Mitt. POLLICHIA	100	75 – 83	12 Abb.	Bad Dürkheim 2020

ISSN 0641-9665 (Druckausgabe)
ISSN 2367-3168 (Download-Veröffentlichung)

Volker John & Andreas Beck

Notiz zu den Flechtenbiota der Burgruine Erfenstein, mit einem Nachtrag zur Burgruine Drachenfels

Kurzfassung

John, V. & Beck, A. (2020): Notiz zu den Flechtenbiota der Burgruine Erfenstein, mit einem Nachtrag zur Burgruine Drachenfels. — Mitt. POLLICHIA **100**: 75 – 83, Bad Dürkheim.

Auf der relativ kleinen Anlage der Burgruine Erfenstein wurden 75 Flechtenarten, darunter gefährdete und seltene Arten festgestellt. Neben den für Buntsandstein typischen Arten ist die Burg eine Oase für zahlreiche Arten auf Kalkgestein. Wegen des ausgewogenen Verhältnisses von nitrophytischen zu stickstoffmeidenden Flechten ist nicht von einer übermäßigen Eutrophierung auszugehen. Die Burg kann derzeit als Beispiel für schonende Pflegemaßnahmen angesehen werden. *Solenopsora vulturiensis* von der Burgruine Drachenfels wird molekular bestätigt.

Abstract

John, V. & Beck, A. (2020): Notiz zu den Flechtenbiota der Burgruine Erfenstein, mit einem Nachtrag zur Burgruine Drachenfels. — Mitt. POLLICHIA **100**: 75 – 83, Bad Dürkheim.

On the relatively small complex of the Erfenstein Castle ruins 75 lichen species were found, including endangered and rare species. In addition to the species typical for sandstone, the castle is an oasis for numerous species on limestone. Due to the balanced ratio of nitrophytic to nitrophobic lichens, there is no evidence for excessive eutrophication. The castle can currently be regarded as an example of gentle care measurements. *Solenopsora vulturiensis* from the Drachenfels Castle ruins is confirmed by molecular methods.

Résumé

John, V. & Beck, A. (2020): Notiz zu den Flechtenbiota der Burgruine Erfenstein, mit einem Nachtrag zur Burgruine Drachenfels. – Mitt. POLLICHIA **100**: 75 – 83, Bad Dürkheim.

Sur le complexe relativement petit du château ruiné du Erfenstein, 75 espèces de lichens ont été découvertes, y compris des espèces en voie de disparition et rares. En plus des espèces typiques de grès, le château est une oasis pour de nombreuses espèces sur calcaire. En raison du rapport équilibré de lichens nitrophytes et évoluant en azote, on ne peut présumer d'eutrophisation excessive. Le château peut actuellement être considéré comme un exemple de mesures de soins douces. *Solenopsora vulturiensis* du château ruiné du Drachenfels est confirmée moléculaire.

1 Einleitung

Burgruinen und alte Festungsanlagen sind als Biotope von Moosen und Flechten erst sehr spät erkannt und akzeptiert worden (Drewello 2009, Drewello & Drewello 2009, Kirschbaum o. J.). In der Pfalz sind die Flechten an Burgen eher beiläufig erfasst worden (John 1990, John et al. 2011, 2018). Dabei erweisen sich solche Anlagen öfter als Standorte für Neuentdeckungen (Dietrich 2015, John et al. 2018, Wirth 2016). Bisher sind Naturschutz und Restaurierung von Gemäuern in der Regel nebeneinander her und vielfach kontraproduktiv durchgeführt worden. Um die verschiedenen Maßnahmen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und der Steinkonservierung in Einklang zu bringen, wurde 2017 von der Universität Landau (Dr. Dagmar Lange) eine Erfassung der Höheren Pflanzen auf 20 ausgewählten Burgen, die im Besitz des Landes Rheinland-Pfalz sind, angestoßen (Lange & Allard 2018). Die Ergebnisse sollen als Handreichung für die Restaurierungsmaßnahmen der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz (GDKE) dienen. In diesem Rahmen wurden nun auch erstmals Flechten erfasst.



Abb. 1: Ansicht des Burgfelsens mit der Burgruine Erfenstein aus Südosten.



Abb. 2: Ansicht der Burg von Westen.



Abb. 3: Ansicht von Osten.

2 Material und Methoden

Die Burgruine Erfenstein wurde im Herbst 2017 erstmals flechtenkundlich untersucht. Untersuchungsgegenstand war die eigentliche Burg mit ihren unterschiedlichen Substraten wie Gestein und Mörtel sowie die direkte Umgebung. Epiphytische Arten wurden zunächst nicht berücksichtigt.

