Dorothee Killmann
Burkhard Leh
Eberhard Fischer

Das Naturwaldreservat Schwappelbruch im Soonwald – ein bemerkenswerter Standort seltener und gefährdeter Flechten

The nature forest reserve Schwappelbruch in the Soonwald – a remarkable site of rare and endangered lichens

Schlagworte
Flechten
Naturwaldreservat
Naturschutz

Key words
ichens
natural forest reserve
nature conservation

Abbildung (1)
Infotafel am Naturwaldreservat Schwappelbruch.

Figure (1)
Information plate at the nature forest reserve Schwappelbruch.

Abbildung (2)
Alte Bäume am Rand des Naturwaldreservates.

Figure (2)
Old trees at the edge of the natural forest reserve.

Kurzfassung
Die Flechten des Naturwaldreservates Schwappelbruch im Soonwald wurden untersucht. Dabei konnten 50 Flechtenarten sowie ein lichenicoler Pilz nachgewiesen werden. Besonders bemerkenswert ist die Diversität der coniocarpen Flechten (*Calicium* spp., *Chaenotheca* spp.).

Abstract
The lichens of the nature forest reserve Schwappelbruch (Soonwald) have been investigated. A total of 50 lichen species as well as a lichenicolous fungus could be recorded. The diversity of coniocarpous lichens (*Calicium* spp., *Chaenotheca* spp.) is especially remarkable.

1. Einleitung und Zielsetzung

Der Soonwald ist Teil des Rheinischen Schiefergebirges und liegt im Südosten des stark gegliederten Hunsrück-Mittelgebirgszuges. Der gesamte Soonwald (ca. 25.000 Hektar) umfasst den südwestlich gelegenen „Lützelsoon“, den „Großen Soon“ (im Zentrum) und den „Binger Wald“ im Osten. Er ragt etwa 200 bis 250 m aus der Hunsrückhöhenfläche heraus und erreicht in seiner Kammlage bis zu 657 m ü. NN (vgl. Hopf & Klemich 2012). Der Soonwald ist als Fauna-Flora-Habitat-Gebiet ausgewiesen (FFH-Gebietsnummer: 6011-301) und gehört somit zum europäischen Schutzgebietsnetz Natura 2000. Er besitzt neben den durch forstliche Nutzung geprägten Waldbeständen naturnahe bachbegleitende Auen-, Birken- und Erlenbruchwälder und größere Flächen mit Altbuchen und Alteichen. Die botanische und zoologische Erforschung erfolgte im Wesentlichen erst mit dem EU-Life-Projekt „Entwicklung von Feucht- und Nasswäldern im Soonwald“ von 2010 bis 2014 (Hopf & Klemich 2012). So wurden beispielsweise die Torfmoose (Röller & Hölzer 2012) und die Libellen (Willigalla 2016) systematisch erfasst. Zur Flechtenflora liegen bisher nur wenige Daten vor. Als einer der Ersten hat John (1990) Flechten im Gebiet erfasst, die in seine Verbreitungskarten eingingen. So schreibt er zum Soonwald: „Dieser Teilbereich des Hunsrücks zeichnet sich durch einen auffälligen Reichtum an coniocarpen Flechten aus. Große Zahl von Fundorten wie auch z. T. Massenvorkommen lassen auf einen fehlenden negativen Einfluß von Stickstoff und anderen eutrophierenden Stoffen aus der Luft schließen“ (John 1990).

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Naturwaldreservat Schwappelbruch liegt im Forstamt Soonwald und umfasst eine Fläche von 22 ha. Es liegt auf einer Höhe zwischen 500 und 520 m und ist von zwei Quellbächen durchzogen, die direkt in das Naturschutzgebiet „Glashütter Wiesen“ entwässern. Die Böden sind durch unterdevonische Tonschiefer und Quarzite geprägt. Die Niederschläge erreichen Werte bis zu 950 mm/Jahr, die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt bei 7°C. Im Gebiet dominieren die Baumarten *Acer pseudoplatanus, Alnus glutinosa, Carpinus betulus* und *Quercus robur*. Teilweise sind die Bäume über 200 Jahre alt. Bei der Waldgesellschaft handelt es sich um einen Stieleichen-Hainbuchenwald (Stellario-Carpinetum), der teilweise von einem Erlen-Eschen-Quellsumpfwald (Blechno-Alnetum) durchsetzt ist. Im Unterwuchs finden sich *Carex brizoides, Deschampsia caespitosa, Dryopteris dilatata, Rubus fruticosus* und in den Quellbereichen *Chrysosplenium oppositifolium.*

