Hessische Floristische Briefe **52** (4)	Seiten 77 - 86	Darmstadt 2003

Exponierte Felsstandorte in Westerwald und Lahntal als Refugien seltener und gefährdeter Flechtenarten

DOROTHEE KILLMANN und EBERHARD FISCHER

Einleitung

Die Flechtenflora des Westerwaldes und Lahntales ist, trotz einiger Untersuchungen (z.B. JOHN 1990, KILLMANN & FISCHER 2000, 2002), immer noch unzureichend bekannt. Dies gilt insbesondere für die Flora und Vegetation exponierter Felsstandorte. Ursachen hierfür liegen vor allem in der schwierigeren Erreichbarkeit der Wuchsorte, die oftmals nur durch vorsichtiges Erklettern untersucht werden können. SCHÖLLER (1994) und OTT & JAHNS (1999) konnten in ihren Arbeiten jedoch zeigen, dass gerade diese Untersuchungsgebiete wertvolle ökologische Nischen für seltene und gefährdete Flechtenarten bieten.

In der vorliegenden Arbeit werden die Untersuchungsergebnisse einer Kartierung epilithischer und epigäischer Flechten von 10 Probeflächen zusammengefasst. Ein Schwerpunkt bildet hierbei die Berücksichtigung unterschiedlicher geologischer Formationen. Der Hauptanteil besteht aus unterdevonischen Tonschiefern, Grauwacken und Quarziten sowie tertiären Basalten, wohingegen nur wenige Flächen mitteldevonische Kalke und Diabas aufweisen. Eine Besonderheit stellen die schwermetallreichen Halden des Erzrevieres „Untere Lahn" dar (vgl. WIEBER & KNOBLICH 1995). Hierbei handelt es sich um mehrere Erzgangzüge in den unterdevonischen Schieferschichten. Im Folgenden werden die Probeflächen kurz beschrieben.

Westerwald:

Nistertal bei Flögert

TK **5212**/3, 210-240 m, sonnige Schieferfelsen mit *Asplenium septentrionale, Dianthus gratianopolitanus, Juniperus communis* und *Festuca pallens* sowie halbschattige, sickerfeuchte Felsen (vgl. SABEL & FISCHER 1992)

Kleine Nister bei Nauroth

TK **5313**/1, 340-360 m, sonnige bis halbschattige Basaltblockhalde (Abb. 1) mit *Stachys alpina* und *Lunaria rediviva*

Stuxberg bei Unkel

TK **5409**/1, 70-130 m, sonniger Schieferfels zwischen Weinbergen mit *Sedum rupestre, Sedum album, Asplenium adiantum-nigrum, Melica ciliata*

Lahntal:

Hohelei bei Nassau

TK **5612**/4, 180-265 m, sonnige und halbschattige Quarzitfelsen mit Habichtskraut-Eichenwald (Hieracio-Quercetum), *Calluna vulgaris* und *Genista pilosa*

Kalkfelsen Aull bei Diez
TK **5613**/2, 120-160 m, schattige Kalkfelsen mit Marmor umgeben von Kalkbuchenwald (Carici-Fagetum)
TK **5614**/1, 110-140 m, sonnige Kalkfelsen mit *Melica ciliata, Sedum album, Sedum rupestre, Asplenium trichomanes, Asplenium ruta-muraria*

Unteres Gelbachtal östlich von Weinähr
TK **5613**/3, 180-240 m, Habichtskraut-Eichenwald (Hieracio-Quercetum) mit großen *Cladonia*-Beständen, schwermetallhaltige Halden der Grube Leopoldine-Luise mit *Asplenium septentrionale, Thlaspi caerulescens, Cardaminopsis arenosa*, sonnige Schieferfelsen mit *Amelanchier ovalis, Lychnis viscaria* und *Anthericum liliago* (vgl. SABEL & FISCHER 1992)

Halden westlich von Laurenburg
TK **5613**/3, 100-150 m, schwermetallreiche Flotationshalde mit *Asplenium septentrionale, Thlaspi caerulescens, Cardaminopsis arenosa, Epipactis atrorubens* sowie sonnige bis halbschattige Schieferfelsen unterhalb der Laurenburg (vgl. WIEBER & KNOBLICH 1995)

