

## Die Schlackenhalde bei Hostenbach im mittleren Saartal als Sekundärbiotop für Flechten

Volker JOHN

**Zusammenfassung:** JOHN, V. 2006. Die Schlackenhalde bei Hostenbach im mittleren Saartal als Sekundärbiotop für Flechten. – *Herzogia* 19: 49–61.

Auf dem Gelände dreier Schlackenhalde als Relikt der Montanindustrie wurden 90 Flechten nachgewiesen. Auf Borke diverser Bäume, verbaute Holz, Hochofen-Schlacke, Erdboden, Beton und Eisen wachsen diese Flechten in einem Gebiet, das vor wenigen Jahren noch als klassisches Beispiel für eine Flechtenwüste galt. Veränderung der Substrate, Rückgang der Schwefeldioxidemissionen und Klimaverschiebung sind Hauptursachen für eine Wieder- und Neubesiedlung. In Verbindung mit haldeneigenem Klima und Substrat entstehen schützenswerte Kleinbiotope.

**Abstract:** JOHN, V. 2006. The slag-heap near Hostenbach in the middle of the Saar valley as secondary biotope for lichens. – *Herzogia* 19: 49–61.

In the area of three slagheaps as relict of coal and iron industries 90 lichen species could be detected. These lichens are growing on bark of different tree species, on built wood, slag, soil, concrete and iron in an area representing a few years ago the typical example of a lichen desert. Changing of substrates, decreasing of sulphur dioxide emissions and climate change are the main reasons for recolonisation and new settlement. In combination of heap-specific climate and substratum fine structures are developing worth to be protected.

**Key words:** Biodiversity, Saarland, Germany, lichenized Ascomycetes, air pollution, climate change.

### Einleitung

Schwermetallhalde in Sachsen-Anhalt und Sachsen sind seit vielen Jahren Gegenstand lichenologischer Studien (HUNECK 1975, 2001, SCHADE 1933, SCHOLZ 1999), obgleich eine zusammenführende Darstellung derzeit fehlt. Verzeichnisse der Berge- und Schlackenhalde im Saarland aus der Montanindustrie (DÖRRENBÄCHER 1983, SCHNEIDER 1984) und die Erfassung ausgewählter Tier- und Pflanzengruppen (GUTTMANN 1976) dokumentieren auch hier ein Interesse an diesen Kulturgütern; sie sind aber bislang auf ihre Flechten hin nur sporadisch untersucht worden (JOHN 1976, 2004). Das hat seine Ursachen primär in der Erfahrung, dass diese Halde in extrem luftverschmutzten Industriegebieten lagen, in denen durch die hohe Immissionsbelastung zumindest epiphytische Flechten kaum eine Überlebenschance hatten, und die Anlagen selbst für die Ansiedlung von Flechten noch zu jung und einer ständigen physischen Veränderung unterworfen waren. Die rund 100 m hohe westliche Halde wurde von 1910 bis 1931 betrieben und die nördliche Halde von 1931 bis 1952. Mit der Stilllegung der Völklinger Hütte mit ihren Nebenbetrieben verlor auch die 1951 in Betrieb genommene südliche Hostenbacher Halde (Abb. 1) ihre ursprüngliche Aufgabe (ALTPETER 1964). Fortan wurde das Areal nur noch in den unteren Lagen als Deponie genutzt, so bis heute. Einen hervorragenden



**Abb. 1:** Die Luftaufnahme der Deponie zeigt den Zustand 1978 (Freigabe Landesvermessungsamt Kontroll-Nr. 5–78).

Überblick über den Zustand im Jahr 1971 vermitteln zwei Luftaufnahmen in ZIMMER (1981).

Einziger Eingriff war, wie seit vielen Jahren zuvor auf der nördlichen und westlichen Halde begonnen, nur der zum Teil auch vergebliche Versuch der Aufforstung. Das Trockenfallen der Absinkweiher verlief parallel. Erfolge und Misserfolge der Aufforstung wurden in begleitenden Untersuchungen belegt (ALTPETER 1960, 1968). Eher unbemerkt vollzogen sich anschließend die Verminderung der  $\text{SO}_2$ -Immissionen und die Erhöhung der Temperaturen. All dies führte – zumindest aus lichenologischer Sicht – zu neuen Lebensräumen mit einer bemerkenswerten Flechtenflora, welche in der derzeit sich vollziehenden

Dynamik der Veränderung einen bedeutenden Fixpunkt in der Entwicklung darstellt.