Nr.	Gattung	Art	RL BRD	RL RP	Vorkommen	Häufigkeit
1	*Alyxoria*	*varia*	*	*	epiphytisch	zerstreut
2	*Arthonia*	*vinosa*	V	3	epiphytisch	selten
3	*Bryoria*	*fuscescens*	3	3	epiphytisch	sehr selten
4	*Buellia*	*griseovirens*	*	*	epiphytisch	selten
5	*Calicium*	*adspersum*	2	2	epiphytisch	selten
6	*Calicium*	*glaucellum*	V	3	epiphytisch	selten
7	*Calicium*	*salicinum*	3	3	epiphytisch	selten
8	*Chaenotheca*	*chrysocephala*	V	3	epiphytisch	selten
9	*Chaenotheca*	*ferruginea*	*	*	epiphytisch	häufig
10	*Chaenotheca*	*brunneola*	3	2	epixyl	zerstreut
11	*Chaenotheca*	*trichialis*	V	2	epiphytisch	selten
12	*Chaenothecopsis*	spec.			epiphytisch	sehr selten
13	*Chrysothrix*	*candelaris*	V	*	epiphytisch	selten
14	*Cladonia*	*coniocraea*	*	*	epiphytisch, epixyl	zerstreut
15	*Cladonia*	*digitata*	*	*	*epiphytisch*	selten
16	*Cladonia*	*macilenta*	*	*	epixyl	selten
17	*Cladonia*	*fimbriata*	*	*	epiphytisch	zerstreut
18	*Cladonia*	*ramulosa*	*	*	epixyl	selten
19	*Cladonia*	*squamosa*	*	*	epiphytisch	zerstreut
20	*Coenogonium*	*pineti*	*	*	epiphytisch	zerstreut
21	*Evernia*	*prunastri*	*	*	epiphytisch	zerstreut
22	*Graphis*	*scripta*	*	*	epiphytisch	zerstreut
23	*Hypogymnia*	*physodes*	*	*	epiphytisch	zerstreut
24	*Hypogymnia*	*tubulosa*	*	*	epiphytisch	zerstreut
25	*Lecanora*	*expallens*	*	*	epiphytisch	zerstreut
26	*Lecanora*	*chlarotera*	*	*	epiphytisch	selten
27	*Lecanora*	*pulicaris*	*	*	epiphytisch	selten
28	*Lepraria*	*incana*	*	*	epiphytisch	häufig
29	*Lepraria*	*finkii*	*	*	epiphytisch	zerstreut
30	*Melanelixia*	*glabratula*	*	*	epiphytisch	zerstreut
31	*Melanelixia*	*subaurifera*	*	*	epiphytisch	zerstreut
32	*Melanohalea*	*exasperatula*	*	*	epiphytisch	zerstreut
33	*Micarea*	*denigrata*	*	*	epixyl	selten
34	*Micarea*	*prasina*	*	*	epiphytisch	zerstreut
35	*Ochrolechia*	*androgyna*	3	3	epiphytisch	sehr selten
36	*Parmelia*	*saxatilis*	*	*	epiphytisch	häufig
37	*Parmelia*	*sulcata*	*	*	epiphytisch	zerstreut
38	*Parmeliopsis*	*ambigua*	*	*	epiphytisch	selten
39	*Pertusaria*	*amara*	*	*	epiphytisch	selten
40	*Pertusaria*	*pertusa*	*	*	epiphytisch	zerstreut

Tabelle (1)
Übersicht der nachgewiesen Arten im Schwappelbruch.

Table (1)
Overview of the recorded species in the Schwappelbruch.

