'Eifel et le Palatinat. Les bunkers ruinés en général sont plus riches en espèces de lichens queles intactes, dont la couleur originale où appliquée pendant restauration peut affecter la colonisation des lichens. L'ancien couvrement des bâtiments ruinés par terre a detruit les biotas lichéniques. D' autrepart l'accroissement des arbustes et des arbres éclaire les sites en replacent la végetation dense amenant à des habitats et des substrats pour colonisation par des lichens. Des couches en pierres protectives autour des murs des bunkers représentent des substrats intéressants pour les lichens. Les bunkers représentent des biotopes précieuses dans les régions silicieuses aussi bien que dans celles du type calcaire, ainsique dans les sites ouverts et les sites couvert de forêt, pour les lichens utilisés pour la bioindication. Quelques espèces normalement fréquentes et communes montrent une raritée frappante sur les bunkers et obstacles antichar étudiés.

Mots-clés: lichens, biodiversité, bioindication, protection de la nature, héritage culturelle, bunker, barrages antichar

1 Einleitung

Die Bauwerke und Ruinen des ehemaligen Westwalls spielen aus verschiedenen Gesichtspunkten eine überragende Rolle. Aus rein bautechnischer Sicht sind die Bauwerke mittlerweile gut dokumentiert (BETTINGER & BÜREN 1990, BETTINGER et al. 2002, FUHRMEISTER 2004, ROLF 1998, WETZIG 2003). Wesentlich konträrer wird die Bedeutung des Westwalls als Mahnmal deutscher Geschichte diskutiert (FINGS & MÖLLER 2008, FUHRMEISTER l. c., SECK 1980, WILLEMS & KOSCHIK 1997). In jüngster Zeit erfuhr die an sich schon alte Erkenntnis der wertvollen ökologischen Rolle der Bauwerke und Ruinen als Refugium für Pflanzen, Tiere und Pilze eine Wiederbelebung (JOHN 2008, LAUER 2005, LILLIG 2007a, 2007b, 2008a, 2008b, 2008c, RÖLLER 2004). Im Kontext mit diesem letztgenannten Anliegen, die Bauwerke beziehungsweise ihre Ruinen als Lebensraum zu verstehen, ist die vorliegende Untersuchung zu sehen.

Seit Beginn der Kartierung von Flechten im Saarland um 1970 sind Vorkommen auf Bauwerken des Westwalls eher beiläufig berücksichtigt worden (JOHN 1986, SEITZ 1981). Vergleichbar wurden die Flechten auch in den übrigen Bundesländern, die Anteil am Westwall haben, bestenfalls sporadisch erfasst (JOHN 1990, 2006). Gezielte Suche nach Flechten auf Bunkern und Höckerlinien ist bisher noch die Ausnahme gewesen (APTROOT & STAPPER 2008, JOHN 1989).

2 Datenlage aufgrund bisheriger Untersuchungen

Bemerkenswert ist der „locus classicus“ von *Polycoccum cladoniae*, einem flechtenparasitischen Pilz auf der Höckerlinie bei St. Wendel. Die Beschreibung des Pilzes erfolgte durch HAWKSWORTH & DIEDERICH (1998) und eine entsprechende Bilddokumentation in JOHN (1990: 221).

Im Rahmen der floristischen Kartierung des Saarlandes wurden gelegentlich auch die Flechten auf Bunkern erfasst. So wurden beispielsweise elf Arten auf Beton eines Bunkers bei Heusweiler notiert: „15.2.1979: Bunker in Bietschied (Beton): *Aspicilia contorta, Caloplaca citrina, Lecanora albescens, L. dispersa, Phaeophyscia orbicularis, Physcia adscendens, Protoparmeliopsis muralis, Sarcogyne regularis, Verrucaria nigrescens, Xanthoria elegans, X. parietina*.“ Die Daten sind in die Darstellungen in JOHN (1986) eingeflossen und wurden nicht gesondert ausgewertet. Wenige Jahre nach der Erhebung wurde die Bunkerruine vollständig übererdet und damit der Standort vollends vernichtet.

Nur in wenigen Fällen wurde in Publikationen gezielt auf Bunker als Standort hingewiesen (JOHN 1986, 1990, 2006, SEITZ 1981). Beispiele: „*Lecidella stigmatea*: Bunkersteine am Hartenberg SE Breitenbach, ..., 20.8.1983“ (JOHN 1986: 126) oder SEITZ (1981) der einen Fundort im Bliesgau als „an einem verfallenen Bunker“ bezeichnet.

Der Mangel an Informationen zum Vorkommen von Flechten auf Bauwerken des Westwalls wird auch anlässlich von Fachtagungen zum Thema Westwall deutlich (SCHÖNE 2005).

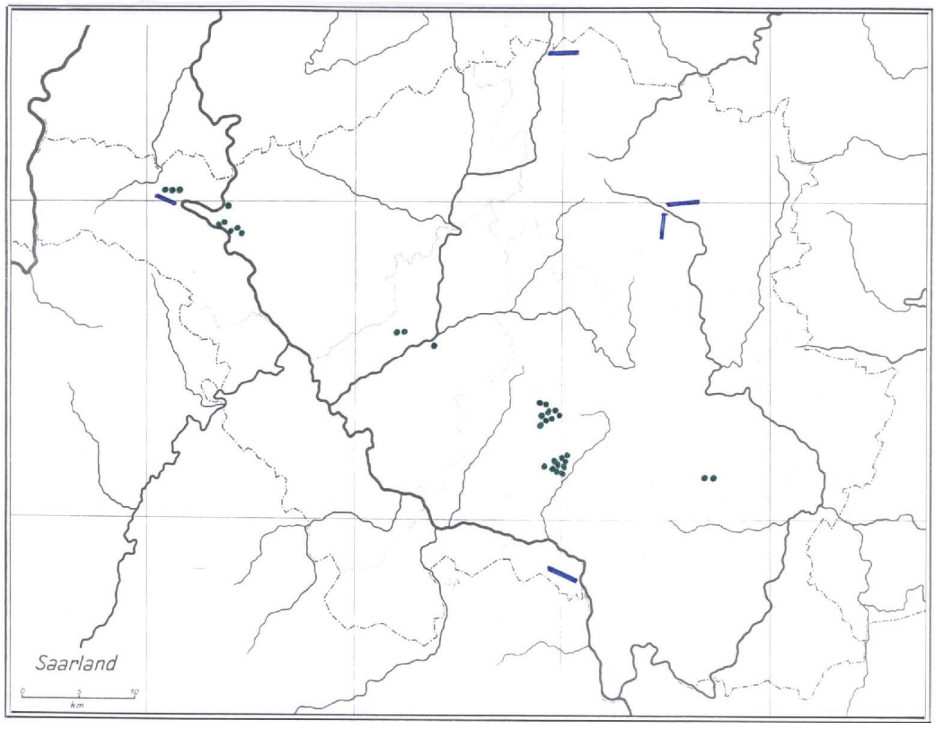


Abb. 1: Übersichtskarte zur Lage der untersuchten Höckerlinien und Bunker im Saarland (Darstellung der Bauwerke unmaßstäblich überzeichnet).

3 Lage der Höckerlinien und Bunker und Kartiermethode

Die Lage der Höckerlinien erstreckt sich fast über die gesamte Fläche des Saarlandes. Aufgrund der relativen Seltenheit dieser Anlagen ist auch eine Auswahl begrenzt und durch die geographische Lage vorgegeben. Unter Hinzuziehung der Ergebnisse der Untersuchung jeweils einer weiteren Höckerlinie in der Südpfalz und in der Eifel, lässt sich damit ein erster Überblick gewinnen. Auf ihrer gesamten Länge verfügen diese Höckerlinien in der Regel zumindest auf kleineren Abschnitten über jeweils beschattete oder mehr lichtere Bereiche.

Die zu untersuchenden Bunker konnten aus einer wesentlich größeren Zahl ausgewählt werden. Um eine Übersicht der Flechtenbiota zu erhalten, welche die unterschiedlichen Gegebenheiten vergleichbar widerspiegelt, wurden die Bunker sechs Schwerpunkten zugeordnet. Diese beinhalten Bunker über Quarzit, über Kalk, im Wald, im Freiland. Zusätzlich wurde die Lage nach Beschattung bzw. freier Exposition ausgewählt. Schließlich wurde in gesprengte Bunker und intakte Anlagen unterschieden.

Die Lage der untersuchten Objekte wurde in Karten eingetragen, fotografisch dokumentiert und die Koordinaten ermittelt. Zur Untersuchung der Flechten diente im Gelände eine beleuchtbare Lupe, im Labor die übliche Ausstattung in der Lichenologie: Stereolupe und Mikroskop mit Messeinrichtung, Spezialliteratur, UV-Lampe, Reagenzien und DC-Ausrüstung. Belege befinden sich im Herbarium des Verfassers. Die Nomenklatur der Flechtentaxa richtet sich nach der neueren Spezialliteratur (APTROOT & VAN HERK 2007, BLANCO et al. 2004, GUEIDAN et al. 2007, HAFELLNER & TÜRK 2001, NIMIS & MARTELLOS 2003, SANTESSON et al. 2004) und die Autorennamen nach BRUMMITT & POWELL (1992).

Sofern bekannt und ermittelbar, wurden den Bunkern die Ziffern und Bezeichnungen aus der Zeit ihrer Erbauung zugeordnet (z. B. „B 116“). Römische Ziffern dienen als Hilfsmittel zur vorübergehenden Orientierung.



Abb. 2: Bunker 420 auf Muschelkalk bei Merzig.



Abb. 3: Bunker 254 auf Quarzit bei Orscholz.



Abb. 4: Bunkerruine B 376 bei Merzig ist in eine Gartenanlage integriert und beherbergt zahlreiche Flechtenarten.



Abb. 5: In schattiger Lage kommt die Hundsflechte *Peltigera praetextata* gelegentlich in Massenvegetation an den Bunkerruinen vor.



Abb. 6: Typische kalkhaltiges Substrat bewohnende Krustenflechte *Aspicilia contorta* auf exponierten Flächen des Bunkers B 376.

4 Ergebnisse

An sieben untersuchten Höckerlinien konnten insgesamt 86 Flechtenarten beobachtet werden und an 39 Bunkern 90 Flechtenarten. Die Höckerlinien erweisen sich also insgesamt als artenreicher, wobei zu beachten ist, dass 41 Arten nur ein einziges Mal beobachtet wurden, und nur zwei Arten an sechs Höckerlinien sowie vier Arten an allen sieben Höckerlinien beobachtet wurden (Abb. 7). Die durchschnittliche Artenzahl liegt bei rund 29,5 pro Höckerlinie.