Die Halden vom Typ der Kegelsturz-Halden (Spitzkegel-Halden) liegen im Westen der ehemaligen Völklinger Hütte (Abb. 2), die heute als Weltkulturerbe einen besonderen Schutzstatus genießt. Leider beschränkt sich diese Konservierung eines Zeitalters auf die technischen Bauwerke und damit verbundene Lebensumstände. Studien zu naturkundlichen Aspekten liegen in großer Zahl vor. Eine umfassende Zusammenstellung dieser Daten liefert SCHMITT (2004). Das gesamte Areal der sogenannten „Hostenbacher Kipp“ liegt auf der Topographischen Karte (TK25) im nordöstlichen Quadranten des Blattes 6706 (Ludweiler-Warndt). Von dem Areal der anschließenden Hüttenanlage sind die Halden durch die Saar, Bahnlinien, Straßen und die Autobahn A620 getrennt.

## Material und Methode

Nach Kartenstudium und einführender Geländebegehung ließen sich verschiedene Biotoptypen abgrenzen: offene Flächen mit Schotterfluren, Versorgungswege und Wirtschaftsflächen, frische Verfüllungen, Baumreihen aus alten Pappelbeständen, mehr oder minder dichte Robinienanpflanzungen, ein trockener Absinkweiher, Betonpfeiler und die drei eigentlichen Haldenkegel mit ihrer eigenen Struktur. Die Biotoptypen wurden getrennt begangen und die Flechtenvegetation auf ausgewählten und je nach Substrat unterschiedlich großen Teilflächen erfasst.

Zur Bestimmung wurden die in der Lichenologie üblichen Testreagenzien benutzt und bei Bedarf die Fluoreszenz im kurzwelligen UV-Licht festgestellt (z. B. *Lepraria incana*). Die



**Abb. 2:** Die Lage der drei Schlackenhalden im Westen der Völklinger Hütte (Ausschnitt aus der TK 50 Blatt L 6706, Ausgabe 1975).

Nomenklatur richtet sich vorwiegend nach HAFELLNER & TÜRK (2001) und SANTESSON et al. (2004), unter Berücksichtigung neuerer Erkenntnisse aus molekulargenetischen Untersuchungen (BLANCO et al. 2004a, 2004b). Die Autorennamen folgen BRUMMIT & POWELL (1992) und die Abkürzungen der Zeitschriften BRIDSON (2004). Belege zu den meisten Arten befinden sich im Herbarium des Verfassers. Sie sind in der Artenliste mit einem Sternchen (\*) versehen.

## Ergebnisse

Eine Gesamtzahl von 90 Taxa ist für ein extrem anthropogen überformtes Gelände bemerkenswert hoch. Sowohl die Zahl der Arten als auch ihre ökologischen Ansprüche erstaunen vor dem Hintergrund der über viele Jahrzehnte sehr hohen Immissionsbelastungen in diesem Raum, die sich gerade auf die Flechten sehr nachteilig ausgewirkt hatten. Für die Neu- und Wiederbesiedlung spielen die verbesserten Umweltbedingungen durch reduzierte  $\text{SO}_2$ -Immission und die Besonderheiten des Standortes, insbesondere der Geologie, Chemie, Exposition und Temperatur eine entscheidende Rolle. Eine ausführliche Darstellung der Geschichte saarländischer Halden und ihrer chemischer und klimatischer Besonderheiten findet sich bei SCHMITT (2006).

Auf den ersten Blick sind die Aufforstungen mit Robinien (*Robinia pseudacacia*) auffällig. Sie bedecken auf der zuerst stillgelegten westlichen und nördlichen Halde die Hänge bis fast unter die Gipfel (Abb. 3). Die jüngere südliche Halde ist nur auf der ostexponierten Seite bis über die mittlere Höhe mit Robinien bestanden (Abb. 4). 28 verschiedene Flechtenarten an Robinien sind außergewöhnlich. Die Liste umfasst folgende Arten:



**Abb. 3:** Blick von Süden auf die westliche Halde mit der rauchenden Kuppe.

*Amandinea punctata*, *Candelaria concolor*, *Candelariella reflexa*, *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia physodes*, *Hypotrachyna revoluta*, *Lecanora hagenii*, *Lepraria incana*, *Melanelixia fuliginosa*, *M. subaurifera*, *Melanohalea exasperata*, *M. exasperatula*, *Mycoblastus fucatus*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Ph. tenella*, *Placynthiella dasaea*, *Pleurosticta acetabulum*, *Punctelia subrudecta*, *P. ulophylla*, *Strangospora pinicola*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* und *X. polycarpa*.



Es ist nicht auszuschließen, dass die große Hitze im Innern der Halden für dieses üppige Wachstum mit verantwortlich ist.

An den Pappeln (*Populus canadensis*), die in geschlossenen Reihen das Areal im Süden begrenzen, stimmen von den ebenfalls 28 Arten 17 Arten mit denen an Robinie überein:

*Amandinea punctata*, *Candelariella reflexa*, *Evernia prunastri*, *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora hagenii*, *Lepraria incana*, *Melanelixia fuliginosa*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Ph. tenella*, *Punctelia subrudecta*, *P. ulophylla* und *Xanthoria parietina*.