Ruine Aardeck bei Holzheim südwestlich von Limburg
TK **5614**/1, 120-150 m, sonnige Diabasfelsen mit *Melica ciliata, Sedum album, Sedum rupestre, Asplenium trichomanes, Asplenium ruta-muraria, Asplenium ceterach*

NSG Koppelstein bei Lahnstein
TK **5711**/2, 150-190 m, sonnige Schieferfelsen mit *Melica ciliata, Artemisia campestris* (vgl. FISCHER 1992), Halbtrockenrasen mit *Agrostis tenuis, Filago minima* und *Pulsatilla vulgaris*

Beilstein im Jammertal
TK **5713**/1, 200-250 m, sonnige bis halbschattige Schiefer- und Quarzitfelsen mit gerodetem Habichtskraut-Eichenwald, auf dem Gipfel *Calluna vulgaris* und *Juniperus communis*

Ergebnisse

In den 10 Probeflächen wurden an 134 Standorten 179 Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Insgesamt konnten 134 epigäische und epilithische Flechtenarten dokumentiert werden. Die artenreichsten Untersuchungsgebiete sind die schwermetallreichen Halden im Gelbachtal mit 51 Arten bzw. die Flotationshalde westlich von Laurenburg an der Lahn mit 49 Arten. Das Gebiet mit der geringsten Diversität ist der Stuxberg bei Unkel. Hier umfasst das Inventar lediglich 25 Flechtenarten.

In der folgenden Übersicht wird die Verbreitung und die Ökologie besonders seltener und gefährdeter Arten vorgestellt. Hierbei richten sich die Angaben zur Gefährdung nach WIRTH et al. (1996) bzw. JOHN (1990). Die Bestimmung erfolgte nach WIRTH (1995) sowie PURVIS et al. (1994), die Nomenklatur richtet sich nach SCHOLZ (2000).

Es werden folgende Abkürzungen verwendet:

BRD	=	Rote Liste-Status für die Bundesrepublik Deutschland
RP	=	Rote Liste-Status für Rheinland-Pfalz
0	=	ausgestorben oder verschollen
1	=	vom Aussterben bedroht
2	=	stark gefährdet
3	=	gefährdet
R	=	extrem selten
V	=	zurückgehend
*	=	nicht als gefährdet angesehen
-	=	nicht vorhanden
!	=	neu für Westerwald und Lahntal

Belegexemplare der genannten Arten befinden sich im Herbarium der Erstautorin.

!Agonimia opuntiella (BUSCHARDT et POELT) VĚZDA
RP -, BRD -
Die Gattung *Agonimia* wurde erstmals vor ca. 30 Jahren in Deutschland nachgewiesen. Das sterile Lager von *A. opuntiella* ist durch Schüppchen gekennzeichnet, die hyaline, stachelartige Fortsätze aufweisen. Die Art besiedelt Erde, Pflanzenreste und Moose in trocken-warmen, kalkreichen Gebieten und ist aufgrund ihrer sehr kleinen Thalli bei vorangegangenen Kartierungen sicherlich häufig übersehen worden. Obwohl die Art bundesweit nur von wenigen Lokalitäten bekannt ist, nimmt WIRTH (1997) an, dass sie nach heutiger Erkenntnis vor allem im Rhein- und Moselgebiet nicht selten ist. Bei der aktuellen Untersuchung konnte sie auf einem Kalkfels bei Aull im Lahntal über Moosen nachgewiesen werden. Hier wächst *Agonimia opuntiella* zusammen mit *Leptogium gelatinosum*. Die nächsten Fundorte liegen in Heimbach bei Birkenfeld sowie bei Bad Münster am Stein (WIRTH 1997).