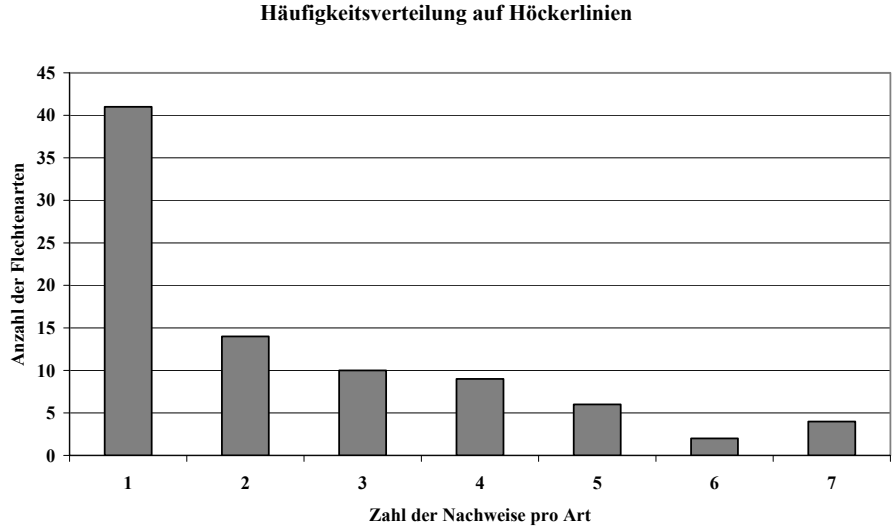


Abb. 7: Die Abbildung zeigt, auf wie vielen Höckerlinien eine Art gefunden wurde (z. B. 41 Arten wurden einmal gefunden, 14 Arten wurden zweimal gefunden, usw.).

Bezogen auf die Bunker gibt es nur 20 Flechtenarten, die nur einmal gefunden wurden, und immerhin vier Arten, die 10-mal, 17-mal, 20-mal respektive 23-mal gefunden wurden (Abb. 8). Hier ist aber auch zu vermerken, dass so extrem häufige und weit verbreitete tolerante Arten wie *Caloplaca holocarpa, Candelariella aurella, Physcia adscendens* und *P. tenella, Protoparmeliopsis muralis* und *Xanthoria parietina* erstaunlich selten beobachtet wurden. Die mittlere Artenzahl liegt mit rund 8,2 Arten pro Bunker wesentlich niedriger als bei den Höckerlinien.

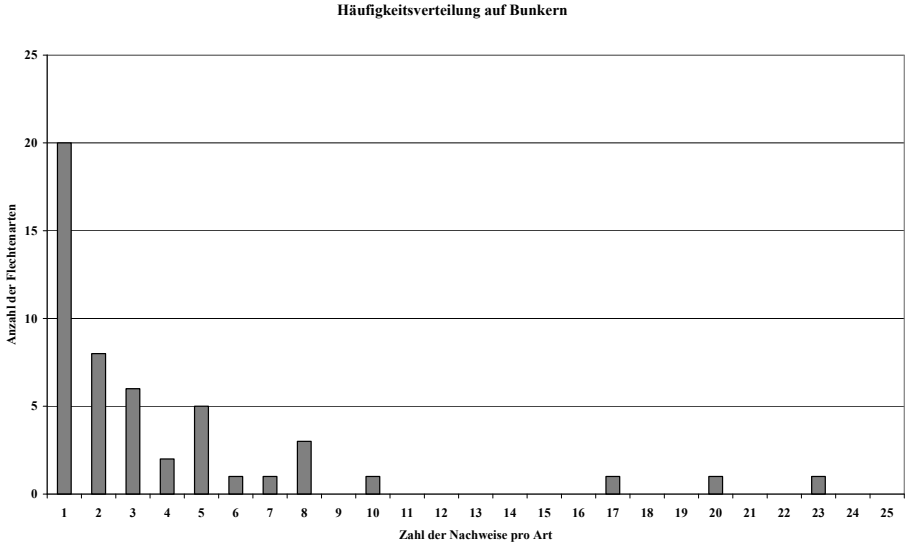


Abb. 8: Die Abbildung zeigt, auf wie vielen Bunkern eine Art gefunden wurde (z. B. 20 Arten wurden einmal gefunden, acht Arten wurden zweimal gefunden, usw.).

Die nachfolgenden Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Vorkommen der einzelnen Flechtenarten auf den jeweiligen Höckerlinen, Tabelle 2 über die Vorkommen an den untersuchten Bunkern im Saarland und Tabelle 3 über die Vorkommen der Flechten an Bunkern außerhalb des Saarlandes.

Tab. 1: Verteilung der Flechten auf den Höckerlinien

H 1 (Höckerlinie Hofeld)
H 2 (Höckerlinie Orscholz)
H 3 (Höckerlinie Bliesen)
H 4 (Höckerlinie Otzenhausen)
H 5 (Höckerlinie St. Arnual)
H 6 (Höckerlinie Steinfeld)
H 7 (Höckerlinie Imgenbroich)

Flechtenarten	H 1	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	Summe
Agonimia tristicula	x	x	x	x	x	x	x	7
Aspicilia calcarea	.	x	.	x	x	.	x	4
Aspicilia contorta	x	x	x	x	x	x	x	7
Aspicilia moenium	.	.	.	.	.	.	x	1
Bacidia adastra	.	.	.	.	.	.	x	1
Bacidia bagliettoana	.	x	.	.	.	.	.	1
Bacidia caligans	.	.	x	.	.	.	x	2
Bacidina inundata	.	.	.	.	.	.	x	1
Bilimbia sabuletorum	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca aurantia	.	.	.	.	x	.	.	1
Caloplaca britannica	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca chlorina	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca citrina	.	.	x	x	x	x	.	4
Caloplaca coronata	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca crenulatella	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca decipiens	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca flavocitrina	.	.	x	x	x	x	x	5
Caloplaca flavovirescens	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca holocarpa	.	x	x	x	x	x	x	6
Caloplaca lithophila	.	x	.	.	x	x	x	4
Caloplaca pusilla	.	.	.	.	.	.	x	1
Caloplaca teicholyta	.	x	.	.	.	x	x	3
Candelariella aurella	x	x	x	x	x	x	x	7
Candelariella vitellina	.	.	.	.	.	.	x	1
Catillaria chalybeia	.	.	x	.	x	.	x	3
Catillaria lenticularis	.	.	.	x	x	.	x	3
Cercidospora macrospora	.	.	.	.	.	.	x	1
Cladonia chlorophaea	.	x	.	.	.	.	.	1
Cladonia coniocraea	.	.	x	.	.	.	.	1
Cladonia fimbriata	.	.	.	.	.	.	x	1
Cladonia pocillum	.	x	.	.	.	.	x	2
Cladonia pyxidata	.	.	x	.	.	.	.	1
Collema crispum	.	.	.	.	.	.	x	1
Lecania erysibe	.	.	.	x	x	.	x	3
Lecania inundata	.	.	x	x	.	.	.	2
Lecania rabenhorstii	.	.	.	.	.	.	x	1

Lecanora albescens	x	.	.	x	x	x	x	5
Lecanora campestris	.	.	x	x	x	x	x	5
Lecanora crenulata	.	.	.	.	.	x	x	2
Lecanora dispersa	.	.	.	x	x	x	x	4
Lecanora flotoviana	.	.	.	.	.	x	x	2
Lecanora hagenii	.	.	.	.	.	.	x	1
Lecanora polytropa	.	.	.	.	x	.	.	1
Lecanora semipallida	.	.	.	.	x	.	x	2
Lecidella carpathica	.	.	.	.	.	.	x	1
Lecidella scabra	.	x	.	.	.	.	.	1
Lecidella stigmatea	.	x	x	.	x	x	x	5
Lepraria incana	.	.	.	.	.	.	x	1
Lepraria lobificans	.	.	.	.	.	.	x	1
Lepraria nivalis	.	x	.	.	.	.	.	1
Lepraria vouauxii	.	.	.	.	x	.	.	1
Leptogium gelatinosum	.	.	.	x	.	.	.	1
Leptogium lichenoides	x	x	.	x	.	.	.	3
Parmelia sulcata	.	.	.	.	.	.	x	1
Peltigera canina	.	.	.	.	x	.	.	1
Peltigera didactyla	x	x	x	.	.	.	x	2
Peltigera neckeri	.	.	x	.	.	.	x	2
Peltigera ponojensis	.	.	.	.	x	.	.	1
Peltigera rufescens	x	x	.	.	x	.	.	3
Phaeophyscia nigricans	.	.	.	.	.	x	x	2
Phaeophyscia orbicularis	.	.	.	x	x	x	x	4
Physcia adscendens	.	.	x	.	.	x	x	3
Physcia caesia	.	.	.	x	x	x	x	4
Physcia dubia	.	.	.	.	x	.	x	2
Physcia tenella	.	.	.	.	.	x	x	2
Physconia grisea	.	.	.	.	.	x	x	2
Placynthium nigrum	.	x	.	x	x	.	.	3
Polycoccum pulvinatum	.	.	.	.	.	.	x	1
Protoblastenia rupestris	.	x	.	.	.	x	x	3
Protoparmeliopsis muralis	.	x	x	x	x	x	x	6
Rhizocarpon lecanorinum	.	.	.	.	.	.	x	1
Rhizocarpon reductum	.	.	.	.	.	.	x	1
Rhizocarpon umbilicatum	.	.	.	.	.	.	x	1
Rinodina oleae	.	.	.	x	.	.	x	2
Sarcogyne regularis	.	x	.	.	x	x	x	4
Staurothele frustulenta	.	.	.	x	x	.	.	2
Staurothele rugulosa	.	.	.	.	.	.	x	1
Trapeliopsis flexuosa	.	.	.	x	.	.	.	1
Verrucaria macrostoma	.	.	.	.	x	.	.	1
Verrucaria muralis	x	.	x	.	.	x	x	4
Verrucaria nigrescens	x	x	x	x	x	x	x	7
Verrucaria viridula	.	.	.	x	x	.	x	3
Xanthoparmelia conspersa	.	.	.	.	.	.	x	1
Xanthoria calcicola	.	x	x	.	x	x	x	5
Xanthoria elegans	.	.	.	x	x	x	x	4
Xanthoria parietina	.	.	x	x	x	x	x	5
Summe der Arten : 86	**9**	**22**	**21**	**26**	**35**	**28**	**66**	