Nr.	Gattung	Art	RL BRD	RL RP	Vorkommen	Häufigkeit
41	*Phlyctis*	*argena*	*	*	epiphytisch	zerstreut
42	Physcia	tenella	*	*	epiphytisch	zerstreut
43	Platismatia	glauca	*	*	epiphytisch	häufig
44	Pseudevernia	furfuracea	*	*	epiphytisch	selten
45	Pseudosagedia	aenea	*	*	epiphytisch	zerstreut
46	Ramalina	farinacea	*	*	epiphytisch	selten
47	Ropalospora	viridis	*	*	epiphytisch	selten
48	Thelotrema	lepadinum	2	2	epiphytisch	sehr selten
49	Trapeliopsis	pseudogranulosa	*	*	epixyl	selten
50	Usnea	subfloridana	3	2	epiphytisch	selten
51	Xanthoria	parietina	*	*	epiphytisch	selten

3. Material und Methoden

Die Untersuchung von Flechten im NWR Schwappelbruch fanden am 20.3.2014, 14.9.2016 und am 10.3.2017 auf ganztägigen Exkursionen statt. Die meisten Arten wurden direkt im Gelände identifiziert. Bei kritischen Taxa wurden zur sicheren Bestimmung kleinere Proben entnommen und im Labor nachbestimmt. Seltene, gefährdete und bestimmungskritische Arten sind in dem Herbar der Universität Koblenz-Landau (KOBL) hinterlegt.

Die Bestimmung der Flechten erfolgte überwiegend nach Wirth et al. (2013), Purvis et al. (1992), van Herk & Aptroot (2004) sowie Sérusiaux et al. (2004). Die Nomenklatur folgt Wirth et al. (2013). Für die chemischen Untersuchungen der Flechten im Labor wurden die Reagenzien K, C, P und J verwendet. Die Überprüfung der Ultraviolett-Fluoreszenz erfolgte mit einer UV-Lampe Cabinet II (254 nm und 366 nm). Für die mikroskopischen Untersuchungen wurde ein Zeiss Primo Star verwendet. Die digitalen Geländefotos entstanden mit einer Panasonic Lumix DMC FZ 100, die Makrofotos mit einem Keyence Digitalmikroskop VHX 600.

Die Angaben zum Gefährdungsstatus richten sich für das Bundesland Rheinland-Pfalz nach Wirth et al. (1996) und für die Bundesrepublik Deutschland nach Wirth et al. (2011). Die Angaben zur Verbreitung und Ökologie richten sich nach Wirth et al. (2013), John (1990) sowie Heibel (1999).

4. Ergebnisse

Die Flechtenflora des NWR Schwappelbruch wurde an 3 Exkursionstagen flächendeckend untersucht. Hierbei konnten insgesamt 50 Flechtenarten sowie ein lichenicoler Pilz festgestellt werden. Darunter befinden sich 12 Taxa, die nach Wirth et al. (1996) bzw. Wirth et al. (2011) auf der Roten Liste verzeichnet sind (vgl. Tab. 1). Besonders bemerkenswert ist der hohe Anteil von insgesamt 7 coniocarpen Flechten und 1 lichenicolem Pilz.

Im Folgenden werden besonders bemerkenswerte Flechtenarten vorgestellt:

Arthonia vinosa RL RP 3

Die unscheinbare Krustenflechte *Arthonia vinosa* ist durch ein glattes Lager sowie einen ockerfarbenen Thallus gekennzeichnet. Die Art ist in Rheinland-Pfalz nur von wenigen Fundorten (z.B. Eifel, Westerwald, Hunsrück, Pfalz) bekannt (John 1990, Fischer & Killmann 2004) und gilt als Indikatorart für naturnahe, geschlossene Wälder (Wirth et al. 2013, Heibel 1999). Im Untersuchungsgebiet konnte die Art nur einmal auf *Acer pseudoplatanus* nachgewiesen werden. Die nächsten Vorkommen befinden sich im Nationalpark Hunsrück-Hochwald (Killmann & Leh 2016).

Bryoria fuscescens RL BRD 3, RL RP 3

Die bräunliche Bartflechte *Bryoria fuscescens* wächst bevorzugt in Gebirgs- und Mittelgebirgslagen mit hohen Niederschlägen. Sie besitzt kleine Sorale, mit denen sie sich vegetativ verbreitet. Es handelt sich um die in Deutschland am weitesten verbreitete Art (Wirth et al. 2013). Im Schwappelbruch wächst sie sehr selten auf dem Stamm bzw. den dünnen Zweigen von *Quercus robur*.