!Cladonia cariosa (ACH.) SPRENG.
RP 3, BRD 2
Cladonia cariosa besitzt längsrissige bis durchbrochene Podetien, an denen große, endständige Apothecien entstehen. Ein Verbreitungsschwerpunkt liegt in alten Kiesgruben, Steinbrüchen und Bergwerkshalden. Im Untersuchungsgebiet konnte die Art auf der schwermetallhaltigen Halde bei Holzappel (TK 5613/3) zusammen mit *Diploschistes muscorum* und *Cladonia coccifera* nachgewiesen werden. Aus Rheinland-Pfalz liegen fünf Angaben vor, davon aber nur zwei (Osteifel, Nordpfälzer Bergland) nach 1960 (JOHN 1990). BROWN (1994) erwähnt ein Vorkommen auf zinkreichem Gestein im Nitzbachtal. Über neuere Fundorte berichten CEZANNE & EICHLER (1996) aus Darmstadt sowie JOHN (1998) aus dem Saarland.

Cladonia cervicornis ssp. verticillata (HOFFM.) AHTI
RP 3, BRD 3
Die sowohl in Rheinland-Pfalz als auch bundesweit gefährdete Art siedelt auf besonnten, häufig grusigen Sand- und Lehmböden in niederschlagsreichen Lagen. Die Podetien sind durch aus der Mitte sprossende Becher gekennzeichnet. Die Becherflechte wurde bei den aktuellen Kartierungsarbeiten nur auf den beiden untersuchten Schwermetallhalden gefunden, im Gelbachtal (TK 5613/3) und bei Holzappel (5613/3). An beiden Lokalitäten wächst die Art über einer sandig-grusigen Verwitterungsschicht in exponierter Lage.

!Cladonia strepsilis (ACH.) GROGNOT
RP 2, BRD 3
Die durch die chemische Farbreaktion mit einer Hypochloritlösung von anderen Cladonien sicher unterscheidbare *C. strepsilis* hat ähnliche Habitatansprüche wie *C. cervicornis* ssp. *verticillata.* Sie konnte nur einmal, auf den Schieferfelsen im Nistertal bei Flögert (TK 5212/3), gefunden werden. Hier wächst die Art auf einem sonnigen Felsvorsprung zusammen mit *Polytrichum piliferum, Leproloma membranacea* und *Leprocaulon microscopicum.* Die Art ist bisher aus Rheinland-Pfalz von Eifel, Taunus und Pfalz bekannt (JOHN 1990, WIRTH 1993, BUNGARTZ 1998).

!Cladonia symphycarpa (FLÖRKE) FR.
RP *, BRD 3
Die kalkholde *Cladonia symphycarpa* lebt in Trockenrasen und Felsfluren. Sie konnte im Gebiet Aull/Diez (TK 5614/1) auf Kalkfels nachgewiesen werden. Weitere Fundorte sind aus den Kalkgebieten der Westeifel, dem Unteren Moseltal und der Nordpfalz bekannt (JOHN 1990).

!Collema auriforme (WITH.) COPPINS & J.R.LAUNDON
RP 3, BRD *
Die in Kalkgebieten noch relativ häufig anzutreffende *Collema auriforme* ist im feuchten Zustand stark gequollen. Bei den aktuellen Kartierungsarbeiten konnte die Art auf bemoostem Kalkfels bei Aull/Diez (TK 5613/2) gefunden werden. In Rheinland-Pfalz ist sie bisher nur von drei Fundstellen aus Rheinhessen und dem Nahegebiet bekannt (JOHN 1990).

!Diploica canescens (J.DICKS.) A.MASSAL.
RP 2, BRD 3
Diese placodioide Krustenflechte wächst in Mitteleuropa bevorzugt an Burgen. Obwohl sie in Rheinland-Pfalz zerstreut vorkommt, ist sie vor allem durch Burgensanierungen und Flurbereinigungen stark gefährdet (JOHN 1990). Im Untersuchungsgebiet konnte sie an Felsen unterhalb der Laurenburg bei Holzappel (TK 5613/3) und an der Ruine Aardeck (TK 5614/1) gefunden werden.