Tab. 2: Verteilung der Flechten auf den saarländischen Bunkern

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17
Absconditella delutula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agonimia tristicula	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aspicilia contorta	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	x	.	.	.	x	.	.
Bacidina chloroticula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Bagliettoa calciseda	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bilimbia sabuletorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca citrina	.	.	.	x	x	x	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca flavocitrina	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caloplaca holocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
Candelariella aurella	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Candelariella vitellina	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catillaria chalybeia	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Catillaria lenticularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.
Cladinia chlorophaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Cladonia coniocraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia fimbriata	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Clauzadea metzleri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Collema crispum	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.
Collema tenax	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Lecania erysibe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecania inundata	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora albescens	x	.	.	x	x	.	x	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.
Lecanora dispersa	.	.	.	x	x	x	x	.	.	.	.	x	.	.	x	.	.
Lecanora flotoviana	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora semipallida	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidella stigmatea	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	x	.	.
Lepraria incana	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x	x
Lepraria lobificans	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepraria nivalis	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepraria vouauxii	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
Leptogium lichenoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peltigera didactyla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Peltigera praetextata	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phaeophyscia orbicularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Physcia adscendens	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Physcia tenella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Placynthium nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
Protoblastenia rupestris	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	x	.	.
Pseudosagedia chlorotica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	x	x
Psilolechia lucida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocarpon reductum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.
Sarcogyne regularis	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x
Scoliciosporum umbrinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Staurothele frustulenta	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trapelia coarctata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Verrucaria muralis	x	.	x	x	x	.	.	.	x	x	x	x	.	x	x	x	x
Verrucaria nigrescens	x	.	.	x	x	x	.	.	x	x	x	x	x	.	x	x	
Verrucaria tectorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.
Verrucaria viridula	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Xanthoria parietina	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe der Arten	11	2	3	12	11	4	6	3	4	11	11	8	3	3	12	6	4

Tab. 2 (Forts.): Verteilung der Flechten auf den saarländischen Bunkern

	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32	Summe
Absconditella delutula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	1
Agonimia tristicula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Aspicilia contorta	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	5
Bacidina chloroticula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Baglietoa calciseda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Bilimbia sabuletorum	.	.	.	.	.	x	.	x	x	x	x	.	.	.	.	5
Caloplaca citrina	.	x	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Caloplaca flavocitrina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	4
Caloplaca holocarpa	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Candelariella aurella	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Candelariella vitellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Catillaria chalybeia	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Catillaria lenticularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	3
Cladonia chlorophaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cladonia coniocraea	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cladonia fimbriata	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Clauzadea metzleri	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	2
Collema crispum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Collema tenax	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lecania erysibe	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lecania inundata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lecanora albescens	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Lecanora dispersa	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Lecanora flotoviana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Lecanora semipallida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lecidella stigmatea	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	5
Lepraria incana	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	x	x	.	20
Lepraria lobificans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lepraria nivalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lepraria vouauxii	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	4
Leptogium lichenoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	1
Peltigera didactyla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Peltigera praetextata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	5
Phaeophyscia orbicularis	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Physcia adscendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Physcia tenella	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Placynthium nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	2
Protoblastenia rupestris	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	6
Pseudosagedia chlorotica	.	.	.	.	.	x	.	x	.	x	.	.	x	.	.	10

Psilolechia lucida	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Rhizocarpon reductum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sarcogyne regularis	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	8
Scoliciosporum umbrinum	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	x	.	.	.	.	3
Staurothele frustulenta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Trapelia coarctata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	2
Verrucaria muralis	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	.	.	23
Verrucaria nigrescens	.	x	.	x	.	x	x	.	.	.	.	x	.	x		17
Verrucaria tectorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Verrucaria viridula	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	.	5
Xanthoria parietina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Summe der Arten	0	10	3	8	2	10	9	5	5	4	6	4	8	6	0	

Tab. 3: Flechten an Bunkern in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen

	B33	B34	B35	B36	B37	B38	B39
Acarospora fuscata	x	.	.	.	.	.	x
Amandinea punctata	x	.	.	.	.	.	.
Aspicilia calcarea	.	.	.	.	.	x	.
Aspicilia contorta	x	.	x	.	x	.	x
Bacidia adastra	.	.	x	.	.	.	.
Baeomyces rufus	.	.	.	.	.	.	x
Bilimbia sabuletorum	.	.	.	.	.	.	x
Buellia aethalea	x	.	.	.	.	.	.
Caloplaca citrina	x	x	x	x	.	x	x
Caloplaca decipiens	.	.	.	.	.	x	.
Caloplaca flavocitrina	x	.	x	.	.	.	x
Caloplaca holocarpa	x	.	.	.	x	x	x
Caloplaca lithophila	.	.	.	.	.	.	x
Caloplaca saxicola	.	.	.	.	.	x	.
Caloplaca xantholyta	.	x	.	.	.	.	.
Candelariella aurella	x	.	x		x	.	x
Candelariella medians	.	.	.	.	.	x	.
Candelariella vitellina	x	.	.	.	.	.	x
Catillaria chalybeia	.	x	.	.	.	.	.
Catillaria lenticularis	x	.	.	.	.	.	.
Cladonia coniocraea	.	.	.	.	.	.	x
Cladonia fimbriata	x	.	.	.	.	.	.
Cladonia furcata	x	.	.	.	.	.	.
Cladonia pocillum	.	.	.	.	x	.	.
Cladonia pyxidata	x	.	.	.	.	.	.
Clauzadea monticola	.	.	.	.	.	.	x
Dibaeis baeomyces	.	.	.	.	.	.	x
Lecania inundata	x	.	x	.	.	.	.
Lecanora albescens	x	x	.	.	x	x	x
Lecanora campestris	.	.	.	.	x	.	.
Lecanora crenulata s.l.	.	.	.	.	.	x	x
Lecanora dispersa	x	x	x	.	.	x	x
Lecanora flotoviana	x	.	.	.	.	.	x
Lecanora intricata	.	.	.	.	.	.	x

Lecanora polytropa	x	.	.	.	.	.	x
Lecanora semipallida	.	.	.	.	.	.	x
Lecidea fuscoatra	.	.	.	.	.	.	x
Lecidea grisella	.	.	.	.	.	.	x
Lecidea lithophila	.	.	.	.	.	.	x
Lecidella scabra	.	.	.	.	.	.	x
Lecidella stigmatea	x	x	x	.	x		.
Lepraria caesioalba	.	.	.	.	.	.	x
Lepraria lobificans	.	x	.	x	.	.	.
Lepraria nivalis	x	.	.	.	.	.	.
Lepraria vouauxii	x	x	.	.	.	.	.
Melanelia disjuncta	.	.	.	.	.	.	x
Phaeophyscia nigricans	.	.	x	.	.	x	.
Phaeophyscia orbicularis	.	.	x	.	.	x	.
Physcia adscendens	.	.	.	.	x	x	.
Physcia caesia	.	.	.	.	x	x	x
Physcia tenella	.	.	.	.	.	x	.
Polysporina lapponica	x	.	.	.	.	.	.
Porpidia crustulata	x	.	.	.	.	.	x
Porpidia macrocarpa	.	.	.	.	.	.	x
Porpidia soredizodes	.	.	.	.	.	.	x
Porpidia tuberculosa	.	.	.	.	.	.	x
Protoblastenia rupestris	.	.	.	x	x	.	x
Protoparmeliopsis muralis	x	.	.	.	x	x	x
Psilolechia lucida	.	.	.	.	.	.	x
Rhizocarpon distinctum	x	.	.	.	.	.	x
Rhizocarpon geographicum	.	.	.	.	.	.	x
Rhizocarpon reductum	x	.	.	.	.	.	.
Sarcogyne regularis	.	.	.	.	x	.	x
Staurothele frustulenta	.	.	.	.	.	.	x
Toninia athallina	x	.	.	.	.	.	.
Verrucaria muralis	.	x	.	x	.	.	.
Verrucaria nigrescens	.	x	x	.	x	x	.
Verrucaria tectorum	.	.	.	x	.	.	.
Xanthoparmelia verruculifera	.	.	.	.	.	.	x
Xanthoria elegans	.	.	.	.	.	.	x
Xanthoria parietina	.	.	x	.	x	.	.
Summe der Arten	27	10	12	5	14	16	40

4.1 Die Flechten an den untersuchten Höckerlinien

H 1 Höckerlinie Hofeld; 6408/435 (Nohfelden), 49°30'26"N, 7°09'17"E, Südrand von Hofeld, Talgrund mit Wiesen entlang dem Groß-Bach, 300 m. 1.11.2009.
Die Höcker sind zumeist stark beschattet und die Höcker westlich der Strasse sind mit diversen Farben bemalt.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*

Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Leptogium lichenoides (L.) ZAHLBR.
Peltigera didactyla (WITH.) J. R. LAUNDON
Peltigera rufescens (WEISS) HUMB.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

H 2 Höckerlinie Orscholz; 6405/331 (Freudenburg), 49°30'07"N, 6°30'06"E, westlich Orscholz, Höhenlage mit Übergang von Wiesen in Wald, 370 m. 7.11.2009.
Der nordwestliche Bereich der Höckerlinie ist stark beschattet, der nach Südosten anschließende Teil frei exponiert.



Abb. 9: Der offene Teil der Höckerlinie bei Orscholz.



Abb. 10: Die Becherflechte *Cladonia chlorophaea* in schönsten Beständen an der Basis der Höcker.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Aspicilia calcarea (L.) MUDD
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Bacidia bagliettoana (A. MASSAL. & DE NOT.) JATTA
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Caloplaca lithophila H. MAGN.
Caloplaca teicholyta (ACH.) J. STEINER
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Cladonia chlorophaea (FLÖRKE ex SOMMERF.) SPRENG.
Cladonia pocillum (ACH.) GROGNOT

Lecidella scabra (TAYLOR) HERTEL & LEUCKERT
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Lepraria nivalis J. R. LAUNDON
Leptogium lichenoides (L.) ZAHLBR.
Peltigera didactyla (WITH.) J. R. LAUNDON
Peltigera rufescens (WEISS) HUMB.
Placynthium nigrum (HUDS.) GRAY
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria nigrescens PERS.
Xanthoria calcicola OXNER

H 3 Höckerlinie Bliesen; 6508/214 (Ottweiler), 49°29'03"N, 7°08'33"E, zwischen St. Wendel und Bliesen, offenes Ackerland, bei Höhenpunkt 304,9 m. 21.6.2009.
Bis auf wenige Ausnahmen sind die meisten Höcker beschattet.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Bacidina caligans (NYL.) LLOP & HLADUN
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Catillaria chalybeia (BORRER) A. MASSAL.
Cladonia coniocraea (FLÖRKE) SPRENG.
Cladonia pyxidata (L.) HOFFM.
Lecania inundata (HEPP ex KÖRB.) M. MAYRHOFER
Lecanora campestris (SCHAER.) HUE
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Peltigera didactyla (WITH.) J. R. LAUNDON
Peltigera neckeri HEPP
Physcia adscendens H. OLIVIER
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Xanthoria calcicola OXNER
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.