Calicium adspersum RL BRD 2, RL RP 2

Die coniocarpe Krustenflechte *Calicium adspersum* ist durch gelblich bereifte Köpfchen gut charakterisiert. Wirth et al. (2013) bezeichnen die Art als eine Charakterflechte dickborkiger alter Eichen und geben an, dass ihre Verbreitung aufgrund forstwirtschaftlicher Maßnahmen zurückgeht. Im Untersuchungsgebiet wächst die Art selten in den Borkenrissen von *Acer pseudoplatanus* und *Quercus robur*. Aus dem nördlichen Rheinland-Pfalz sind nur Funde aus dem Moseltal, dem Taunus und dem Hunsrück bekannt (John 1990). Killmann & Fischer (2008) konnten *Calicium adspersum* im Nitztal bei Mayen auf *Quercus petraea* nachweisen.

Calicium glaucellum RL BRD V, RL RP 3

Diese unscheinbare Krustenflechte siedelt bevorzugt an nicht beregneten Stammflächen älterer Laub- und Nadelbäume in luftfeuchten Tälern und Wäldern (Wirth et al. 2013). Im Schwappelbruch kommt die Art selten auf alten Exemplaren von *Quercus robur* vor. Killmann (2006) berichtet von einem neueren Vorkommen im Nationalpark Eifel auf einer alten, abgestorbenen Eiche. Killmann & Fischer (2008) beschreiben ein Vorkommen auf *Betula pubescens* im Truffvenn bei Weißenseifen. Im nördlichen Rheinland-Pfalz ist die Art zerstreut (John 1990).

Calicium salicinum BRD 3, RL RP 3

Die Stecknadelflechte *Calicium salicinum* besitzt einen dünnen, hellgrauen Thallus und braun bereifte Apothecienköpfchen und wächst in höheren Lagen vor allem auf dem harten, zähmorschem Holz von Laub- und Nadelbäumen (Wirth et al. 2013). Laut John (1990) kommt die Art in Rheinland-Pfalz zerstreut vor. Heibel (1999) gibt mehrere Fundorte aus der Eifel an. Mies (2014) beschreibt eine neue Varietät mit großen Sporen aus dem Kreis Euskirchen. Killmann & Leh (2016) beschreiben ein Vorkommen aus dem Nationalpark Hunsrück-Hochwald. Im NWR Schwappelbruch ist *Calicium salicinum* selten auf Totholz zu finden.

Chaenotheca brunneola RL BRD 3, RL RP 2

Die unscheinbare *Chaenotheca brunneola* besiedelt vorwiegend morsches bzw. verrottendes Holz und ist in im nördlichen Rheinland-Pfalz nur von wenigen Standorten bekannt (John 1990, Aptroot et al. 2006) bekannt. Mies (2014) nennt mehrere aktuelle Vorkommen aus Eifel und Hunsrück (Saarschleife, Saaraue). Auch im benachbarten Nordrhein-Westfalen ist die Art sehr selten und aktuell vom Aussterben bedroht (Heibel 1999). Killmann (2006) weist die Art im Nationalpark Eifel auf morschem Holz einer teilweise abgestorbenen Erle nach. Killmann & Fischer (2008) konnten die Flechte im Truffvenn bei Weißenseifen auf *Betula pubescens* sowie auf morschem Holz am Sandkopf (Nationalpark Hunsrück-Hochwald) nachweisen. Cezanne & Eichler (2009) berichten über ein aktuelles Vorkommen aus dem NSG Kühkopf-Knoblochsaue. Über ein weiteres Vorkommen im Nationalpark Hunsrück-Hochwald berichten Killmann & Leh (2016). Im NWR Schwappelbruch ist die Art auf Totholz nicht selten und bildet teilweise größere Bestände.

Chaenotheca trichialis RL BRD V, RL RP 2

Diese Art reagiert empfindlich auf forstliche Veränderungen (Wirth et al. 2013) und ist nach John (1990) in Rheinland-Pfalz sehr selten. Fischer & Killmann (2004) bzw. Killmann & Fischer (2008) konnten die Art mehrfach im Westerwald sowie im Truffvenn bei Weißenseifen nachweisen. Cezanne & Eichler (2009) berichten über ein aktuelles Vorkommen aus dem NSG Kühkopf-Knoblochsaue. Im Schwappelbruch ist die Art selten in den Borkenrissen alter Laubbäume zu finden.

Abbildung (3)
Blick in das Naturwaldreservat.

Figure (3)
View into the natural forest reserve.

Abbildung (4)
Usnea subfloridana.

Figure (4)
Usnea subfloridana.