!Endocarpon adscendens (ANZI) MÜLL. ARG.
RP 2, BRD 3
Charakteristisch für *Endocarpon adscendens* sind am Rand aufsteigende, stellenweise einander überlappende Lagerschuppen. Im Untersuchungsgebiet wurde sie auf Kalkfelsen bei Aull (TK 5614/1) nachgewiesen. Aus Rheinland-Pfalz sind bisher nur zwei Vorkommen von der Mittleren Mosel und dem Hunsrück bekannt (JOHN 1990). Aus dem benachbarten Hessen werden Funde aus dem Lahntal und dem Dilltal von TEUBER (2001) beschrieben.

!Lasallia pustulata (L.) MÉRAT
RP *, BRD 3
Diese relativ großlappige Nabelflechte besitzt charakteristische, pustelartige Aufwölbungen. Während sie in Rheinland-Pfalz zerstreut vorkommt, gilt sie bundesweit als gefährdet. Eine Gefährdungsursache besteht darin, dass ihre Wuchsorte (exponierte, freie Felsen) häufig für Klettersport genutzt werden (HEIBEL 1999). Im Untersuchungsgebiet wurde sie auf sonnenexponierten Schieferfelsen im Jammertal am Beilstein (TK 5712/1) gefunden.

!Lecanora subaurea ZAHLBR.
RP -, BRD 3
Die schwefelgelbe, sorediöse Krustenflechte *Lecanora subaurea* hat ihren Verbreitungsschwerpunkt auf schwermetallreichem, kalkfreiem Silikatgestein. Sie bildet große Bestände auf der Schwermetallhalde im Gelbachtal (TK 5613/3, Abb. 2). Trotz intensiver Suche konnte die Art auf der benachbarten Flotationshalde bei Holzappel nicht gefunden werden. Bei dem Fund aus dem Gelbachtal handelt es sich um den ersten Nachweis für Rheinland-Pfalz. Ein weiteres Vorkommen in diesem Bundesland konnten die Autoren auf einer Schwermetallhalde bei Friedrichssegen (TK 5612/3) nachweisen, wo die Art auf anstehendem Schiefergestein wächst. In Nordrhein-Westfalen ist *Lecanora subaurea* bisher nur von zwei Wuchsorten bekannt (HEIBEL 1999). Weitere Vorkommen aus dem benachbarten Hessen beschreibt FOLLMANN (1985). Hier gilt die Flechte als stark gefährdet (SCHÖLLER 1996).

!Lempholemma chalazanum (ACH.) DE LESD.
RP 1, BRD 3
Die Blaualgenflechte *Lempholemma chalazanum* ähnelt habituell einer *Collema*-Art, ist aber durch einzellige Sporen gekennzeichnet. Sie konnte nur auf Kalkfelsen bei Aull (TK 5614/1) zusammen mit *Endocarpon adscendens, Placynthium nigrum* und *Schistidium crassipilum* nachgewiesen werden. Es handelt sich damit um den Zweitfund für Rheinland-Pfalz. Bisher war die Art nur von der Südpfalz bekannt. Aus dem benachbarten Nordrhein-Westfalen gibt MÜLLER (1965) zwei Fundorte aus der Sötenicher Kalkmulde/Eifel an. Da die Art aufgrund ihrer geringen Größe leicht zu übersehen ist, sind bei genauerer Suche weitere Funde in Kalkgebieten zu erwarten. CEZANNE & EICHLER (1996) weisen die Art in Darmstadt nach. Hier wächst *Lempholemma chalazanum* in Fugen von Mosaikpflastern.

!Leptogium gelatinosum (WITH.) J.R.LAUNDON
RP 2, BRD G
Leptogium gelatinosum besitzt abgerundete, nicht isidiöse Lagerlappen. Ein Verbreitungsschwerpunkt liegt auf alten Burganlagen. Die Art konnte bei der aktuellen Kartierung an der Ruine Aardeck (TK 5614/4) nachgewiesen werden. Obwohl sie in Rheinland-Pfalz als stark gefährdet gilt, gibt es nur einen aktuellen Nachweis aus dem Ahrtal (WIRTH 1993). Weitere Funde sind aus den Kalkgebieten der Eifel nur von 1936-1952 bekannt (vgl. MÜLLER 1965). Aus der Pfalz liegen Daten aus dem Zeitraum vor 1856 vor (HEPP 1844, KOCH 1856).