Aus verständlichen Gründen wurde nur sehr zurückhaltend gesammelt, teilweise nur einige wenige Apothecien mit Taschenmesser abgekratzt, um den Bestand nicht zu gefährden. Die Belege sind in den Botanischen Staatsammlungen München (M) hinterlegt.

Der chemische Nachweis der Inhaltsstoffe wurde mittels Tüpfelreaktionen und UV-Lampe durchgeführt.

Die Nomenklatur der Flechten folgt in unterschiedlicher Weise den aktuellen Listen von Hafellner & Türk (2017), Nimis (2016), Roux et al. (2017) und Wirth et al. (2013). Die deutschen Namen richten sich nach Cezanne et al. (2016) und die Schreibweise der Autoren nach Brummitt & Powell (1992).

Da es für Deutschland bisher keinen Verbreitungsatlas gibt, werden seit kurzem zumindest für das Gebiet Rheinland-Pfalz und Saarland aktuelle Fundpunktkarten auf Messtischblatt-Basis (TK 25) publiziert (John 2015, 2017, 2018, John & Oesau 2017, John & Zarabska 2007, John et al. 2014, John et al. 2016, John et al. 2018) die bei Bedarf direkt in eine überregionale Karte übernommen werden können. Dabei erfolgt die Darstellung der Fundzeiträume durch unterschiedliche Punktgröße in vier Stufen: 1. Nachweise bis 1900 (●), 2. Nachweise von 1901 bis 1950 (●), 3. Nachweise von 1951 bis 2000 (●), 4. Nachweise ab 2001 (⬤).

Die molekularen Analysen von *Solenopsora vulturiensis* wurde an der Botanischen Staatssammlung München durchgeführt. DNA-Extraktion, PCR und Sequenzierung erfolgten wie in Beck & Mayr (2012) angegeben.

Das Untersuchungsgebiet

Im Pfalzatlas sind die geologischen und geographischen Grundlagen des Standortes beschrieben (Alter 1964, Atzbach 1969, Hailer 1970, Leser 1967). Der geologische Untergrund kann als Buntsandstein mit Überhängen und exponierten Felskuppen unterschiedlichste Lebensräume ausbilden. Die Burgruine ist eine von 556 Anlagen in der Pfalz (Fröhlich 2007). Burg Erfenstein wird von Puhl et al. (2007) ausgiebig beschrieben. Im Naturpark Pfälzerwald gelegen, dem deutschen Teil des Biosphärenreservates Vosges-du-Nord / Pfälzerwald, unterliegt der Standort keinen direkten Immissionen aus Industrie oder Landwirtschaft. Ein Ferntransport aus belasteten Regionen der Industriezentren am Rhein kann dennoch nicht ausgeschlossen werden.

Aufnahmelokalität:

Deutschland, Rheinland-Pfalz, Pfälzerwald, TK25: 6614/1 (Neustadt), Ruine Erfenstein oberhalb Erfenstein, 265 m, 16.8.2017 / 7.10.2017 / 11.12.2018.

3 Ergebnisse und Diskussion

Aufgrund der zahlreichen unterschiedlichen Mikrostandorte der Ruine und ihres Burgfelsens wird Flechten mit den verschiedensten ökologischen Ansprüchen ein Lebensraum geboten. So konnten 75 Flechtenarten erfasst werden (Tab. 1). Das Artenspektrum umfasst Flechten der

lichtexponierten Standorte, wie *Acarospora fuscata, Candelariella aurella, Neofuscelia pulla, Protoparmeliopsis muralis* und *Rhizocarpon distinctum*, bis zu schattenliebenden Arten wie *Aquacidia viridifarinosa, Enterographa zonata* und *Gyrographa gyrocarpa*. Damit einhergehend umfassen auch die Zeigerwerte der Arten (Wirth 2010) für Temperatur und Licht fast das gesamte Spektrum. Besonders relevant für die Beurteilung und Bewertung von anthropogenen Umwelteinflüssen, insbesondere luftgetragene Schadstoffe, sind Reaktionszahlen und Eutrophierungszahlen (Abb. 4). Was das breite Spektrum von Arten bezüglich der Reaktionszahlen betrifft, lässt sich das auf die unterschiedlichen Substrattypen aus kalkhaltigem und saurem, kalkfreiem Gestein zurückführen. Immission und Wirkung von Stickstoff als bedeutendster Anteil an der Eutrophierung sind in der Regel schwierig zu bewerten. Neben dem natürlichen Eintrag ist vor allem die übermäßige Belastung durch Eutrophierung problematisch (Seaward & Coppins 2004). Auf Grund der gleichförmigen und ausgewogenen Verteilung der Flechten in den Zeigerwertklassen ist eine solche Überdüngung nicht festzustellen.