Usnea subfloridana RL BRD 3, RL RP 2

Die buschige Bartflechte *Usnea subfloridana* gehört neben *U. hirta* und *U. dasypoga* zu den häufigeren Arten der Gattung. Sie kommt vor allem im Kronenbereich von Laubbäumen in niederschlagsreichen Orten vor (Wirth et al. 2013). Im Naturwaldreservat Schwappelbruch konnte die Art nur mit wenigen Exemplaren auf dünnen Zweigen von *Quercus robur* nachgewiesen werden.

Thelotrema lepadinum RL BRD 2, RP 2

Diese unscheinbare graue Krustenflechte besitzt Fruchtkörper, die in Thalluswarzen eingesenkt sind und daher an kleine Perithecien erinnern. *Thelotrema lepadinum* bevorzugt naturnahe Buchenwälder an kühl-ozeanischen, luftfeuchten Standorten und ist ein Indikator für historisch alte Wälder (Wirth et al. 2013). Sie ist in den Mittelgebirgen Deutschlands sehr selten. Brown (1994) konnte die Art in der Eifel für Rheinland-Pfalz wiederfinden. Heibel (1999) beschreibt wenige Fundorte aus Nordrhein-Westfalen. John et al. (2011) nennen ein Vorkommen auf *Quercus* im Pfälzer-Wald bei Annweiler. Im Nationalpark Hunsrück-Hochwald kommt die Art auf *Fagus sylvatica* W Allenbach vor (Killmann in Vorb.). Bei der aktuellen Kartierung konnte die Art im Schwappelbruch mit nur wenigen kleinen Thalli auf *Acer pseudoplatanus* nachgewiesen werden.

Die Moosflora des Naturwaldreservates ist ebenfalls gut ausgeprägt, weist jedoch keine besonders bemerkenswerten und gefährdeten Arten auf. Es konnten folgende Taxa beobachtet werden: *Brachythecium rutabulum, Calliergonella cuspidata, Dicranoweisia cirrata, Dicranum scoparium, Frullanania dilatata, Hylocomium splendens, Hypnum cupressiforme, Isothecium alopecuroides, Leucodon sciuroides Lophocolea heterophylla, Metzgeria furcata, Rhizomnium punctatum, Plagiomnium undulatum, Orthotrichum affine, Polytrichum formosum, Rhytidiadelphus squarrosus, Sphagnum* cf. *fimbriatum, Sphagnum squarrosum* und *Ulota bruchii.*