**Abb. 4:** Reicher Flechtenbewuchs (21 Arten) an jungen Robinien am Osthang in mittlerer Höhe der südlichen Halde.



**Abb. 5:** Blick von der südlichen Halde nach Westen auf den Bereich des trockenengefallenen Absinkweihers.

Ergänzend kommen folgende Arten hinzu: *Buellia griseovirens*, *Candelariella viae-lacteae*, *Lecanora expallens*, *Lecidella elaeochroma*, *Lepraria rigidula*, *Mycoblastus fucatus*, *Parmelia saxatilis*, *Parmotrema perlatum*, *Phlyctis argena*, *Ramalina farinacea* und *R. pollinaria*.

An vereinzelt in den niederen Lagen des Areals zu findenden Weiden (*Salix caprea*) zeigt sich ein besonderes Kleinklima. Das macht sich besonders im Bereich des trockenengefallenen Absinkweihers (Abb. 5) bemerkbar mit einem Vorkommen von *Parmelia submontana*. Weitere Arten sind hier *Candelariella reflexa*, *Evernia prunstri*, *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora symmicta*, *L. umbrina*, *Melanelixia fuliginosa*, *M. subaurifera*, *Melanohalea exasperatula*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Pseudevernia furfuracea*, *Punctelia subrudecta*, *Ramalina pollinaria*, *Usnea hirta*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* und *X. polycarpa*.

Bei einer Wegegabelung im nördlichsten Bereich der Fläche unterschied sich die Artenzusammensetzung an Holunderbüschen (*Sambucus nigra* L.) wiederum beträchtlich, mit *Amandinea punctata*, *Bacidia rubella*, *Buellia griseovirens*, *Candelariella reflexa*, *C. viae-lacteae*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora hagenii*, *L. umbrina*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Trapeliopsis flexuosa*, *Xanthoria parietina* und *X. polycarpa*.

An einer Birke (*Betula pendula*) in dem trockenen Absinkweiher wurde nur *Lecanora symmicta* festgestellt.

Unter den 33 Flechtenarten auf den Schlacken (Abb. 6) der drei Halden ließen sich neben häufigen und weit verbreiteten Flechten auch einige Spezialisten nachweisen. Die hohe Diversität der Flechten resultiert auch aus der chemischen Zusammensetzung des Schüttgutes mit im Mittel 32 % SiO<sub>2</sub>, 20 % CaO, 3,5 % MgO, 17 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 8 % Fe, 1 % Mn, 0,2 % P und 0,4 % S (GUTTMANN 1979). Folgende Arten wurden beobachtet:

*Acarospora fuscata*, *A. nitrophila*, *Amandinea punctata*, *Aspicilia moenium*, *Caloplaca citrina*, *C. flavocitrina*, *C. holocarpa*, *C. lithophila*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Cladonia coniocraea*, *Cl. fimbriata*, *Cl. subulata*, *Collema crispum*, *Endocarpon adscendens*, *E. pusillum*, *Lecania inundata*, *Lecanora albescens*, *L. crenulata*, *L. dispersa*, *L. flotoviana*, *L. hageni*, *Lecidea fuscoatra*, *Peltigera didactyla*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. dubia*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Sarcogyne regularis*, *Staurothele frustulenta*, *Verrucaria muralis*, *V. nigrescens* und *V. tectorum*.

An Beton-Pfeilern der Einzäunung wurden 13 Arten beobachtet:

*Caloplaca citrina*, *Candelariella aurella*, *Catillaria chalybeia*, *Lecanora albescens*, *L. crenulata*, *L. dispersa*, *L. umbrina*, *Lecidella stigmatea*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Psilolechia leprosa*, *Xanthoria calcicola* und *X. parietina*.

Auf den Schotterflächen der Verkehrswege und Wirtschaftflächen konnten sich 16 Flechtenarten ansiedeln:

*Candelariella aurella*, *Cladonia chlorophaea*, *Cl. coniocraea*, *Cl. fimbriata*, *Cl. furcata*, *Cl. rangiformis*, *Cl. subulata*, *Collema crispum*, *Lecanora albescens*, *Lecanora dispersa*, *Peltigera didactyla*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Polychidium muscicola*, *Protoparmeliopsis muralis* und *Xanthoria calcicola*.

An Eisen im oberen Teil der südlichen Halde (Abb. 7) fanden sich in Ostexposition 13 Arten:

*Caloplaca citrina*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecania inundata*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa*, *Phaeophyscia nigricans*, *Ph. orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Ph. caesia*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Staurothele frustulenta* und *Verrucaria nigrescens*.

An der gleichen Stelle fand sich auch eine ganze Reihe von Arten an verbautem Holz:

*Caloplaca holocarpa*, *Candelariella aurella*, *Protoparmeliopsis muralis*, *Placynthiella icmalea*, *P. uliginosa*, *Trapeliopsis flexuosa*, *T. granulosa* und *Verrucaria nigrescens*.