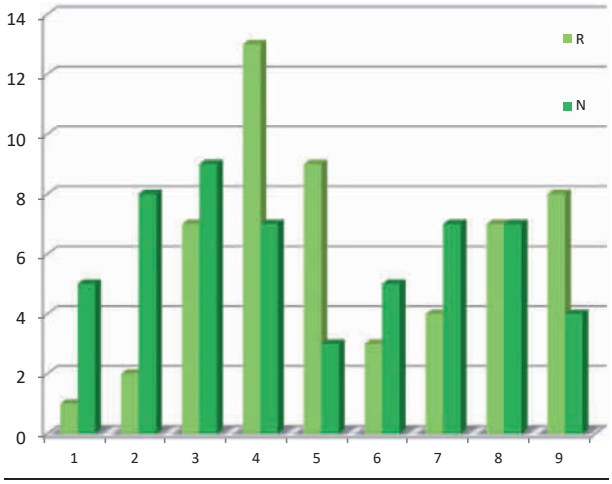


Abb. 4: Die Zahl der Arten von Flechten in den 9 Zeigerwertklassen der Reaktionszahlen und der Eutrophierungszahlen

Anmerkungen zu besonderen und interessanten Arten

***Aquacidia viridifarinosa* (Coppins & P.James) Aptroot (syn. *Bacidia viridifarinosa* Coppins & P.James)**



Abb. 5: Habitus von *Aquacidia viridifarinosa* in einer schattigen Höhlung des Burgfelsens.

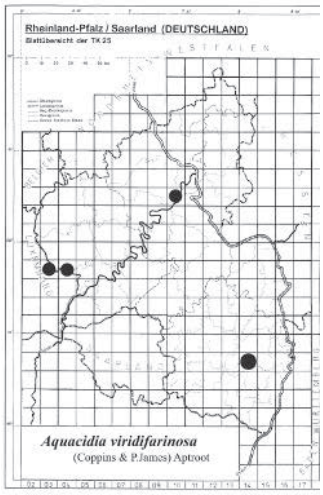


Abb. 6: Fundpunkte von *Aquacidia viridifarinosa* in Rheinland-Pfalz und Umgebung

Bisher war diese Art in Rheinland-Pfalz nur von einem Fundpunkt im Bodenbachtal an der Mosel bekannt (Bungartz 2000). Dies war zugleich der erste Nachweis der Art in Deutschland, die 1992 beschrieben wurde (Coppins et al. 1992) und jüngst aufgrund molekulargenetischer Studien in die neue Gattung *Aquacidia* überführt wurde (Aptroot et al. 2018).