H 4 Höckerlinie Otzenhausen; 6307/435 (Hermeskeil), 49°39'09"N, 6°59'16"E**,** Südrand des Ortes, nördlich der Autobahn, 430 m. 20.6.2009.
Untersucht wurde der Abschnitt östlich der Zubringerstrasse zur Autobahn. Die Höcker sind zumeist stark beschattet. Zum Teil sind die Höcker in jüngster Zeit frei gestellt worden.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Aspicilia calcarea (L.) MUDD
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Catillaria lenticularis (ACH.) TH. FR.
Lecania erysibe (ACH.) MUDD
Lecania inundata (HEPP ex KÖRB.) M.MAYRHOFER
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora campestris (SCHAER.) HUE
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Leptogium gelatinosum (WITH.) J. R. LAUNDON
Leptogium lichenoides (L.) ZAHLBR.
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Physcia caesia (HOFFM.) FÜRNR.
Placynthium nigrum (HUDS.) GRAY
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Rinodina oleae BAGL.
Staurothele frustulenta VAIN.
Trapeliopsis flexuosa (FR.) COPPINS & P. JAMES
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.
Xanthoria elegans (LINK) TH. FR.
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.

H 5 Höckerlinie St. Arnual; 6707/425 (Saarbrücken), 49°13'07"N, 6°59'09"E, südlicher Stadtrand von Saarbrücken, nahe dem Winterberg, 250 m. 23.8.2009.
Die meisten Höcker sind beschattet. Die Höckerlinie steht unter Denkmalschutz.



Abb. 11: Die grünlichen Flächen zwischen den Moosen an den Höckern bei St.Arnual werden von der unscheinbaren Flechte *Agonimia tristicula* gebildet.



Abb. 12: Die Blaualgenflechte *Placynthium nigrum* kommt auf natürlichen und anthropogenen Substraten mit Kalkgehalt vor.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Aspicilia calcarea (L.) MUDD
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Caloplaca aurantia (PERS.) HELLB.
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Caloplaca lithophila H.MAGN.
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Catillaria chalybeia (BORRER) A. MASSAL.
Catillaria lenticularis (ACH.) TH. FR.
Lecania erysibe (ACH.) MUDD
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora campestris (SCHAER.) HUE
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecanora polytropa (HOFFM.) RABENH.
Lecanora semipallida H. MAGN.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Lepraria vouauxii (HUE) R. C. HARRIS
Peltigera canina (L.) WILLD.
Peltigera ponojensis GYELN.
Peltigera rufescens (WEISS) HUMB.
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Physcia caesia (HOFFM.) FÜRNR.
Physcia dubia (HOFFM.) LETTAU
Placynthium nigrum (HUDS.) GRAY
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Sarcogyne regularis KÖRB.
Staurothele frustulenta VAIN.
Verrucaria macrostoma DUFOUR EX DC.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.
Xanthoria calcicola OXNER
Xanthoria elegans (LINK) TH. FR.
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.

H 6 **Höckerlinie Steinfeld**; Rheinland-Pfalz, Pfalz, 6914/3, 49°02'46"N, 8°02'01"E, südwestlicher Ortsrand von Steinfeld, 150 m, 7.12.2005.
Die untersuchten Höcker sind frei exponiert.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Caloplaca lithophila H. MAGN.
Caloplaca teicholyta (ACH.) J. STEINER
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora campestris (SCHAER.) HUE
Lecanora crenulata (DICKS.) HOOK.
Lecanora flotoviana SPRENG.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Phaeophyscia nigricans (FLÖRKE) MOBERG
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Physcia adscendens H. OLIVIER
Physcia caesia (HOFFM.) FÜRNR.
Physcia tenella (SCOP.) DC.
Physconia grisea (LAM.) POELT
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Xanthoria calcicola OXNER
Xanthoria elegans (LINK) TH. FR.
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.

H 7 **Höckerlinie Imgenbroich**; Nordrhein-Westfalen, Eifel, 5304/3, 50°35'14"N, 6°16'25"E, Krs. Aachen, im Weideland östl. Konzen, nördl. Imgenbroich, 530 m. 9.4.2006.
Die untersuchten Höcker sind frei exponiert.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Aspicilia calcarea (L.) MUDD
Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*

Aspicilia moenium (VAIN.) G. THOR & TIMDAL
Bacidia adastra SPARRIUS & APTROOT
Bacidia caligans (NYL.) A. L. SM.
Bacidina inundata (FR.) VĚZDA
Bilimbia sabuletorum (SCHREB.) ARNOLD
Caloplaca britannica R. SANT.
Caloplaca chlorina (FLOT.) H. OLIVIER
Caloplaca coronata (KREMP.) J. STEINER
Caloplaca crenulatella (NYL.) H. OLIVIER
Caloplaca decipiens (ARNOLD) BLOMB. & FORSSELL
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Caloplaca flavovirescens (WULFEN) DALLA TORRE & SARNTH.
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Caloplaca lithophila H. MAGN.
Caloplaca pusilla (A.MASSAL.) ZAHLBR.
Caloplaca teicholyta (ACH.) J. STEINER
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Candelariella vitellina (HOFFM.) MÜLL. ARG.
Catillaria chalybeia (BORRER) A. MASSAL.
Catillaria lenticularis (ACH.) TH. FR.
Cercidospora macrocarpa (ULOTH) HAFELLNER & NAV.-ROS.
Cladonia fimbriata (L.) FR.
Cladonia pocillum (ACH.) GROGNOT
Collema crispum (HUDS.) WEBER ex F. H. WIGG.
Lecania erysibe (ACH.) MUDD
Lecania rabenhorstii (HEPP) ARNOLD
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora campestris (SCHAER.) HUE
Lecanora crenulata (DICKS.) HOOK.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecanora flotoviana SPRENG.
Lecanora hagenii (ACH.) ACH.
Lecanora semipallida H. MAGN.
Lecidella carpathica KÖRB.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Lepraria incana (L.) ACH.
Lepraria lobificans NYL.
Parmelia sulcata TAYLOR
Peltigera didactyla (WITH.) J. R. LAUNDON
Peltigera neckeri HEPP
Phaeophyscia nigricans (FLÖRKE) MOBERG
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Physcia adscendens H. OLIVIER
Physcia caesia (HOFFM.) FÜRNR.
Physcia dubia (HOFFM.) LETTAU
Physcia tenella (SCOP.) DC.
Physconia grisea (LAM.) POELT
Polycoccum pulvinatum (EITNER) R. SANT.
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Protoparmeliopsis muralis (SCHREB.) M. CHOISY
Rhizocarpon lecanorinum ANDERS
Rhizocarpon reductum TH. FR.
Rhizocarpon umbilicatum (RAMOND) FLAGEY
Rinodina oleae BAGL.
Sarcogyne regularis KÖRB.
Staurothele rugulosa (A. MASSAL.) ARNOLD
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.
Xanthoparmelia conspersa (EHRH. ex ACH.) HALE
Xanthoria calcicola OXNER
Xanthoria elegans (LINK) TH. FR.
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.

4.2 Die Flechten an den untersuchten Bunkern im Saarland

B 1 **B 250/251; Saarland, Orscholz, Bärenfels**, 6405/331, 49°30’31’’N 6°30’13’’E, 404 m, im Wald auf der Nordwestseite des Bärenfelsens. Das westlichste von drei Bunkerpaaren. 7.11.2009.
Bunkerruine. Schattige Lage im Wald mit sehr vielen Moosen.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Cladonia fimbriata (L.) FR.
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lepraria incana (L.) ACH.
Peltigera praetextata (SOMMERF.) ZOPF
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.

B 2 **B 252/253; Saarland, Orscholz, Bärenfels**, 6405/331, 49°30’33’’N 6°30’18’’E, 402 m, im Wald auf der Nordwestseite des Bärenfelsens. Das mittlere von drei Bunkerpaaren. 7.11.2009.
Bunkerruine. Schattige Lage im Wald mit sehr vielen Moosen.

Liste der beobachteten Flechten:

Lepraria incana (L.) ACH.
Peltigera praetextata (SOMMERF.) ZOPF

B 3 **B 254/255; Saarland, Orscholz, Bärenfels**, 6405/331, 49°30’33’’N 6°30’22’’E, 400 m, im Wald auf der Nordwestseite des Bärenfelsens. Das östlichste von drei Bunkerpaaren. 7.11.2009.
Bunkerruine. Schattige Lage im Wald mit sehr vielen Moosen.

Liste der beobachteten Flechten:

Lepraria vouauxii (HUE) R. C. HARRIS
Peltigera praetextata (SOMMERF.) ZOPF
Verrucaria muralis ACH.

B 4 **B-Werk; Saarland, Merzig, Besseringen**, 6505/233, 49°27’55’’N 6°37’16’’E, 184 m, zwischen Merzig und Besseringen. 3.5.2009.
Intakter Bunker. Der Bunker wurde erst vor wenigen Jahren wieder freigelegt, nachdem er bei Kriegsende übererdet worden war. Entsprechend findet man erst wenige Arten, diese zum Teil mit geringer Dominanz und als Initialphasen, so die Blattflechten *Physcia adscendens* und *Xanthoria parietina*. Bemerkenswert das massenhafte Vorkommen von *Candelariella vitellina* an den beiden Sechsschartentürmen.

Liste der beobachteten Flechten:

Bagliettoa calciseda (DC.) GUEIDAN & CL. ROUX
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Candelariella vitellina (HOFFM.) MÜLL. ARG.
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecanora flotoviana SPRENG.
Physcia adscendens H. OLIVIER
Staurothele frustulenta VAIN.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.