!Leptogium teretiusculum (WALLR.) ARNOLD
RP -, BRD 2
Diese unscheinbare, an eine Krustenflechte erinnernde *Leptogium*-Art besitzt aufrecht stehende, zylindrische Thallusabschnitte. Sie wächst bevorzugt auf der rissigen Rinde alter Laubbäume, siedelt jedoch gelegentlich auch auf basenreichen Böden. *Leptogium teretiusculum* konnte auf flachen Schiefersteinen in halbschattiger Lage auf der Halde bei Holzappel (TK 5613/3) nachgewiesen werden. Die Art wurde von WIRTH (1993) für das NSG Ahrschleife bei Altenahr nachgewiesen. Bei dem aktuellen Fund handelt sich um den zweiten Nachweis für Rheinland-Pfalz.

!Opegrapha gyrocarpa FLOT.
RP 0, BRD *
Charakteristisch für diese Krustenflechte ist ein in frischen Zustand rotbraunes bis fast ziegelrotes Lager. Sie kommt auf kalkfreiem Silikatgestein in kühl-feuchten Lagen vor. Auch der Wuchsort im Untersuchungsgebiet liegt in einer montanen Blockhalde an der Kleinen Nister (TK 5313/1), wo die Art an senkrechten bis überhängenden Flächen der Basaltblöcke wächst. Es handelt sich um den Zweitfund für Rheinland-Pfalz. Der einzige weitere aktuelle Nachweis stammt aus dem Brodenbachtal an der Mosel (BUNGARTZ 1998). Bisher war die Art nur aus der Pfalz (HEPP 1844, ohne genaue Fundortangabe) bekannt. Aus Nordrhein-Westfalen ist ein aktuelles Vorkommen aus dem Rurtal bei Monschau bekannt (HEIBEL 1999).

!Porina byssophila (KÖRB. ex HEPP) ZAHLBR.
RP 4, BRD *
Porina byssophila wird nicht von allen Autoren als eigenständige Art von *Porina linearis* abgetrennt (vgl. WIRTH 1995). Als differenzierende Merkmale gelten Unterschiede in der Form des Lagers und der Sporen. Die Art wurde bei der aktuellen Kartierung auf sonnigen Kalkfelsen bei Aull (TK 5614/1) nachgewiesen. In Rheinland-Pfalz gilt die Art als verschollen. Das letzte Vorkommen beschreibt MÜLLER (1965) aus der Eifel.

Pycnothelia papillaria DUFOUR
RP 2, BRD 2
Pycnothelia papillaria besitzt ein hellgraues Lager und an der Spitze gebräunte Pseudopodetien. Die Flechte wächst auf sauren Böden von Heiden und Magerrasen und ist durch Meliorierungen erheblich zurückgegangen. Sie konnte nur in einem Untersuchungsgebiet, am NSG Koppelstein (TK 5711/2), beobachtet werden. Hier wächst sie direkt am Wegrand in der Nähe des Aussichtspunktes zum Rheintal und ist durch diese exponierte Lage durch Tritteinwirkung in ihrem Bestand gefährdet. In Rheinland-Pfalz ist die Art selten (Eifel, Taunus und Pfalz jeweils zwei Nachweise, JOHN 1990), WIRTH (1993) gibt einen neueren Fundort aus dem Ahrtal an. BUNGARTZ (1998) dokumentiert *Pycnothelia papillaria* für das Brodenbachtal an der Mosel.

!Rinodina aspersa (BORRER) J.R.LAUNDON
RP -, BRD R
Rinodina aspersa besiedelt bevorzugt hartes, kalkfreies Silikatgestein in wintermilden Gebieten. Sie konnte erstmals für Rheinland-Pfalz mit einem Fund auf einem exponierten, sonnigen Schieferfels am NSG Koppelstein (TK 5711/2) bei Lahnstein nachgewiesen werden. In Deutschland gilt die Art in Schleswig-Holstein als ausgestorben. In Hessen wurde *Rinodina aspersa* im Odenwald sowie im Rheintal bei Lorch wiederentdeckt (CEZANNE et al. 2002). Weitere Vorkommen liegen im Schwarzwald (WIRTH 1995).