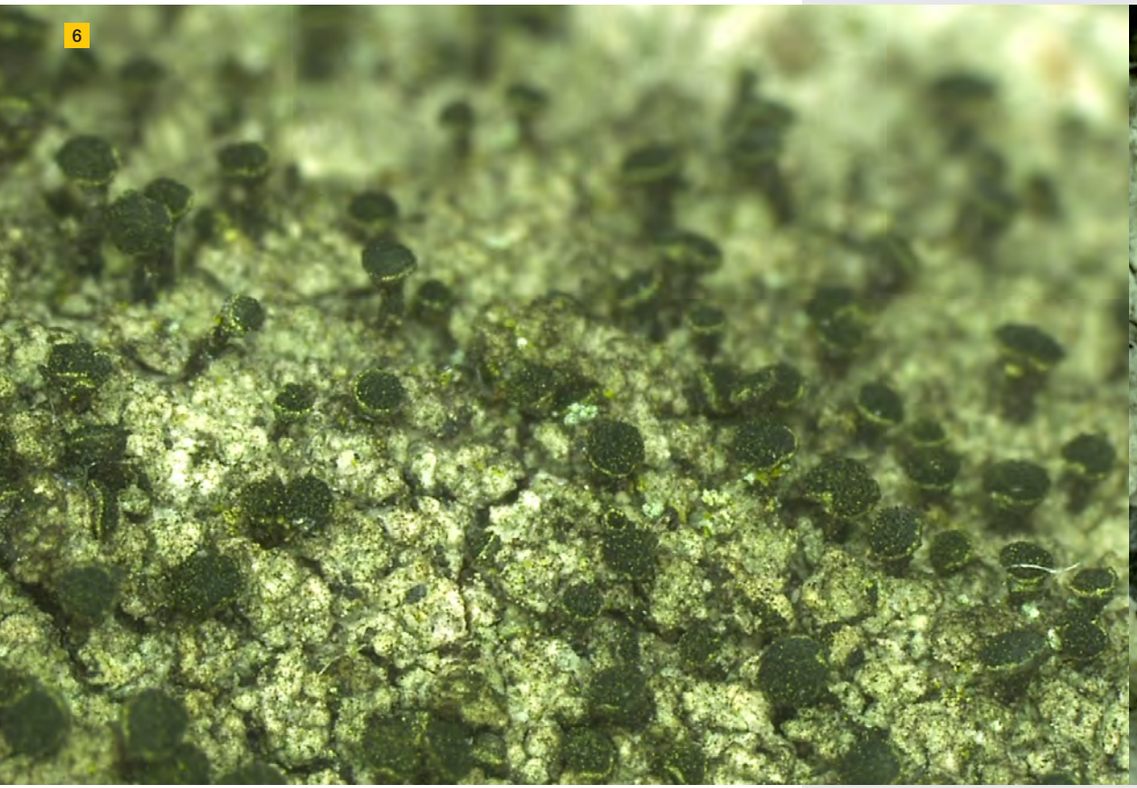
5. Diskussion

Bei dem Naturwaldreservat Schwappelbruch im Soonwald handelt es sich um einen sehr schützenwerten Wald, der eine sehr hohe Diversität von Flechten aufweist. Besonders bemerkenswert ist die Vielfalt an insgesamt 7 verschiedenen coniocarpen Flechten sowie eines lichenicolen Pilzes. Es zeigt sich, dass die hohe Habitatvielfalt an unterschiedlichen Baumarten sowie der sehr hohe Anteil an alten Bäumen bzw. an Totholz eine sehr positive Auswirkung auf das Vorkommen von Kryptogamen haben. Überraschend ist, dass der Anteil an *Usnea*- und *Bryoria*-Arten nur gering ausgeprägt ist.

Vergleicht man die Flechtenflora dieses Naturwaldreservates mit ähnlichen Gebieten im Nationalpark Hunsrück-Hochwald, so kann man feststellen, dass die Gesamtartenzahlen in etwa vergleichbar sind. So konnten im Naturwaldreservat Gottlob 67, im Naturwaldreservat Ruppelstein 63 und im Naturwaldreservat Springenkopf 54 Arten nachgewiesen werden. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass die Habitatvielfalt und somit auch die Flechtendiversität im NWR Gottlob und im NWR Ruppelstein aufgrund des Vorkommens von Gesteinshalden, den sogenannten Rosselhalden, erhöht ist. Im NWR Springenkopf ist keine Gesteinshalde zu finden, dementsprechend niedriger sind auch die Artenzahlen (Killmann & Leh 2016). Bungartz & Ziemmeck (1995) weisen in ihren Untersuchungen in Naturwaldzellen von Nordrhein-Westfalen deutlich weniger Arten als im Hunsrück nach. So konnten in der Naturwaldzelle „Oberm Jägerkreuz“ 31 und in der Naturwaldzelle „Am Sandweg“ lediglich 9 Flechtenarten dokumentiert werden. Im Nationalpark Eifel sind die Artenzahlen in unterschiedlichen Naturwaldzellen vergleichbar. Killmann (2010) gibt für die Naturwaldzelle Schäferheld 10, für die Naturwaldzelle Wiegelskammer 17 und für die Naturwaldzelle Hohenbach 23 Arten an. Ein möglicher Grund für diese deutlichen Diversitätsunterschiede könnte in der unterschiedlichen Altersstruktur der untersuchten Bäume liegen. Im Soonwald und im Nationalpark Hunsrück-Hochwald finden sich deutlich ältere Bäume als in vergleichbaren Habitaten in der Eifel.