***Gyrographa gyrocarpa* (Flot.) Ertz & Tehler (syn. *Opegrapha gyrocarpa* Flot.)**

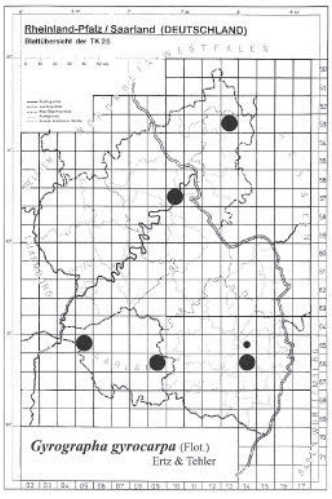


Abb. 7: Fundpunkte von *Gyrographa gyrocarpa* in Rheinland-Pfalz und Umgebung

***Opegrapha zonata* Körb. (syn. *Enterographa zonata* (Körb.) Torrente & Egea)**

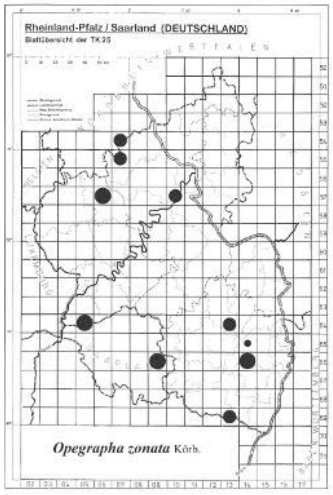


Abb. 8: Fundpunkte von *Opegrapha zonata* in Rheinland-Pfalz und Umgebung

Von beiden Arten waren aus Rheinland-Pfalz bisher nur vereinzelte Fundorte bekannt (John 1990). Es handelt sich um die bestandsbildenden Arten einer eigenen Gesellschaft, des *Opegraphetum horistico-gyrocarpae* (Wirth 1969). Danach besiedeln die beiden Flechten meist nordexponierte senkrechte Flächen und Überhänge luftfeuchter Wälder in schattiger Lage. Nach Wirth (1972) spielt Bergfeuchtigkeit im engeren Sinne keine Rolle. Das passt zu dem Vorkommen an einem gemauerten Bereich der Burg. Weniger Übereinstimmung gibt es bezüglich des Hinweises, dass harte Silikatgesteine bevorzugt und Sandsteine gemieden werden. Somit könnte aus dem Vorkommen auf Sandstein auf die Natur der vermauerten Steine der Burg geschlossen werden.

***Nephroma parile* (Ach.) Ach.**



Abb. 9: Lager von *Nephroma parile* mit zahlreichen Verjüngungsstadien

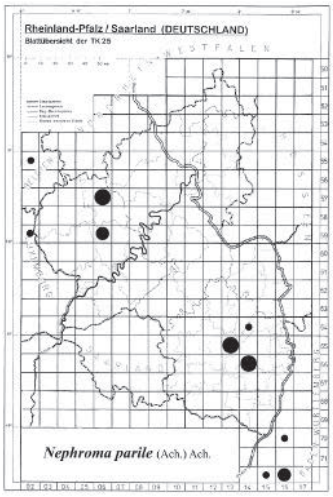


Abb. 10: Fundpunkte von *Nephroma parile* in Rheinland-Pfalz und Umgebung

Der zweite Nachweis aus der Pfalz an einer Burg in diesem Jahrtausend (John et al. 2011). Auf der Burg Erfenstein handelt es sich um einen üppigen Bestand. Diverse Lager wurden beiderseits des Halsgrabens, auf der oberen Etage der Burg und an Felsbrocken am Fuß der Burg beobachtet. Der Bestand erscheint stabil und sollte beim Ausbleiben umfangreicher Störungen nicht gefährdet zu sein.

4 Naturschutz und Denkmalpflege

Nach der Roten Liste der Flechten Deutschlands (Wirth et al. 2011) sind *Pertusaria leucosora* und *Polychidium muscicola* vom Aussterben bedroht (Kategorie 1), *Nephroma parile* und *Scytinium tenuissimum* sind stark gefährdet (Kategorie 2). Als gefährdet gelten fünf Arten (Kategorie 3): *Haematomma porphyricum*, *Lecanora pannonica*, *Neofuscelia loxodes, Peltigera horizontalis* und *Scytinium pulvinatum*. In der Vorwarnstufe (V) sind *Cladonia ramulosa, Diploicia canescens*, *Peltigera praetextata, Pertusaria pertusa* var. *rupestris* und *Tephromela atra* eingestuft. Für die Blattflechte *Parmelia saxatilis* wird wegen der molekularsystematischen Problematik die Datenlage als unzureichend angenommen (D). Damit rekrutieren diese Arten 20 % der beobachteten Flechten.

Das Klettern an den Buntsandsteinfelsen scheint am Erfenstein kein Problem darzustellen, da die Felsen unterhalb der Burg durch dichten Bewuchs nur schwer zugänglich sind (Abb. 1). Hier liegt auch der Fundort der seltenen *Aquacidia viridifarinosa*.

Auch intensive Restaurierungsmaßnahmen sind derzeit nicht zu befürchten, da die gesamte Burg erst 1960 komplett restauriert wurde. Die ersetzten Steine sind noch gut erkennbar (Abb. 11). Durch Sandstrahlen ganzer Flächen und großzügiges Verfugen von Mauern könnten ganze Bestände vernichtet werden.



Abb. 11: Die anlässlich der Restaurierung 1960 aufgebauten Mauern sind gut zu erkennen. Nur wo Wasser herunterrieselt, haben sich Algen und Flechten angesiedelt.

Über eine naturschutzfachliche Absprache bezüglich der jüngst auf der gesamten Burganlage durchgeführten Pflegemaßnahmen ist nichts bekannt. Dennoch kann erfreulicherweise anerkannt werden, dass die Eingriffe durchaus schonend vorgenommen wurden. Hecken und Sträucher wurden so entfernt, dass die durch sie beschatteten und überwachsenen Flächen nicht geschädigt wurden. Im Eingangsbereich ist auf einem größeren Fels Efeu beseitigt worden (Abb. 12). Auf Abb. 9 ist deutlich ein größeres Vorkommen von *Nephroma parile* zu erkennen. Die vielen jungen Lager, die nach der Entfernung des Efeus jetzt exponierter liegen, müssen beobachtet werden, um zu beurteilen, wie sich der Bestand an dieser Stelle entwickelt.