Stereocaulon dactylophyllum FLÖRKE
RP 1, BRD 3
Die seltene Strauchflechte *Stereocaulon dactylophyllum* besitzt eingeschnittene, flache Phyllocladien und fruchtet im Gegensatz zu den meisten anderen Arten der Gattung sehr häufig. Die Art konnte auf beiden untersuchten Schwermetallblockhalden, im Gelbachtal (TK 5613/3) sowie in Holzappel (TK 5613/3, Abb. 3), nachgewiesen werden. Die Population im Gelbachtal ist relativ klein, auf der Halde in Holzappel wachsen jedoch bis zu 1000 Thalli auf flachen Schieferstücken und Mauersteinen. Einige Lager erreichen Größen von bis zu 10 cm Durchmesser. Durch bevorstehende Sanierungsarbeiten der

Halde im Jahr 2003 ist ca. die Hälfte der Population akut bedroht. Bisher ist die Art in Rheinland-Pfalz nur von einem aktuellen Fundort im Hohen Westerwald (BROWN 1994) und zwei vor 1960 nachgewiesenen Vorkommen in der Pfalz bekannt (JOHN 1990).

!Stereocaulon nanodes TUCK.
RP 0, BRD *
Stereocaulon nanodes ist durch muschelförmige, unterseits sorediöse Lagerschuppen gekennzeichnet und gilt in Rheinland-Pfalz als verschollen. Das letzte Vorkommen beschreibt MÜLLER (1965) aus der Eifel. Bei den aktuellen Kartierungsarbeiten konnte die Art auf beiden untersuchten Schwermetallblockhalden (Gelbachtal und Holzappel, TK **5613**/3) in kleinen Populationen nachgewiesen werden. Ähnlich wie bei *S. dactylophyllum* besteht hier eine akute Gefährdung durch Sanierungsarbeiten. Über ein neueres Vorkommen in Darmstadt berichten CEZANNE & EICHLER (1996). Sie können *Stereocaulon nanodes* auf Horizontal- und Schrägflächen älterer Mauern unterhalb von Metallzäunen nachweisen, die vermutlich mit schwermetallhaltiger Farbe behandelt wurden. An der Grenze der beiden Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz konnten die Autoren ein weiteres Vorkommen der Art entdecken. Hier wächst sie auf flachen Schiefersteinen in unmittelbarer Nähe der Grube Virneberg bei Rheinbreitbach (TK **5309**/4) zusammen mit *S. pileatum*.

!Stereocaulon pileatum ACH.
RP 2, BRD 3
Stereocaulon pileatum zeichnet sich durch Podetien aus, die über ein endständiges, kugeliges Soral verfügen. Von der Art sind rezent nur zwei Vorkommen in Rheinland-Pfalz aus der Eifel (JOHN 1990) bekannt. Bei der aktuellen Kartierung konnte sie nur auf der Halde bei Holzappel (TK **5613**/3) beobachtet werden. Hier wachsen zahlreiche Thalli auf flachen Schieferstücken und Mauersteinen. Ähnlich wie bei *S. dactylophyllum* besteht hier eine akute Gefährdung durch Sanierungsarbeiten. Über neuere Vorkommen auf anthropogenen Substraten aus dem Saarland berichtet JOHN (1998). An der Grenze zwischen Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz bei Rheinbreitbach (TK **5309**/4) konnten die Autoren *S. pileatum* erneut nachweisen (vgl. Anmerkungen zu *S. nanodes*).

!Toninia sedifolia (SCOP.) TIMDAL
RP 3, BRD 3
Die grau bereifte, schuppige Krustenflechte *Toninia sedifolia* besiedelt lückige Kalktrockenrasen und kalkhaltiges Silikatgestein. Sie konnte auf den Kalkfelsen bei Aull (TK **5614**/1) nachgewiesen werden. Hier wächst die Art auf einem erdverkrusteten Fels am Fuß einer sickerfeuchten Kalkfelswand in sonniger Lage. In Rheinland-Pfalz ist die Art selten. Die nächsten Vorkommen liegen in der Eifel, dem Nahegebiet und der Nordpfalz (JOHN 1990).