Abbildung (5)
Großer Bestand von *Chaenotheca brunneola.*

Figure (5)
Large stand of *Chaenotheca brunneola.*



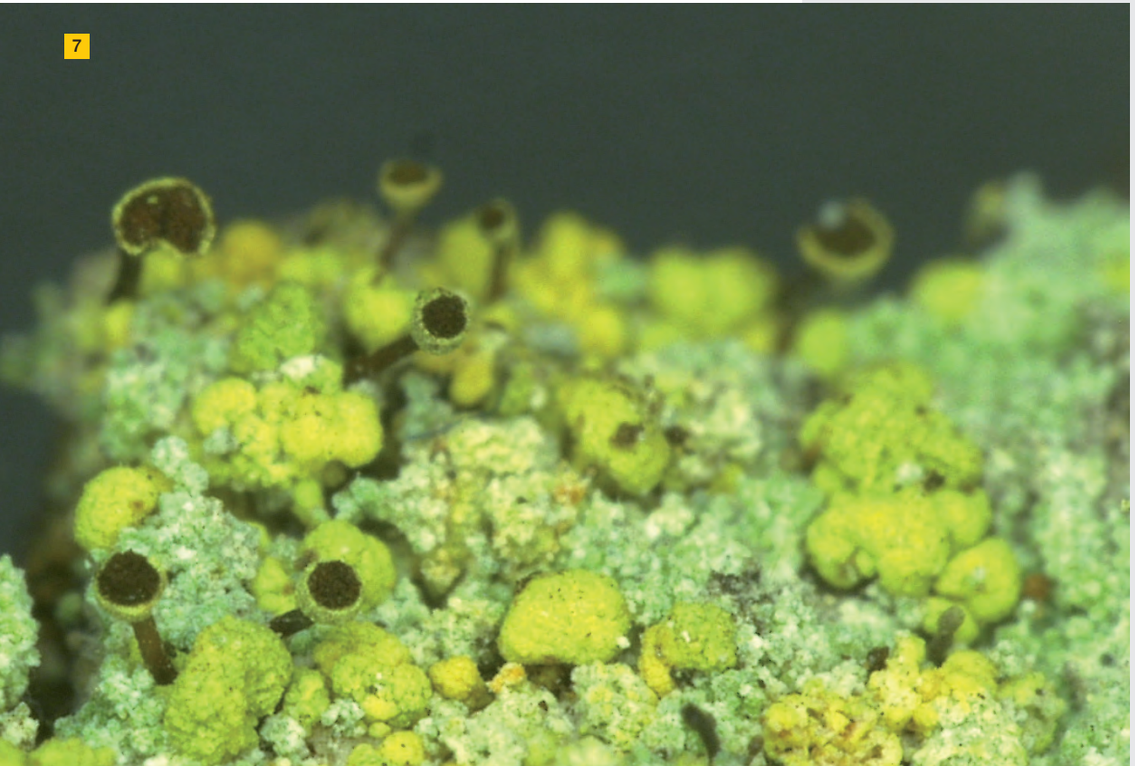


Abbildung (6)
Calicium adspersum

Figure (6)
Calicium adspersum

Abbildung (7)
Chaenotheca chrysocephala

Figure (7)
Chaenotheca chrysocephala

Abbildung (8)
Thelotrema lepadinum.

Figure (8)
Thelotrema lepadinum.

6. Ausblick

Bei dem Naturwaldreservat Schwappelbruch im Soonwald handelt es sich um einen potentiellen Standort für seltene und gefährdete großlappige Blattflechten (*Lobaria, Sticta*). Eine systematische Erfassung der Moose, der xylobionten Pilze sowie Totholz bewohnender Insekten (Käfer, Hautflügler) sollte dringend erfolgen, um die naturschutzfachliche Bedeutung des Naturwaldreservates zu unterstreichen.

Literatur

Aptroot, A., John, V. & Wirth, V. (2006): Flechten und lichenicole Pilze im Dreiländereck bei der Saarschleife mit Neufunden aus Lothringen, Saarland und Rheinland-Pfalz (BLAM-Exkursion 2005). – Herzogia **19**, 63-76.

Bungartz, F. & Ziemmeck, F. (1997): Methodenentwicklung zur Erfassung und Dauerbeobachtung der Moos- und Flechtenvegetation in Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung (LÖBF). Unveröff. Gutachten.

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

Cezanne, R. & Eichler, M. (2009): Flechtenkundliche Erhebungen im FFH- und Naturschutzgebiet „Kühkopf-Knoblochsaue“. Regierungspräsidium Darmstadt. Unveröff. Gutachten.

Heibel, E. (1999): Untersuchungen zur Biodiversität der Flechten von Nordrhein-Westfalen. – Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde Münster **61** (2), 1-346.