## Liste der Arten

Die folgende Aufstellung beinhaltet die Artenliste mit Angabe der Substrate, auf welchen sie im Untersuchungsgebiet beobachtet wurden. Dabei bedeuten:

Ri = auf Rinde, Ho = auf verbautem Holz, Sch = auf Schlacken, Bo = auf dem Erdboden, Ei = auf Eisen, Be = auf Beton.

Die Angaben zur Roten Liste, inklusive der Legende, beziehen sich auf die derzeit zwar einzige – aber mittlerweile überarbeitungsbedürftige – Quelle dieser Art (WIRTH et al. 1996). Aus dieser Zusammenstellung sind die Werte für Deutschland (D) und für das Saarland (SL) übernommen, wobei letztere gegenüber der Roten Liste der Flechten des Saarlandes (JOHN 1988) dort bereits eine Aktualisierung erfahren haben.

Liste der Arten	Substrate						Rote Liste	
	Ri	Ho	Sch	Bo	Ei	Be	SL	D
<i>Acarospora fuscata</i>			x				*	*
<i>Acarospora nitrophila</i> *			x				*	*
<i>Amandinea punctata</i> *	x		x				*	*
<i>Aspicilia contorta</i>			x				*	*
<i>Aspicilia moenium</i> *			x				(-)	D
<i>Bacidia rubella</i> *	x						(-)	2
<i>Buellia griseovirens</i>	x						*	*
<i>Caloplaca citrina</i> *			x		x	x	*	*
<i>Caloplaca flavocitrina</i>			x				(-)	D
<i>Caloplaca holocarpa</i> *		x	x				*	*
<i>Caloplaca lithophila</i> *			x				(-)	(-)
<i>Candelaria concolor</i> *	x						2	2
<i>Candelariella aurella</i> *		x	x		x	x	*	*
<i>Candelariella reflexa</i>	x						*	*
<i>Candelariella viae-lacteae</i> *	x						(-)	1
<i>Candelariella vitellina</i>		x	x		x		*	*
<i>Catillaria chalybeia</i>						x	*	*
<i>Catillaria nigroclavata</i>	x						(-)	3
<i>Cladonia chlorophaea</i> *				x			*	*
<i>Cladonia coniocraea</i>				x			*	*
<i>Cladonia fimbriata</i> *				x			*	*
<i>Cladonia furcata</i>				x			*	*
<i>Cladonia pocillum</i>				x			*	*
<i>Cladonia rangiformis</i> *				x			*	3
<i>Cladonia subulata</i> *				x			*	*
<i>Collema crispum</i> *			x	x			3	*
<i>Endocarpon adscendens</i>			x				2	D
<i>Endocarpon pusillum</i> *			x				(-)	2
<i>Evernia prunastri</i>	x						3	*
<i>Flavoparmelia caperata</i> *	x						3	2
<i>Hypogymnia physodes</i>	x						*	*
<i>Hypotrachyna revoluta</i> *	x						(-)	2
<i>Lecania inundata</i> *		x	x		x		(-)	*
<i>Lecanora albescens</i>		x	x		x	x	*	*
<i>Lecanora crenulata</i> s. l.			x			x	*	*
<i>Lecanora dispersa</i> *			x		x	x	*	*
<i>Lecanora expallens</i> *	x						*	*
<i>Lecanora flotoviana</i> *			x				(-)	(-)
<i>Lecanora hagenii</i> *	x		x				*	*
<i>Lecanora symmicta</i>	x						3	3
<i>Lecanora umbrina</i>	x					x	*	*
<i>Lecidea fuscoatra</i> s. str.			x				*	*
<i>Lecidella achristotera</i> *	x						(-)	(-)
<i>Lecidella elaeochroma</i>	x						*	3