Danksagung
Wir danken dem Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz für die finanzielle Unterstützung der Untersuchungen im Rahmen des Projektes 1512 „Neue Technologien und Umwelt". Die Überprüfung kritischer Flechtenproben übernahmen freundlicherweise Frau Dipl.-Biol. Marion Eichler sowie Herr Dipl.-Biol. Rainer Cezanne (Darmstadt). Ihm danken wir auch für wertvolle Hinweise und Korrekturvorschläge zum Manuskript.

Abb. 1. Blockhalde an der Kleinen Nister bei Nauroth, Wuchsort von *Opegrapha gyrocarpa*.

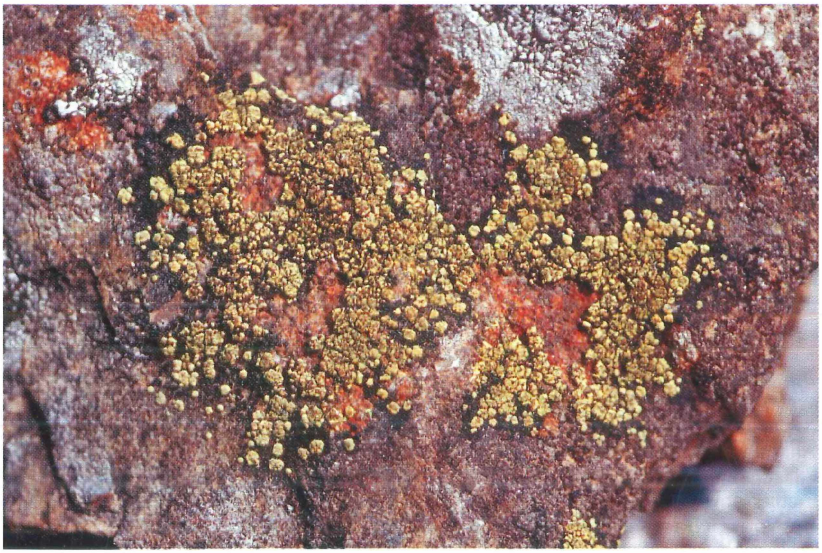

Abb. 2. *Lecanora subaurea*, Halde im Gelbachtal bei Weinähr.

Abb. 3. *Stereocaulon dactylophyllum*, Halde bei Laurenburg.

Literaturverzeichnis

BROWN, G.: Bemerkenswerte und interessante Flechtenfunde aus Rheinland-Pfalz und dem südlichen Teil Nordrhein-Westfalens. Decheniana **147**, 58-62, Bonn 1994.

BUNGARTZ, F.: Die Flechten des Brodenbachtals/Mosel. Decheniana **151**, 115-131, Bonn 1998.

CEZANNE, R. & M. EICHLER: Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde in Darmstadt. Hess. Flor. Briefe **45** (3), 33-51, Darmstadt 1996.

CEZANNE, R., EICHLER, M. & H. THÜS: Nachträge zur „Roten Liste der Flechten Hessens". Erste Folge. Botanik Naturschutz Hessen **15**, 107-142, Darmstadt 2002.

FISCHER, E.: Die Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Koppelstein bei Lahnstein. In: BRAUN, M. & GRUSCHWITZ, M.: Das Naturschutzgebiet Koppelstein. Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft **8**, 17-98, Landau 1992.

FOLLMANN, G.: Vorkommen und Vergesellschaftung der Krustenflechte *Lecanora subaurea* Zahlbr. (Lecanoraceae) im Hessischen Bergland. Hess. Flor. Briefe **34** (2), 42-46, Darmstadt 1985.

HEIBEL, E.: Untersuchungen zur Biodiversität der Flechten von Nordrhein-Westfalen. Abh. Westfälisch. Museum Naturkde. **61** (2), 1-346, Münster 1999.

HEPP, P.: Verzeichnis der im Gebiete der Pollichia vorkommenden Naturgegenstände. IX. Lichenes. Pollichia **2**, 51-57, Neustadt 1844.