Abb. 13: Sechsschartenkuppel auf dem B-Werk Besseringen mit *Candelariella vitellina*

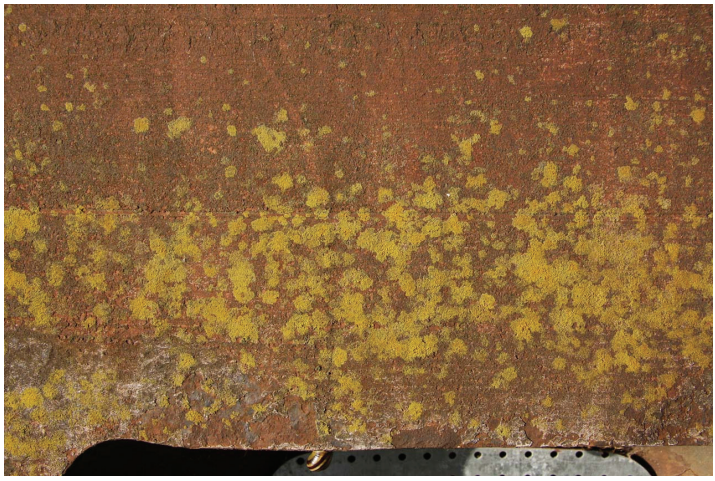


Abb. 14: Die gelbe Silikatflechte *Candelariella vitellina* wächst in Massenvegetation auf Eisen der Panzerkuppel

B 5 B XI; Saarland, Mettlach, Ortslage, 6505/211, 49°29’51’’N 6°35’50’’E, 160 m, im Ort neben der Bahnlinie auf Höhe der Abtei-Brauerei. 21.3.2009.
Intakter Bunker. Besucherbunker.

Liste der beobachteten Flechten:

Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Collema crispum (HUDS.) F. H. WIGG.
Lecania inundata (HEPP ex KÖRB.) M. MAYRHOFER
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 6 **B 116; Saarland, Merzig, Besseringen**, 6505/223, 49°28’05’’N 6°37’34’’E, 196 m, zwischen Merzig und Besseringen; „Anton“. 21.3.2009.
Intakter Bunker. Restaurierter und als Museum unterhaltener Bunker. Daher wenig unbehandeltes Originalmauerwerk als Siedlungsfläche für Flechten erhalten.

Liste der beobachteten Flechten:

Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Catillaria chalybeia (BORRER) A. MASSAL.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 7 **B 350; Saarland, Merzig, Ortslage**, 6505/414, 49°26’30’’N 6°38’06’’E, 174 m, im Ort neben der Bahnlinie auf Höhe der Unterführung, unweit des Bahnhofs. 3.5.2009.
Intakter Bunker. Stark verbaut und bewachsen mit Sträuchern.

Liste der beobachteten Flechten:

Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecanora flotoviana SPRENG.
Lecanora semipallida H. MAGN.

B 8 **B 363a; Saarland, Spiesen, Rötchestal**, 6608/434, 49°18’09’’N 7°08’39’’E, 260 m, auf der Westseite des Tälchens, nahe der Kneippanlage. 25.4.2009.
Intakter Bunker. Stark verbaut und bewachsen mit Sträuchern.

Liste der beobachteten Flechten:

Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.
Lepraria lobificans NYL.
Lepraria nivalis J. R. LAUNDON

B 9 **B 363b; Saarland, Spiesen, Rötchestal**, 6608/434, 49°18’10’’N 7°08’42’’E, 260 m, auf der Ostseite des Tälchens, nahe der Kneippanlage. 25.4.2009.
Intakter Bunker. Stark verbaut und bewachsen mit Sträuchern.

Liste der beobachteten Flechten:

Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 10 **B 376; Saarland, Merzig, Hohe Berg**, 6505/414, 49°26’29’’N 6°38’55’’E, 224 m, in einem Garten oberhalb des Friedhofes am Fahrweg auf der Nordseite des Hohe Berges. 3.5.2009.
Bunkerruine. Offene Lage in einer Gartenanlage.

Liste der beobachteten Flechten:

Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Collema crispum (HUDS.) F. H. WIGG.
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Lepraria vouauxii (HUE) R. C. HARRIS
Placynthium nigrum (HUDS.) GRAY
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria tectorum (A. MASSAL.) KÖRB.

B 11 **B 420; Saarland, Merzig, Hohe Berg**, 6505/414, 49°26’01’’N 6°38’48’’E, 335 m, im Wald auf der Nordwestseite des Hohe Berges. 3.5.2009
Bunkerruine. Im Wald versteckt, mit sehr vielen Moosen.

Liste der beobachteten Flechten:

Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Cladonia chlorophaea (FLÖRKE ex SOMMERF.) SPRENG.
Cladonia fimbriata (L.) FR.
Collema crispum (HUDS.) F. H. WIGG.
Collema tenax (SW.) ACH.
Lepraria incana (L.) ACH.
Peltigera didactyla (WITH.) J. R. LAUNDON
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Rhizocarpon reductum TH. FR.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 12 **B 406; Saarland, Heusweiler, Bietschied**, 6607/423, 49°19’32’’N 6°57’44’’E, 284 m, im Wald bei Gutshof Läschel zum Fröhner Weiher. 4.7.2009.
Bunkerruine. In einem durchgewachsenen ehemaligen Niederwald.

Liste der beobachteten Flechten:

Catillaria lenticularis (ACH.) TH. FR.
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lepraria incana (L.) ACH.
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.

Relativ offene Ruinen, jedoch stark beschattet durch alte Eichen und Hainbuchen aus Niederwaldnutzung.

B 13 **B 408; Saarland, Heusweiler, Bietschied**, 6607/423, 49°19’33’’N 6°57’39’’E, 283 m, im Wald zwischen Gutshof Läschel zum Fröhner Weiher; neben der Furt durch den Rödelbach. 3.10.2009.
Bunkerruine. Der Bunker ist erst vor kurzem im Zuge einer Durchforstung freigestellt worden. Bis dahin lag er in einem dichten Fichtenbestand extrem schattig.

Liste der beobachteten Flechten:

Lepraria incana (L.) ACH.
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Verrucaria nigrescens PERS.

B 14 **B 411; Saarland, Heusweiler, Bietschied**, 6607/424, 49°19’35’’N 6°58’20’’E, 302 m, im Wald nahe dem Fröhner Weiher in Richtung Holz. 3.10.2009.
Bunkerruine. An einem Waldweg fast vollständig übererdet. Nur eine kleine Fläche von Beton zum Weg hin frei; dort einige Eisenstäbe vollkommen von *Pseudosagedia chlorotica* überzogen.

Liste der beobachteten Flechten:

Lepraria incana (L.) ACH.
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Verrucaria muralis ACH.

B 15 B 404; Saarland, Heusweiler, Bietschied, 6607/423, 49°19’29’’N 6°57’29’’E, 267 m, in einer Wiese nördlich dem Waldrand im Rödelbachtal. 3.10.2009.
Bunkerruine. In einer Gehölzinsel in einer Wiese. Der Bunker war über Jahrzehnte durch Sträucher und junge Bäume (vorwiegend *Prunus avium*) stark beschattet. Durch die Alterung der Bäume ist der Standort jetzt wesentlich lichter und offener geworden. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Bacidina chloroticula* und *Pseudosagedia chlorotica* auf Eisenteilen (Armiereisen und eine Schraube).

Liste der beobachteten Flechten:

Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Bacidina chloroticula (NYL.) VĚZDA & POELT
Catillaria chalybeia (BORRER) A. MASSAL.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Lepraria incana (L.) ACH.
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.

B 16 B 405; Saarland, Heusweiler, Bietschied, 6607/423, 49°19’28’’N 6°57’31’’E, 269 m, im Wald nahe dem Waldrand im Rödelbachtal, südlich neben B 4. 3.10.2009.
Bunkerruine. Der Bunker war über Jahrzehnte durch Sträucher und junge Bäume (vorwiegend *Prunus avium*) stark beschattet. Durch die Alterung der Bäume ist der Standort jetzt etwas lichter geworden.

Liste der beobachteten Flechten:

Catillaria lenticularis (ACH.) TH. FR.
Lepraria incana (L.) ACH.
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 17 B 403; Saarland, Heusweiler, Bietschied, 6607/423, 49°19’26’’N 6°57’27’’E, 263 m, im Wald nahe dem Waldrand im Rödelbachtal, südwestlich neben B 5. 4.7.2009.
Bunkerruine. Der Bunker war über Jahrzehnte durch Sträucher und junge Bäume (vorwiegend *Prunus avium*) stark beschattet. Durch die Alterung der Bäume ist der Standort jetzt etwas lichter geworden.

Liste der beobachteten Flechten:

Lepraria incana (L.) ACH.
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.

B 18 B 393; Saarland, Heusweiler, Bietschied, 6607/423, 49°19’37’’N 6°57’39’’E, 290 m, am Fahrweg direkt neben Gutshof Läschel. 4.7.2009.
Der intakte Bunker ist übererdet und der Eingangsbereich als Garageneinfahrt verbaut. Daher gibt es keine Siedlungsfläche für Flechten.

B 19 B 384; Saarland, Heusweiler, Bietschied, 6607/423, 49°19’43’’N 6°57’11’’E, 290 m, in Ortslage, Westseite des Ortes. 4.7.2009.
Der intakte Bunker trägt an vielen Stellen noch die Originalfarbe, besonders deutlich im Eingangsbereich.

Liste der beobachteten Flechten:

Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Caloplaca holocarpa (HOFFM.) A. E. WADE
Candelariella aurella (HOFFM.) ZAHLBR. fo. *aurella*
Lecanora albescens (HOFFM.) BRANTH & ROST.
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Lepraria incana (L.) ACH.
Lepraria vouauxii (HUE) R. C. HARRIS
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 20 **B I; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/331, 49°18'59''N 7°00'51''E, 349 m, Westseite des Tales im Wald an einen Waldweg grenzend. 26.9.2009
Bunkerruine im Wald. Fast vollständig bis auf einen schmalen Betonstreifen übererdet.

Liste der beobachteten Flechten:

Lepraria incana (L.) ACH.
Psilolechia lucida (ACH.) M. CHOISY
Verrucaria muralis ACH.

B 21 **B II; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/331, 49°18'56''N 7°00'55''E, 339 m, Westseite des Tales im Wald. 26.9.2009
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Cladonia fimbriata (L.) FR.
Clauzadea metzleri (KÖRB.) D. HAWKSW.
Lepraria incana (L.) ACH.
Physcia tenella (SCOP.) DC.
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J.STEINER
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.

B 22 **B III; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/321, 49°19'02''N 7°00'59''E, 320 m, Westseite des Tales im Wald. 26.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Lepraria incana (L.) ACH.
Verrucaria muralis ACH.