<i>Lecidella stigmataea</i>			X		X	*	*
<i>Lepraria incana</i>	X					*	*
<i>Lepraria rigidula</i>	X					(-)	*
<i>Melanelixia fuliginosa</i>	X					*	*
<i>Melanelixia subaurifera</i>	X					3	2
<i>Melanohalea exasperata</i> *	X					(-)	1
<i>Melanohalea exasperatula</i>	X					*	*
<i>Mycoblastus fucatus</i>	X					*	*
<i>Parmelia saxatilis</i>	X					3	*
<i>Parmelia submontana</i>	X					2	3
<i>Parmelia sulcata</i> *	X					*	*
<i>Parmotrema perlatum</i> *	X					1	2
<i>Peltigera didactyla</i>			X			3	*
<i>Phaeophyscia nigricans</i> *	X			X		*	*
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	X	X		X	X	*	*
<i>Phlyctis argena</i> *	X					*	*
<i>Physcia adscendens</i>	X	X		X		*	*
<i>Physcia caesia</i> *	X			X		*	*
<i>Physcia dubia</i>		X				*	*
<i>Physcia stellaris</i> *	X					3	2
<i>Physcia tenella</i> *	X	X				*	*
<i>Placynthiella dasaea</i>	X					(-)	(-)
<i>Placynthiella icmalea</i>		X				*	*
<i>Placynthiella uliginosa</i> *		X				*	D
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	X					3	3
<i>Polychidium muscicola</i> *			X			(-)	1
<i>Protoparmeliopsis muralis</i>		X		X	X	*	*
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	X					*	*
<i>Psilolechia leprosa</i>					X	(-)	*
<i>Punctelia subrudecta</i> *	X					3	3
<i>Punctelia ulophylla</i> *	X					(-)	(-)
<i>Ramalina farinacea</i> *	X					3	3
<i>Ramalina pollinaria</i>	X					*	2
<i>Sarcogyne regularis</i>		X				*	*
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	X					*	*
<i>Staurothele frustulenta</i> *		X		X		2	3
<i>Strangospora pinicola</i> *	X					*	*
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	X	X				*	*
<i>Trapeliopsis granulosa</i>		X				*	*
<i>Usnea hirta</i>	X					2	3
<i>Verrucaria muralis</i> *		X				*	*
<i>Verrucaria nigrescens</i> *		X	X	X		*	*
<i>Verrucaria tectorum</i> *		X				(-)	D
<i>Xanthoria calcicola</i>		X			X	*	*
<i>Xanthoria candelaria</i>	X					*	*
<i>Xanthoria parietina</i>	X				X	3	*
<i>Xanthoria polycarpa</i>	X					3	*





**Abb. 6:** Ostexponierter Grat der nördlichen Halde.



**Abb. 7:** Verbautes Holz und Eisen mit reichem Flechtenbewuchs im oberen Bereich der südlichen Halde.

## Bemerkenswerte Arten

Von den Flechtenarten, die besondere Erwähnung verdienen, wachsen einige direkt auf Schlacke der Halde, andere auf Baumrinde entweder direkt am Hang der Halde oder am Grunde der Halde im Bereich eines ehemaligen Absinkweiher. Besondere Beachtung verdienen auch die von damals bis heute das Gelände begrenzenden Pappelreihen. Die Angaben zur Gefährdung basieren auf WIRTH et al. (1996).

### *Aspicilia moenium* (Vain.) G.Thor & Timdal

Die unscheinbare, aber leicht kenntliche Krustenflechte war bisher aus dem Saarland nur von einer Mauer in Dudweiler bekannt (JOHN 1998). Sie ist in Deutschland verbreitet aber zerstreut. Typisch sind Vorkommen auf Mörtel und Beton meist senkrechter Wände. Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Vorkommen auf Schlacke registriert, im oberen Teil der nördlichen Halde und auf dem Begrenzungswall im Westen des trockenen Absinkweiher.

### *Bacidia rubella* (Hoffm.) A.Massal.

Das Vorkommen auf Holunder im nördlichsten Teil der Fläche ist bisher der einzige Nachweis im Saarland. In Deutschland gilt die Krustenflechte sehr zerstreut verbreitet und ist als stark gefährdet eingestuft.

### *Candelaria concolor* (Dicks.) B.Stein

Sowohl bezogen auf das Saarland als auch auf ganz Deutschland gilt die Flechte als stark gefährdet. Dennoch wurde sie gleich drei mal im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, jeweils auf Rinde von Robinie am Hang der nördlichen, westlichen und der südlichen Halde. Die Flechte wird in jüngster Zeit im Saarland und in Rheinland-Pfalz öfter beobachtet und scheint sich auszubreiten. Da sie durch starke Eutrophierung durch Stickstoffverbindungen zurückgedrängt wird (JAMES & GILBERT 1992, WIRTH 1995), und nach dem Rückgang der SO<sub>2</sub>-Immissionen diese Stickstoffverbindungen verstärkt auf die Flechten einwirken, ist die zunehmende Erwärmung als Ursache für die Ausbreitung anzunehmen, gestützt auch auf Beobachtungen, wonach die Flechte in wärmeren Lagen des Mittelmeergebietes als eine der gemeinsten gilt, z. B. in Italien (BADIN & NIMIS 1996).

### *Candelariella viae-lacteae* G.Thor & V.Wirth

1990 aus Griechenland beschrieben (THOR & WIRTH 1990), hat sich die Flechte als eine der häufigsten im belasteten Stadtgebiet des mediterranen Izmir herausgestellt, nachdem das Taxon zunächst als *Candelariella aurella* fehlinterpretiert wurde (SOMMERFELDT & JOHN 2001). Dort erlauben üppige Deckungsgrade sogar das Sammeln von ausreichend Exsikkatenmaterial (JOHN 1999) von einem einzigen Baum. In Deutschland lässt sich die Ausbreitung anhand der Literatur verfolgen (WIRTH 1992, KILLMANN & BOECKER 1998, DILG 1998), ergänzt durch eigene Funde des Verfassers. Beobachtungen stammen aus wärmebegünstigten Lagen, meist im Einflussbereich von Siedlungen. Da es sich mit Sicherheit um eine sehr toxtolerante Art handelt, kann die Ausbreitung nicht zwingend mit dem Rückgang der SO<sub>2</sub>-Belastung korreliert werden. Vielmehr scheint auch hier die zunehmende Erwärmung eine Rolle zu spielen.