JOHN, V.: Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz **13** (1), 1-276; **13** (2), 1-272, Oppenheim 1990.

JOHN, V.: Neue Nachweise von Flechten im Saarland. Abh. Delattinia **24**, 141-148, Saarbrücken 1998.

KILLMANN, D. & E. FISCHER: Bemerkenswerte Flechten- und Moosfunde aus Westerwald und Lahntal. Hess. Flor. Briefe **49** (3), 37-45, Darmstadt 2000.
KILLMANN, D. & E. FISCHER: Weitere bemerkenswerte Flechten- und Moosfunde aus Westerwald und Lahntal. Hess. Flor. Briefe **51** (2), 21-28, Darmstadt 2002.
KOCH, G. F.: Verzeichnis der in der Pfalz gefundenen Flechten. Pollichia **14**, 16-20, Neustadt 1856.
MÜLLER, T.: Die Flechten der Eifel mit Berücksichtigung der angrenzenden Ardennen und der Kölner Bucht. Decheniana-Beih. **12**, 1-72, Bonn 1965.
OTT, S. & H.M. JAHNS: Flechten auf Blockhalden – eine Übersicht über besiedlungsrelevante Faktoren. Decheniana-Beih. **37**, 85-91, Bonn 1999.
PURVIS, O.W., COPPINS, B.J., HAWKSWORTH, D.L., JAMES, P.W. & D.M. MOORE: The lichen flora of Great Britain and Ireland. British Lichen Soc., London 1994.
SABEL, K.-J. & E. FISCHER: Boden- und vegetationsgeographische Untersuchungen im Westerwald. Frankfurter Geowiss. Arb. Serie D, **7**, 1-268, Frankfurt 1992.
SCHÖLLER, H.: Das Naturdenkmal „Eschbacher Klippen" im östlichen Hintertaunus – ein außergewöhnlicher Flechtenbiotop im Konflikt mit modernen Freizeitinteressen. Botanik u. Naturschutz in Hessen **7**, 5-22, Frankfurt 1994.
SCHÖLLER, H.: Rote Liste der Flechten (Lichenes) Hessens. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.), 1-76, Wiesbaden 1996.
SCHOLZ, P.: Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. Schr.-R. f. Vegetationskde. **31**, 1-298, Bonn 2000.
TEUBER, D.: Weitere interessante Flechtenfunde im westlichen Mittelhessen. Hess. Flor. Briefe **50** (1), 10-18, Darmstadt 2001.
WIEBER, G. & K. KNOBLICH: Zusammensetzung, Verwitterung, Sickerwasserbeschaffenheit und Sanierungsmöglichkeiten von Halden aus der Blei-/Zinkerzaufbereitung am Beispiel der Unteren Lahn. Mainzer Geowiss. Mitt. **24**, 181-200, Mainz 1995.
WIRTH, V.: Zur Flechtenflora (Lichenes) des Naturschutzgebietes „Ahrschleife bei Altenahr". In: BÜCHS, W. (Hrsg.): Das Naturschutzgebiet „Ahrschleife bei Altenahr" (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche) - Fauna, Flora, Geologie und Landespflegeaspekte, Teil 1. Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz **16**, 181-193, 549-552, Oppenheim 1993.
WIRTH, V.: Die Flechten Baden-Württembergs, Teil 1 und Teil 2. 1006 S., Ulmer-Verlag, Stuttgart 1995.
WIRTH, V.: Die Flechte *Agonimia opuntiella* (Buschardt et Poelt) Vězda in Deutschland. Jh. Ges. Naturkde. Württemberg **153**, 255-259, Stuttgart 1997.
WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & B. LITTERSKI: Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. Schr.-R. f. Vegetationskde. **28**, 307-368, Bonn 1996.

Verfasser

Dr. Dorothee Killmann, Prof. Dr. Eberhard Fischer, Institut für Biologie, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hessische Floristische Briefe

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Killmann Dorothee, Fischer Eberhard

Artikel/Article: Exponierte Felsstandorte in Westerwald und Lahntal als Refugien seltener und gefährdeter Flechtenarten 77-86