B 23 **B IV; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/321, 49°19'11''N 7°00'54''E, 328 m, Ostseite des Tales im Wald. 27.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Bilimbia sabuletorum (SCHREB.) ARNOLD
Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Catillaria chalybeia (BORRER) A. MASSAL.
Cladonia coniocraea (FLÖRKE) SPRENG.
Lepraria incana (L.) ACH.
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Scoliciosporum umbrinum (ACH.) ARNOLD
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 24 **B V; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/322, 49°19’07’’N 7°01’04’’E, 322 m, Ostseite des Tales im Wald. 27.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Caloplaca citrina (HOFFM.) TH. FR.
Lecania erysibe (ACH.) MUDD
Lecanora dispersa (PERS.) SOMMERF.
Lepraria incana (L.) ACH.
Phaeophyscia orbicularis (NECK.) MOBERG
Scoliciosporum umbrinum (ACH.) ARNOLD
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.

B 25 **B VI; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/322, 49°19’04’’N 7°01’10’’E, 315 m, Ostseite des Tales im Wald. 27.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Bilimbia sabuletorum (SCHREB.) ARNOLD
Lepraria incana (L.) ACH.
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Sarcogyne regularis KÖRB.
Verrucaria muralis ACH.

B 26 **B VII; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/331, 49°18’59’’N 7°00’49’’E, 351 m, Westseite des Tales im Wald. 26.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Aspicilia contorta (HOFFM.) KREMP. subsp. *contorta*
Bilimbia sabuletorum (SCHREB.) ARNOLD
Lepraria incana (L.) ACH.
Lepraria vouauxii (HUE) R. C. HARRIS
Verrucaria muralis ACH.

B 27 **B VIII; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/331, 49°18’57’’N 7°00’50’’E, 348 m, Westseite des Tales im Wald. 26.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Bilimbia sabuletorum (SCHREB.) ARNOLD
Lepraria incana (L.) ACH.
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Verrucaria muralis ACH.

B 28 **B IX; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal**, 6608/332, 49°18’59’’N 7°01’34’’E, 319 m, Ostseite des Tales im Wald. 27.9.2009
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Absconditella delutula (NYL.) COPPINS & KILIAS
Bilimbia sabuletorum (SCHREB.) ARNOLD
Lecidella stigmatea (ACH.) HERTEL & LEUCKERT
Peltigera praetextata (SOMMERF.) ZOPF
Scoliciosporum umbrinum (ACH.) ARNOLD
Trapelia coarctata (SM.) M. CHOISY

B 29 B X; Saarland, Fischbach, Hölzerbachtal, 6608/331, 49°18’39’’N 7°00’24’’E, 363 m, 26.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Sarcogyne regularis KÖRB.
Trapelia coarctata (SM.) M. CHOISY
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria nigrescens PERS.

B 30 B XII; Saarland, Lebach, Köprich, 6607/111, 49°23’16’’N 6°50’58’’E, 290 m, im Wald neben einem Weg zwischen Köprich und Hoxberg. 5.9.2009.
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Catillaria lenticularis (ACH.) TH. FR.
Lepraria incana (L.) ACH.
Lepraria vouauxii (HUE) R. C. HARRIS
Peltigera praetextata (SOMMERF.) ZOPF
Protoblastenia rupestris (SCOP.) J. STEINER
Pseudosagedia chlorotica (ACH.) HAFELLNER & KALB
Verrucaria muralis ACH.
Verrucaria viridula (SCHRAD.) ACH.

B 31 B XIII; Saarland, Nalbach, Litermont, 6506/433, 49°24’04’’N 6°47’35’’E, 320 m, im Wald zwischen Litermont und der Sandgrube. 5.9.2009
Bunkerruine im Wald.

Liste der beobachteten Flechten:

Caloplaca flavocitrina (NYL.) H. OLIVIER
Clauzadea metzleri (KÖRB.) D. HAWKSW.
Lepraria incana (L.) ACH.
Leptogium lichenoides (L.) ZAHLBR.
Placynthium nigrum (HUDS.) GRAY
Verrucaria nigrescens PERS.

B 32 B XIV; Saarland, Nalbach, Litermont, 6506/433, 49°24’04’’N 6°47’35’’E, 320 m, am Südfuß des Litermont neben dem Ausflugslokal. 5.9.2009.

Keinerlei Flechten an dem ungesprengt erhaltenen Bunker. Beim Restaurieren wurden alle freiliegenden Betonpartien überstrichen. Dabei wurden alle Flechten vernichtet.

4.3 Flechten an Bunkern außerhalb des Saarlandes

Die Bunker B 33 bis B 39 liegen außerhalb des Saarlandes. Bei den Listen handelt es sich zum Teil um Originalerhebungen (B 33 bis B 36) oder um zumindest teilweise publizierte Daten (B 37 bis B 39).

B33 Bunker XV; Pfalz, 6913/2, Nördlich Oberotterbach, in einem Weinberg am Hang, vor dem Königsbusch, 290 m, 7.12.2005
B34 Bunker XVI; Pfalz, 6913/2, Nördlich Oberotterbach, im Wald nahe dem Waldrand oberhalb einem Weinberg, vor dem Königsbusch, 295 m, 7.12.2005
B35 Bunker XVII; Pfalz, 6913/2, Nordöstlich Oberotterbach, in einer Obstplantage, 205 m, 7.12.2005
B36 Bunker XVIII; Pfalz, 6913/2, Nordwestlich Oberotterbach, im Wald auf dem Hohenberg, 420 m, 7.12.2005

B37 Bunker XIX; Pfalz, Mehlinger Heide (JOHN 2006)
B38 Bunker XX; Pfalz, Ebenberg bei Landau (JOHN 2006)
B39 Bunker XXI; Eifel, 5403/4, Fuhrtsbachtal bei Höfen, 11.4.2006 (siehe auch APTROOT & STAPPER 2008)

Die Flechtenfunde an diesen Bunkern sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

5 Auswertung und Diskussion

5.1 Biodiversität

Drei Flechtenarten konnten im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf Bunkern und Höckerlinien als Erstfunde verzeichnet werden.

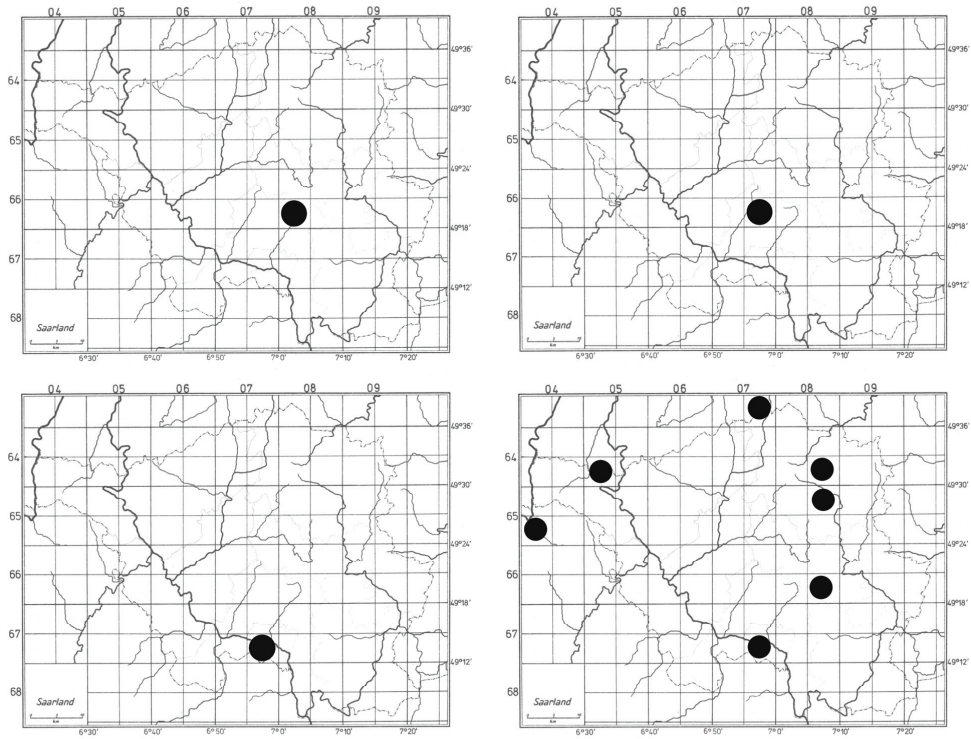


Abb. 15: Erstfunde auf Bauwerken des Westwalls von *Absconditella delutula* (ol), *Bacidina chloroticula* (or) und *Peltigera ponojensis* (ul) im Saarland. Verbreitung von *Agonimia tristicula* auf Bauwerken des Westwalls (ur).

Agonimia tristicula ist eine unscheinbare Krustenflechte, die an schlecht entwickelte Schüppchen von Becherflechten (*Cladonia* spp.) erinnert. Sicherlich ist diese Flechte lange übersehen oder verwechselt worden. Bemerkenswert ist dennoch die Tatsache, dass alle bisher getätigten Funde im Saarland auf Beton von Bunkern und Höckern des Westwalls liegen (Abb. 11, Abb. 15 ur).

In der vorliegenden Zusammenstellung sind nur die Flechten auf den Bauwerken selbst und auf den dazugehörigen Steinen und über den diese besiedelnden Moosen aufgelistet. Die

Bunker und Höckerlinien haben aber auch sekundäre Gehölzinseln entstehen lassen, die ein zusätzliches Refugium für epiphytische Flechten darstellen. Diese epiphytischen Flechtenvorkommen werden hier nicht diskutiert, obwohl sie für eine Bewertung der Umweltsituation, seien es Immissionseinflüsse oder Veränderungen durch die Klimaverschiebung, wertvolle Argumente liefern. Durch die Einbeziehung der epiphytischen Flechten in direkter Nachbarschaft zu den Westwall-Bauwerken ließen sich die Artenzahlen der Flechten um rund 100 Arten erweitern.

5.2 Zeigerwerte und Artenschutz

Zur Beurteilung eines Wuchsortes und zur Einschätzung der Veränderung an einem bestimmten Ort werden gelegentlich die Zeigerwerte geeigneter Indikatororganismen herangezogen. Für die Flechten in Deutschland bilden die Zeigerwerte von WIRTH (2001) hierzu die Basis. Leider sind in dieser Liste nicht alle Flechtenarten bewertet, viele auch nicht, weil sie zum Zeitpunkt der Erstellung nach heutigem taxonomischem Verständnis nicht bekannt waren. Eine umfangreiche Zusammenstellung haben NIMIS & MARTELLOS (2008) für die Flechten Italiens im Internet bereitgestellt. Die deutschen Werte basieren auf einer neun-stufigen und die italienischen Werte auf einer fünf-stufigen Skala.

Die Flechten sind in jüngster Zeit auch als Indikatoren zum Nachweis der Klimaverschiebungen erkannt worden. In diesem Zusammenhang kommt insbesondere den Wärmezeigern eine besondere Rolle zu. Ihre Ausbreitung lässt Schlüsse auf eine Erwärmung zu.