### *Endocarpon pusillum* Hedw.

Dieser bisher einziger Nachweis im Saarland liegt auf Schotter und Erde auf mittlerer Höhe des ostexponierten Grads der nördlichen Halde. In Deutschland ist die Art sehr zerstreut und als stark gefährdet eingestuft.

### *Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale

Im Saarland hat sich diese Blatfflechte in jüngster Zeit sicherlich ausgebreitet. Auf den Nachweis aus dem Jahr 1993 (JOHN 1998) folgten zusätzlich zum hier vorliegenden Fund drei

weitere aus dem mittleren und nördlichen Saarland. Die Einstufung in Deutschland als stark gefährdet erscheint mittlerweile revisionsbedürftig. Im Untersuchungsgebiet wuchs die Art auf Robinie am Nordrand des ehemaligen Absinkweihers.

***Lecanora crenulata* s. l.**

In ihrer Bearbeitung der *Lecanora dispersa*-Gruppe der Ostalpen sehen POELT & LEUCKERT (1995) *Lecanora crenulata* als „ziemlich einheitlich“ an. DIEDERICH & SÉRUSIAUX (2000) unterscheiden zwei Sippen, *Lecanora crenulata* Hook., non auct., mit großen Apothecien und dickem Rand, auf natürlichem hartem Kalkgestein und *Lecanora crenulata* auct., non Hook., mit kleineren Apothecien und dünnerem Rand, auf kalkhaltigem anthropogenem Substrat. Sie verweisen dabei im ersten Fall auf die Beschreibung in POELT & LEUCKERT (1995) sowie die Abbildung in WIRTH (1995) und im zweiten Fall auf FRÖBERG (1997) mit einer entsprechenden Abbildung. Letztere Sippe würde demnach auch durch die Abbildung in GALUN & GARTY (1979: fig. 4) und VAN HERK & APTROOT (2004: 209) dargestellt.

***Melanohalea exasperata* (Ach.) O.Blanco et al.**

Weitere Nachweise im Saarland aus jüngster Zeit deuten auf eine Ausbreitung der Art hin und erfordern mit weiteren Beobachtungen in Deutschland eine Revision der Gefährdungseinstufung. Im Untersuchungsgebiet wächst die Flechte in mehreren Exemplaren auf Robinie am Osthang der südlichen Halde. Auch bei dieser boreal-mediterranen Flechtenart ist es naheliegend den Grund für die Ausbreitung in der Klimaveränderung zu suchen.

***Parmelia submontana* Nádv. ex Hale**

Der zweite Nachweis im Saarland liegt im Südteil des ehemaligen Absinkweihers auf Weide. In Deutschland ist die Art sehr zerstreut und gefährdet.

***Parmotrema perlatum* (Ach.) M.Choisy**

Derzeit sind zwei aktuelle Nachweise der Art im Saarland bekannt. An einem dritten Standort ist sie verschollen (JOHN 1990). In Deutschland gilt sie als sehr zerstreut und stark gefährdet. Im Untersuchungsgebiet wurde die Flechte auf Pappel östlich des Haupttores beobachtet.

***Physcia stellaris* (L.) Nyl.**

Die Art steht hier stellvertretend für eine außergewöhnlich reiche Flechtengesellschaft an Robinien am Osthang der südlichen Halde. Hier wurden an Robinien 21 Flechtenarten beobachtet, an einer Baumart, die als ungeeigneter Phorophyt für Flechten gilt und in der Regel von kaum mehr als zwei oder drei Flechtenarten besiedelt wird.

***Polychidium muscicola* (Sw.) Gray**

Der bisher einzige Nachweis im Saarland liegt im Untersuchungsgebiet auf Moosen und Erde am Weg östlich der nördlichen Halde (leg. Peter Wolff, Dudweiler). In Deutschland gilt die Art derzeit als vom Aussterben bedroht.

***Psilolechia leprosa* Coppins & Purvis**

Der zweite Nachweis im Saarland aus jüngster Zeit stammt, wie für die Art typisch, von einem durch Metall beeinflusstem Standort, hier einem Betonpfeiler unterhalb eines angewitterten Befestigungsdrahtes am Ostrand der Fläche. Der erste Nachweis stammt vom 3. Oktober 2004 von einem Grabstein auf dem Friedhof Medelsheim unterhalb einer Metallplatte.