Hopf, M. & Klemich, S. (2012): LIFE+08/ NAT/ D/ 012 „Entwicklung von Feucht- und Nasswäldern im Soonwald“ Managementplan zum LIFE Projekt „Soonwald“ FFH-Gebiet 6011-301 „Soonwald“. Unveröffentl. Gutachten.

John, V. (1990): Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. – Beiträge zur Landespflege Rheinland-Pfalz **13** (1), 1-276, **13** (2), 1-272.

John, V., Cezanne, R., Eichler, M., Zimmermann, D. G. (2014): Neue und bemerkenswerte Funde von Flechten und flechtenbewohnenden Pilzen aus Rheinland-Pfalz (Südwest-Deutschland). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **12** (4), 1189-1220.

John, V., de Bruyn, U., Dolnik, C., Schumm, F., Spier, L., Stapper, N.J. & von Brackel, W. (2011): Flechten und flechtenbewohnende Pilze im Pfälzerwald (BLAM-Exkursion 2010). – Herzogia **24** (2), 297–313.

Fischer, E. & Killmann, D. (2004): Diversität der Flechtenflora in Westerwald, Lahntal und angrenzenden Gebieten. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz Beiheft **29**, 1-145.

Killmann, D. (2006): Bemerkenswerte Flechtenfunde aus dem Nationalpark Eifel, Nordrhein-Westfalen - Remarkable records of lichens from the Eifel National Park, Northrhine-Westfalia. – Decheniana (Bonn) **159**, 95-99.

Killmann, D. (2010): Vertiefende Erfassung und naturschutzfachliche Bewertung der Flechtenflora ausgewählter Biotope im Nationalpark Eifel. Nationalparkforstamt Eifel, Schleiden-Gemünd. Unveröff. Gutachten.

Killmann, D. & Fischer, E. (2008): Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Rheinland-Pfalz und Luxemburg. Remarkable records of lichens from Rhineland-Palatinate and Luxembourg. – Decheniana (Bonn) **161**, 29-32.

Killmann, D. & Leh, B. (2016): Artenvielfalt und Monitoring von Flechten im Nationalpark Hunsrück-Hochwald. Diversity and monitoring of lichens in the Hunsrück-Hochwald National Park. – Decheniana **169**, 18-34.

Mies, B. A. (2014): Neue und interessante Flechten (lichenisierte Ascomyceten) aus Eifel, Ardennen und Hunsrück. – Abh. Delattinia **40**, 161-175.

Purvis, O.W., Coppins, B.J., Hawksworth, D.L., James, P.W., D.M. Moore (Eds.) (1992): The lichen flora of Great Britain and Ireland. – London (Natural History Museum), 710 S.

Röller, O. & Hölzer, A. (2012): Die Torfmoose des Soonwaldes. Abschlussbericht im Rahmen des Werkvertrages “Erfassung der Torfmoose im EU-LIFE-Projektgebiet Soonwald“. Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz. Unveröff. Gutachten.

Sérusiaux, E., Diederich, P. & Lambinon, J. (2004): Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France. Clés de détermination. – Ferrantia **40**, 1-188.

van Herk, K. & Aptroot, A. (2004): Veldgids Korstmossen. – Utrecht (KNNV Uitgeverij), 424 S.

Willigalla, C. (2016): Neue Entwicklungen der Libellenfauna im Soonwald, Rheinland-Pfalz (Insecta: Odonata). – Fauna Flora Rheinland-Pfalz **13**, 2, 557-571.

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. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**, 307-368.

Wirth, V., Hauck, M., von Brackel, W., Cezanne, R., de Bruyn, U., Dürhammer, O., Eichler, M., Gnüchtel, A., John, V., Litterski, B., Otte, V., Schiefelbein, U., Scholz, P., Schultz, M., Stordeur, R., Feuerer, T., Heinrich, D. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (6), 7-122.

Wirth, V., Hauck, M & Schultz, M. (2013): Die Flechten Deutschlands. Band 1 und Band 2. – Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer), 1244 S..

Danksagung
Wir danken der Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord für die Erteilung einer Betretungs- und Sammelgenehmigung.

Alle Fotos:
Dorothee Killmann

Anschrift der Autoren:
Dr. Dorothee Killmann
Prof. Dr. Eberhard Fischer

Abt. Biologie, Universität Koblenz-Landau
Universitätsstraße 1
56070 Koblenz

Burkhard Leh
Hauptstraße 284
53639 Königswinter

E-Mail:
killmann@uni-koblenz.de