<u>Wärmezeiger:</u>
Bagliettoa calciseda
Caloplaca aurantia
Caloplaca coronata
Caloplaca teicholyta
Candelariella medians
Xanthoria elegans



Abb. 16: Der extrem wärmeliebende gelborange gefärbte Schönflecken *Caloplaca aurantia* wurde außer dem Fund an der Höckerlinie St. Arnual im Saarland nur an der Mosel und im Bliesgau nachgewiesen.

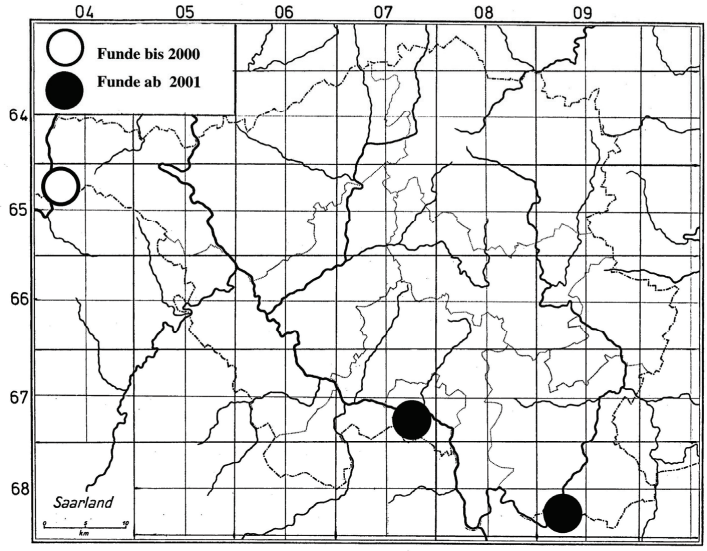


Abb. 17: Die bisher bekannte Verbreitung von *Caloplaca aurantia* im Saarland, einer Indiatorflechte zum Nachweis der Klimaverschiebung.

Einige Flechtenarten, die an Bunkern oder sogar an verbautem Eisen der Bunker gefunden wurden wachsen in natürlicher Umgebung in Bächen oder zumindest an lange sickerfeuchten Felswänden. So charakterisieren die Flechten an den Bunkern klimatisch begünstigte Standorte.

Feuchtezeiger:
Absconditella delutula
Bacidina chloroticula
Bacidina inundata
Pseudosagedia chlorotica

Kalkholde Arten sind an Bunkern und Höckern naturgemäß in der großen Überzahl. Dennoch findet man an den eingebackenen Kieselsteinen immer wieder azidophytische Flechtenarten, die nur auf hartem und saurem Silikatgestein vorkommen.

Azidophytische (Kalk meidende) Arten:
Baeomyces rufus
Dibaeis baeomyces
Lecanora intricata
Lecidea lithophila
Melanelia disjuncta
Porpidia crustulata
Porpidia macrocarpa
Porpidia soredizodes
Porpidia tuberculosa
Rhizocarpon geographicum
Trapeliopsis flexuosa

Seit dem Rückgang der SO_2-Immissionen, tritt die Beobachtung der Wirkung von Stickstoffverbindungen verstärkt in den Vordergrund. Viele Flechten reagieren empfindlich gegenüber einer Eutrophierung durch Stickstoff und sind somit gute Indikatoren für diese Wirkstoffe.

Gegenüber Eutrophierung empfindliche Arten
Agonimia tristicula
Bacidia bagliettoana
Bacidina chloroticula
Bacidina inundata
Bagliettoa calciseda
Cladonia coniocraea
Cladonia fimbriata
Cladonia pyxidata
Dibaeis baeomyces
Lecanora intricata
Lecidea lithophila
Porpidia crustulata
Porpidia macrocarpa
Porpidia soredizodes
Porpidia tuberculosa
Rhizocarpon geographicum
Rhizocarpon lecanorinum
Rhizocarpon reductum

Nach der Roten Liste der Flechten von 1996 (WIRTH et al. 1996) waren 22 Arten für die Bundesrepublik Deutschland (D) oder / und das Saarland (SL) wie folgt eingestuft:

Flechtenart		**Einstufung**
	(D)	**(SL)**
Agonimia tristicula (NYL.) ZAHLBR.	G	-
Bacidia bagliettoana (A. MASSAL. & DE NOT.) JATTA	3	*
Bacidina inundata (FR.) VĚZDA	3	3
Caloplaca aurantia (PERS.) HELLB.	3	4
Caloplaca flavovirescens (WULFEN) DALLA TORRE & SARNTH.	3	3
Clauzadea metzleri (KÖRB.) D. HAWKSW.	3	-
Collema crispum (HUDS.) F. H. WIGG.	*	3
Dibaeis baeomyces (L. FIL.) RAMBOLD & HERTEL	2	3
Leptogium gelatinosum (WITH.) J. R. LAUNDON	G	2
Leptogium lichenoides (L.) ZAHLBR.	G	*
Melanelia disjuncta (ERICHS.) ESSL.	3	-
Peltigera canina (L.) WILLD.	3	2
Peltigera didactyla (WITH.) J. R. LAUNDON	*	3
Peltigera neckeri HEPP	3	*
Peltigera ponojensis GYELN.	3	-
Peltigera praetextata (SOMMERF.) ZOPF	3	3
Peltigera rufescens (WEISS) HUMB.	3	3
Physconia grisea (LAM.) POELT	*	3
Staurothele frustulenta VAIN.	3	2
Staurothele rugulosa (A.MASSAL.) ARNOLD	3	-
Verrucaria macrostoma DUFOUR ex DC.	3	*
Xanthoria parietina (L.) TH. FR.	*	3

Eine aktuelle Rote Liste der Flechten ist derzeit in der Vorbereitung und wird voraussichtlich in 2011 erscheinen. Danach werden sich einige Veränderungen bezüglich der Einstufung für die Bundesrepublik Deutschland ergeben. Ebenso ist die Rote Liste der Flechten des Saarlandes inzwischen obsolet und muss dringend der gegenwärtigen Situation angepasst werden. Eine Überarbeitung ist derzeit im Gange.

5.3 Zerschellerschichten

An viele Bunker wurden von außen als Splitterschutz Basaltsteine oder sonstige sehr harte Gesteinsarten beigefüllt. Diese Gesteinsarten sind in aller Regel an der Position der Bunker gebietsfremd, wodurch ihnen eine besondere Bedeutung als außergewöhnliches Substrat zukommt. Solche Sonderstandorte sind vergleichbar mit Grabsteinen auf alten Friedhöfen.
Entsprechend konnte an genannten Steinen eine ganze Reihe von Flechtenarten beobachtet werden, die in der näheren Umgebung nicht vorkommen. Folgende Arten wurden im Zusammenhang mit der Bunkeruntersuchung nur an solchen Steinen gefunden:

Absconditella delutula (dies ist zudem der bisher einzige Nachweis im Saarland)
Amandinea punctata
Polysporina lapponica
Rhizocarpon reductum
Toninia athallina



Abb. 18: Zerschellerschichten um einen Bunker im Hölzerbachtal bei Fischbach mit dem Erstnachweis von *Absconditella delutula* im Saarland



Abb. 19: Zerschellerschichten um Bunker 405 bei Heisweiler-Bietschied

5.4 Tarnfarben und Anstriche

Es ist kaum vorstellbar, dass einige der Bunker nach mehr als 70 Jahren noch den originalen Anstrich tragen. Solche Qualität der Farben macht allerdings auch den Flechten das Ansiedeln auf den Flächen schwer. Sicherlich spielt die glatte Oberflächenstruktur der Farbe eine Rolle, wie bestimmt auch die chemische Zusammensetzung der Farbe. Flechten wurden in solchen Fällen meist nur an Stellen beobachtet, an denen die Farbe abgebröckelt war. Es ist die unter anderem ein Grund dafür, dass die Zahl der Flechten an intakten Bunkern in der Regel geringer ist als an den Ruinen.



Abb. 20: Gelegentlich sind Teile einer Höckerlinie – wie hier in Hofeld – bemalt worden



Abb. 21: Die rosa Flächen rühren von Farbe her, die gelben (*Candelariella aurella*) und weißen (*Lecanora albescens*) Flecken werden von Flechten gebildet



Abb. 22: Intakte, nicht gesprengte Bunker wie B 116 in Mettlach tragen oft noch den Originalanstrich und sind von Flechten nur sehr schwer zu besiedeln.



Abb. 23: Durch die Restaurierung zum Museumsbunker und damit verbundenen Anstrichen werden die potentiellen Flechtenstandorte vernichtet.

5.5 Entwicklung von Hecken und Bäumen

Nach der Sprengung wurden die Bunkerruinen zunächst meist sich selbst überlassen, gelegentlich eingezäunt und mit Warnschildern versehen. So blieben sie in Wäldern, sofern nicht übererdet oder entfernt, in ihrem „Urzustand“ wie nach der Sprengung erhalten.



Abb. 24: Im freien Feld sind Bunkerruinen (hier B 404) an den rundlichen Gehölzinseln gut zu erkennen. Diese Bäume und Sträucher bieten ihrerseits einen wertvollen Lebensraum für Flechten.



Abb. 25: Über Jahrzehnte umgaben undurchdringliche Dickichte die Bunkerruinen von B 404. Die Sukzession führte schließlich zur Auflichtung und begünstigt das Flechtenwachstum.

Anders stellt sich die Entwicklung an Waldrändern, auf Wiesen und Äckern dar. Hier konnten auch mehr oder weniger große Flächen im Umkreis um die Bunker wegen umher geschleuderter Betonbrocken nicht bewirtschaftet werden. Die Entfernung wäre je nach Größe der versprengten Bunkerteile zu mühsam oder zu teuer geworden. Folglich ließ man auch einen Saum um die Bunker der Sukzession anheim fallen. Das gilt sowohl für Äcker, die aus genanntem Grund nicht bis direkt an die Ruine gepflügt werden konnten, als auch für Wiesen. Da hier nach der Beweidung die Wiese nicht nachgemäht werden kann, ist die Verbuschung unausweichlich.



Abb. 26: Teile der im Laufe der Jahrzehnte bewaldeten Höckerlinie Otzenhausen, sind seit jüngster Zeit wieder offen und einer neuen Besiedlung durch Flechten ausgesetzt.



Abb. 27: Im Zuge der Durchforstung freigelegter Bunker B 408 gewinnt dadurch an Bedeutung als potentieller Standort für eine Bioindikation der Umweltsituation mit Flechten.