***Staurrothele frustulenta* Vain.**

Es handelt sich um den zweiten Nachweis im Saarland. Der erste Fund wurde von JOHN (1986) gemeldet. In Deutschland ist die Art sehr zerstreut und wird als gefährdet eingestuft. Im Untersuchungsgebiet auf Schlacken der nördlichen und der südlichen Halde beobachtet, ist ein reiches Vorkommen auf verbautem Eisen auf der südlichen Halde bemerkenswert.

## Diskussion

Die Auswirkung unterschiedlichster Standortfaktoren von feuchten Mulden bis zu heißen Kuppen lässt in dem untersuchten Gelände ein Mosaik verschiedenster Kleinbiotope entstehen. Die Ökologie, die Gefährdung und die Seltenheit mancher Flechten verlangt nach einem Schutzstatus der drei Halden, inklusive des Baumbestandes und der Kleinstrukturen, wie dem Bereich des ehemaligen Absinkweiher. Von daher würde sich eine Angliederung des Gebietes an das „Weltkulturerbe Völklinger Hütte“ anbieten. Doch ist dann anzunehmen, dass durch Wegebau, Trittschäden und nachteilige Veränderungen des Mikroklimas die Flechtenvegetation geschädigt wird. Den besten Schutz für den Standort bietet demnach die Erhaltung des gegenwärtigen Zustandes. Mit einem Böschungswinkel von 45° bis gelegentlich 60° sind die Hänge ohnehin von Rutschungen bedroht und stellen eine große Gefahr dar, wenn sie betreten werden. Die aktuelle Nutzung der Teilbereiche, die gegenwärtig vollkommen flechtenfrei sind, scheint den Flechtenvorkommen in den übrigen Flächen derzeit nicht zu schaden. Jedenfalls käme ein Abtragen der Haldenkegel zumindest für die Flechten einer Katastrophe gleich. Immerhin haben drei Flechtenarten hier derzeit ihren einzigen Standort im Saarland, für weitere sechs Arten ist es einer von zwei Fundorten.

## Danksagung

Herr Peter Wolff (Dudweiler) erlaubte freundlicherweise die Publikation seines Fundes von *Polychidium muscicola*. Für konstruktive Kritik am Manuskript danke ich Helmut Mayrhofer (Graz) und Paul Diederich (Luxemburg).

## Literatur

- ALTPETER, H. 1960. Die Aufforstung des Haldengeländes der Röchling'schen Eisen- und Stahlwerke. – Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. **61**: 87–91.
- ALTPETER, H. 1964. 10 Jahre Haldenaufforstung der Röchling'schen Eisen- und Stahlwerke. – Völklingen: Selbstverlag.
- ALTPETER, H. 1968. Die Begrünung der Schutthalden der Röchling'schen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen-Saar. – Der Saarjäger **1968**(5): 18–20.
- BADIN, G. & NIMIS, P. L. 1996. Biodiversity of epiphytic lichens and air quality in the province of Gorizia (NE Italy). – Stud. Geobot. **15**: 73–89.
- BLANCO, O., CRESPO, A., DIVAKAR, P. K., ESSLINGER, T. L., HAWKSWORTH, D. L. & LUMBSCH, H. T. 2004a. *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (Parmeliaceae) based on molecular and morphological data. – Mycol. Res. **108**: 873–884.
- BLANCO, O., CRESPO, A., ELIX, J. A., HAWKSWORTH, D. L. & LUMBSCH, H. T. 2004b. A molecular phylogeny and a new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia*-type lichenan (Ascomycota: Lecanorales). – Taxon **53**: 959–975.
- BRIDSON, G. D. R. 2004. BPH-2. Periodicals with botanical content. – Pittsburgh: Hunt Institute for Botanical Documentation.
- BRUMMIT, R. K. & POWELL, C. E. 1992. Authors of plant names. – Kew: Royal Botanical Gardens.
- DIEDERICH, P. & SÉRUSIAUX, E. 2000. The lichens and lichenicolous fungi of Belgium and Luxembourg. An annotated checklist. – Luxembourg: Musée national d'histoire naturelle.
- DILG, C. 1998. Epiphytische Moose und Flechten als Bioindikatoren der Luftqualität im Stadtgebiet von Bonn. – Limprichtia **11**: 1–94 + Anhang.
- DÖRRENBÄCHER, W. 1983. Bergehalden in der saarländischen Landschaft. – Saarbrücker Bergmannskalender **1983**: 25–32.
- FRÖBERG, L. 1997. Variation of the *Lecanora dispersa* group in South Sweden. – Symb. Bot. Upsal. **32**(1): 29–34.
- GALUN, M. & GARTY, J. 1979. Lichens of the Holyland. An illustrated companion. – Tel Aviv: Am Oved Publisher.
- GUTTMANN, R. 1976. Die Amphibien und Reptilien des Hostenbacher Haldengeländes. – Faunist. Florist. Not. Saarland **8**(2): 1–4.
- GUTTMANN, R. 1979. Untersuchungen zur Entwicklung der Bodenfauna rekultivierter Schutthalden eines Stahlwerkes. – Dissertation: Naturwissenschaftliche Fakultät der TU Braunschweig.
- HAFELLNER, J. & TÜRK, R. 2001. Die lichenisierten Pilze Österreichs – Eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. – Stapfia **76**: 3–167.