Solche überwucherten und stark beschatteten Standorte sind für die meisten Flechten ungeeignete Lebensräume. Allerdings sind gegenwärtig, nach sieben Jahrzehnten, viele der jüngeren Bäume zu stattlichen Bäumen herangewachsen und zahlreiche Straucharten der

Sukzession folgend anderen Bäumen gewichen. Die Standorte sind wieder lichter geworden und erste Flechtenarten konnten sich wieder oder neu ansiedeln. Es sind also Sonderstandorte an Orten entstanden, an denen unter natürlichen Bedingungen keine Flechten auf Gestein vorhanden wären. So können die Flechten an diesen Standorten in der gewohnt vielfältigen Weise als Bioindikatoren ihren Dienst tun, und uns Hinweise auf die aktuell wirkenden Einflüsse und die sich damit gegenwärtig vollziehenden Veränderungen geben.

5.6 Übererdung

Die Übererdung der Bunkerruinen war die effektivste Methode einen Lebensraum abrupt zu vernichten. Weniger die Versiegelung von Hohlräumen, die den Tieren zum Verhängnis wurde, als die Vernichtung freier exponierter Betonflächen führten zum Totalverlust an Moosen (LAUER 2005) und Flechten.

Aber auch diese Maßnahme ist der Sukzession unterworfen. Im Laufe der Jahrzehnte sind immer mehr Löcher durch nachrutschen von Erdreich entstanden. Für die Flechten von größerer Bedeutung sind Kanten von Bunkerteilen, die durch Regen wieder ausgewaschen und infolge der Erosion wieder frei gespült wurden. So haben die Starkregen-Ereignisse der vergangenen Jahre auch positive Folgen.



Abb. 28: Oft ragen von übererdeten Bunkern (hier B 411) nur wenige Betonreste aus dem Boden. In schattiger Lage siedeln sich an den austretenden Moniereisen auch Flechten an.

Das Artenspektrum der Flechten, die jetzt die Neu- und Wiederbesiedlung vollziehen, lässt Rückschüsse auf aktuellen Umwelteinflüsse wie Immissionen und Klimaschwankungen zu. Sind die Bunker zerkleinert und dem Erdboden gleich gemacht worden, lassen nur noch einzelne Inseln aus Gestrüpp und Gehölzen den ursprünglichen Standort erahnen.

5.7 Sonderstandorte auf Eisen

lechten sind auf Ubiquisten auf verschiedensten Substraten anzutreffen. Neben den bekannten Unterlagen wie Holz, Borke, Gesteine und Boden leben sie auch auf Glas, Leder, Gummi, und Eisen. Fünf Flechtenarten wurden an den untersuchten Bunkern auf Eisen gefunden: *Bacidina chloroticula, Bilimbia sabuletorum, Caloplaca citrina, Candelariella vitellina* und *Pseudosagedia chlorotica*.



Abb. 29: Moniereisen des Bunkers B 411 bewachsen mit der Kernflechte *Pseudosagedia chlorotica*, die normalerweise feuchtes Silikatgestein besiedelt.



Abb. 30: Als kleine schwarze "Pünktchen" sind die Perithecien (die Fruchtkörper des Pilzes) von *Pseudosagedia chlorotica* zu sehen.

Eisen ist gegenwärtig als Substrat für Flechten besonders interessant zu beobachten. Zur Zeit des „sauren Regens" waren Eisengegenstände für Flechten meist toxisch. Das beruhte auf der Reaktion des Eisens mit Schwefelverbindungen in den sauren Niederschlägen, wobei sich 2-wertiges Eisen gebildet hat: giftig für die meisten Flechtenarten. Heute sind kaum noch SO_2-Immissionen zu messen, Eisengegenstände bilden eine Schicht aus Rost (meist ungiftiges 3-wertiges Eisen) und die Flechten können die Substrate unbeschadet besiedeln. Die vielen Flechten auf Eisenteilen der Bunker sind also ein eindeutiges Indiz für die Verbesserung der Luftqualität.

Dank
Die Untersuchungen im Jahr 2009 wurden im Rahmen des BUND Landesverband Saarland Projektes „Grüner Wall im Westen" durch die Saarland Sporttoto GmbH finanziell gefördert. Für umfangreiches Informationsmaterial danke ich Herrn Martin Lillig, Saarbrücken, ganz herzlich.

6 Literaturverzeichnis

APTROOT, A. & N. STAPPER (2008): Flechten im Nationalpark Eifel und in den angrenzenden Ardennen – ein Exkursionsbericht. – Aktuelle Lichenologische Mitteilungen NF **15**: 14–42.

APTROOT, A. & C. M. VAN HERK (2007): *Lecidea grisella* sympatric with *Lecidea fuscoatra*, differing in its rimose instead of areolate thallus. – Lichenologist **39** (3): 293–296.

BETTINGER, D. & M. BÜREN (1990): Der Westwall: Die Geschichte der deutschen Westbefestigungen im 3. Reich. 2 Bände. – Biblio Verl., Osnabrück.

BETTINGER, D. R., HANSEN, H.-J. & D. LOIS (2002): Der Westwall von Kleve bis Basel. Auf den Spuren deutscher Geschichte. – Dörfler, 208 S.

BLANCO, O., CRESPO, A., ELIX, J. A., HAWKSWORTH, D. L. & H. T. LUMBSCH (2004): A molecular phylogeny and a new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia*-type lichenan (Ascomycota: Lecanorales). – Taxon **53**: 959–975.

BRUMMITT, R. K. & C. E. POWELL (1992): Authors of plant names.- Royal Bot. Gardens, Kew: 1–732.

FINGS, K. & F. MÖLLER (Hrsg.) (2008): Zukunftsprojekt Westwall. Wege zu einem verantwortungsbewussten Umgang mit den Überresten der NS-Anlage. Tagung in Bonn vom 3. – 4. Mai 2007. – Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 20: 128 S.

FUHRMEISTER, J. (2004): Der Westwall. Geschichte und Gegenwart. – Motorbuch Verlag, Stuttgart: 1–199.

GUEIDAN, C., ROUX, C. & F. LUTZONI (2007): Using a multigene phylogenetic analysis to assess generic delimitation and character evolution in Verrucariaceae (Verrucariales, Ascomycota). – Mycol. Res. **111** (10): 1145–1168.

HAFELLNER, J. & R. TÜRK (2001): Die lichenisierten Pilze Österreichs – Eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. – Stapfia **76**: 3–167.

HAWKSWORTH, D. L. & P. DIEDERICH (1988): A synopsis of the genus *Polycoccum* (Dothidales), with a key to accepted species. – Trans. Br. Mycol. Soc. **90** (2): 293–312.

JOHN, V. (1986): Verbreitungstypen von Flechten im Saarland. – Abh. DELATTINIA **15**: 1–170, Saarbrücken.

JOHN, V. (1989): Die Flechten der Naturwaldzelle Hölzerbachtal. – In: SAUER, E., LÖSCH, M. & MAAS, S. (Arbeitsgemeinschaft für Ökologie): Naturwaldzelle Hölzerbachtal. Ökosystemare Inventur. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Ministers für Wirtschaft, Saarlouis: 55–74, + Anhang.

JOHN, V. (1990): Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. – Beitr. Landespfl. Rheinl.-Pfalz **13/1**: 1–276.

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. (2008): Grüner Wall im Westen II. Obdach für das arme Pöbelvolk. - Umweltmagazin Saar **4/2008**: 31.

LAUER, H. (2005): Die Moose der Pfalz. – Pollichia-Buch **46**: 1–1219.

LILLIG, M. (2007a): Grüner Wall im Westen: Befestigungsanlagen als Rettungsinseln. - Umweltmagazin Saar **2/2007**: 28.

LILLIG, M. (2007b): BUND-Projekt „Grüner Wall im Westen“: Geländearbeiten haben begonnen. - Umweltmagazin Saar **3/2007**: 6.

LILLIG, M. (2008a): BUND fordert Moratorium zum Erhalt der Westwallanlagen. - Umweltmagazin Saar **1/2008**: 16.

LILLIG, M. (2008b): Ehemalige Westwallanlagen werden unter Denkmalschutz gestellt. - Umweltmagazin Saar **2/2008**: 21.

LILLIG, M. (2008c): Grüner Wall im Westen I. Tierbeobachtungen im und am Bunker. – Umweltmagazin Saar **4/2008**: 30.
NIMIS, P. L. & S. MARTELLOS (2003): A second checklist of the lichens of Italy with a thesaurus of synonyms. - Museo Regionale di Science Naturali, Saint-Pierre, Valle d'Aosta, Monografie **4**: 1–192.
NIMIS, P. L. & S. MARTELLOS (2008): ITALIC - The Information System on Italian Lichens Version 4.0. http://dbiodbs.univ.trieste.it/italic/italic02.
RÖLLER, O. (2004): Westwall-Bunker sind wichtige Lebensräume für seltene Moose. – Pollichia-Kurier **20** (2): 14–15.
ROLF, R. (1998): Der Atlantikwall. Die Bauten der deutschen Küstenbefestigungen 1940–1945. – Biblio Verl. Osnabrück, 416 S.
SANTESSON, R., MOBERG, R., NORDIN, A., TØNSBERG, T. & O. VITIKAINEN (2004): Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. –Museum of Evolution, Uppsala University: 1–359.
SCHÖNE, S. (2005): Grüner Wall im Westen. Dokumentation der Tagung am 10. Juni 2005 in Düsseldorf. – BUND NRW: 1–28.
SECK, D. (1980): Saarländische Kriegsjahre II: Unternehmen Westwall. – Buchverlag Saarbrücker Zeitung, Saarbrücken: 1–87.
SEITZ, W. (1981): Verzeichnis der bisher im Saarland beobachteten Flechtenarten mit *Lecidea botryosa* und *Staurothele immersa* neu für Deutschland. – Mitt. Pollichia **69**: 139-179.
WETZIG, S. (2003): Die deutsche Festungsfront: Ostwall, Westwall, Atlantikwall u. a. – Dörfler, 104 S.
WILLEMS, W. & H. KOSCHIK (Hrsg.) (1997): Der Westwall. Vom Denkmalwert des Unerfreulichen. – Führer zu archäologischen Denkmälern des Rheinlandes **2**: 326 S., 6 Karten.
WIRTH, V. (2001): Zeigerwerte von Flechten. – Scripta Geobotanica **18**, 3. Aufl.: 221–243.
WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & B. LITTERSKI (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-Straße 17
67098 Bad Dürkheim
Deutschland
e-mail: volkerjohn@t-online.de