- VAN HERK, K. & APTROOT, A. 2004. Korstmossen. – Veldgids **19**: 1–423.
- HUNECK, S. 1975. Beitrag zur Kenntnis der Flechtenflora der Umgebung von Halle/Saale (DDR). – *Herzogia* **3**: 189–194.
- HUNECK, S. 2001. Flechten der Umgebung von Friedeburg und Friedeburgerhütte (Land Sachsen-Anhalt, Saalkreis). – Aktuelle Lichenol. Mitt. Bryol.-Lichenol. Arbeitsgem. Mitteleurop., N. F. **5**: 26–27.
- JAMES, P. W. & GILBERT, O. L. 1992. *Candelaria* Massal (1852). – In: PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (eds.): The lichen flora of Great Britain and Ireland. – London: Natural History Museum.
- JOHN, V. 1986. Verbreitungstypen von Flechten im Saarland. – Aus Natur Landschaft Saarland **15**: 1–170.
- JOHN, V. 1988. Die Flechten. – In: Rote Liste, Bedrohte Tier- und Pflanzenarten im Saarland. – Saarbrücken: Ministerium für Umwelt: 69–76.
- JOHN, V. 1990. Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. – Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **13/1**: 1 – 276; **13/2**: 1 – 272.
- JOHN, V. 1998. Neue Nachweise von Flechten im Saarland. – Aus Natur Landschaft Saarland **24**: 141–148.
- JOHN, V. 1999. Lichenes Anatolici Exsiccati. Fasc. 1 (no. 1–75). – *Arnoldia* **16**: 1–12.
- JOHN, V. 2006. Flechten auf den Halden und im Industriegelände der ehemaligen Grube Reden. – Aus Natur Landschaft Saarland **30**: 191–195.
- KILLMANN, D. & BOECKER, M. 1998. Zur epiphytischen Flechtenflora und –vegetation der Siebengebirges und ihren Veränderungen seit 1959. – *Decheniana* **151**: 133–172.
- POELT, J. & LEUCKERT, C. 1995. Die Arten der *Lecanora dispersa*-Gruppe (Lichenes, Lecanoraceae) auf kalkreichen Gesteinen im Bereich der Ostalpen – Eine Vorstudie. – *Biblioth. Lichenol.* **58**: 289–333.
- SANTESSON, R., MOBERG, R., NORDIN, A., TØNSBERG, T. & VITIKAINEN, O. 2004. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. – Uppsala: Museum of Evolution.
- SCHADE, A. 1933. Das Acarosporium sinopicae als Charaktermerkmal der Flechtenflora sächsischer Bergwerkshalden. – Sitzungsber. Abh. Naturwiss. Ges. Isis Dresden **1932**: 131–160.
- SCHMITT, J. A. 2006. Berge- und Industrie-Halden als Sekundärbiotope im Saarland unter besonderer Berücksichtigung der Steinkohlen- Bergehalden von Grube Reden. – Aus Natur Landschaft Saarland **30**: 7–126.
- SCHNEIDER, H. 1984. Haldenatlas. – Saarbrücken: Saarbergwerke AG, Abt. Forstwirtschaft.
- SCHOLZ, P. 1999. Wenn der Pilz mit der Alge... Das faszinierende Leben der Flechten. – *Naturschutz heute* **3/99**: 32–33.
- SOMMERFELDT, M. & JOHN, V. 2001. Evaluation of a method for the reassessment of air quality by lichen mapping in the city of Izmir, Turkey. – *Turk. J. Bot.* **25**: 45–55.
- THOR, G. & WIRTH, V. 1990. *Candelariella viae-lacteeae*, a new lichen species from Europe. – *Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A* **445**: 1–4.
- WIRTH, V. 1992. Neufunde von Flechten und flechtenbewohnenden Pilzen in Südwest-Deutschland und benachbarten Regionen. – *Jahresh. Ges. Naturk. Württemberg* **147**: 213–227.
- WIRTH, V. 1995. Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 2. Aufl. – Stuttgart: Ulmer, UTB 1062.
- 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**: 307–368.
- ZIMMER, D. M. 1981. Luftbildinterpretation. Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen der Bundesrepublik Deutschland: Die Industrie. – Düsseldorf: Hagemann.

Manuskript angenommen: 5. Januar 2006.

### **Anschrift des Verfassers**

Volker John, Pfalzmuseum für Naturkunde, Hermann-Schäfer-Straße 17, 67098 Bad Dürkheim, Deutschland. E-mail: volkerjohn@t-online.de oder V.John@Pfalzmuseum.BV-Pfalz.de