Abb. 12: Innenbereich der Burg nach einer Pflegemaßnahme, bei der lediglich Gehölze entfernt wurden und sensible erdbedeckte Bereiche geschont blieben.

Es ergeht die dringende Handlungsempfehlung, vor der Durchführung chemischer und technischer Eingriffe die vielfältigen Biota auf den Burgen und damit auch die Flechten zu erfassen. Nur so können Hinweise auf besonders sensible Wuchsorte gegeben werden und die Sanierungsmaßnahmen abgesprochen und entsprechend angepasst werden

5 Nachtrag zur Burgruine Drachenfels

Im letzten Heft dieser Zeitschrift wurde über die Flechtenbiota der Burgruine Drachenfels bei Busenberg berichtet (John et al. 2018). Überraschend war der Nachweis von *Solenopsora vulturiensis* A. Massal. (Geier-Felsschüppchen), einer mediterran und ozeanisch verbreiteten Flechte mit bisherigen Funden immer in Küstennähe. Nachdem chemische Analysen mittels Dünnschichtchromatographie, Anatomie, Morphologie und Ökologie die Identität bereits bestätigt haben, sollte eine molekulare Untersuchung endgültige Klarheit verschaffen.

Der Beleg vom Drachenfels von *Solenopsora vulturiensis* (M-0290344) konnte von Tobias Beck (München) im Rahmen eines Praktikums molekularbiologisch bearbeitet werden. Die nrITS-Sequenz dieses Beleges (M-0290344; GenBank Nummer MH269330) war identisch mit der Sequenz KF689897.1 (Beleg aus Frankreich: Provence, Massif des Maures Mts., la Garde - Freinet) und zeigte je einen Basenaustausch zu den Sequenzen KF689896.1 (Beleg aus Frankreich: Basse Provence, La Ciotat) und KF689894.1 (Beleg aus Norwegen: Rogaland, Rennesoy) sowie zwei Basenaustausche zu KF689895.1 (Beleg aus Island: Snaefellsnessysla, Djupalon). Die in der GenBank hinterlegten Sequenzen von *Solenopsora grisea* (Bagl.) Kotlov waren mit mindestens 9 Basenaustauschen deutlich unterschiedlicher (KF689851.1, KF689854.1, KF689855.1, KF689856.1, KF689857.1, KF689858.1, KF689861.1, KF689862.1, KF689865.1, KF689866.1, KF689867.1, KF689871.1). Damit bestätigt auch die Sequenzierung des nrITS-Bereichs den Erstfund von *Solenopsora vulturiensis* in Deutschland.

Solenopsora vulturiensis reiht sich somit in eine Liste von Flechten mit stark isolierten Vorkommen in Deutschland ein, wie kürzlich anhand von *Vahliella atlantica* dargestellt (Printzen et al. 2018).

Aus einer älteren Liste von Flechtenarten auf 12 Burgen im Biosphärenreservat Vosges du Nord-Pfälzerwald können für die Ruine Drachenfels noch weitere fünf Arten ergänzt werden:

Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert
Neofuscelia verruculifera (Nyl.) Essl.
Protoparmelia memnonia Hafellner & Türk
Rhizocarpon reductum Th.Fr.
Rinodina confragosa (Ach.) Körb.

Damit steigt die Zahl der Flechten auf der Burgruine Drachenfels ohne die Epiphyten auf 118 Arten.

6 Danksagung

Herrn Tobias Beck, München, danken wir für die technische Unterstützung bei der Durchführung der molekularbiologischen Analyse. Frau Dr. Dagmar Lange, Landau, danken wir für die Einbindung dieser Untersuchung in ihr Projekt mit der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz.

Tab. 1: Liste der beobachteten Flechten mit Rote Liste-Status (RL)

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	RL
Acarospora fuscata (Schrad.) Th.Fr.	Gewöhnliche Kleinsporflechte	✳
Aquacidia viridifarinosa (Coppins & P. James) Aptroot	Grünmehlige Stäbchenflechte	✳
Baeomyces rufus (Huds.) Rebent.	Braune Köpfchenflechte	✳
Botryolepraria lesdainii (Hue) Canals et al.	Höhlen-Staubflechte	✳
Calogaya decipiens (Arnold) Arup, Frödén & Søchting	Trügerischer Schönfleck	✳
Calogaya pusilla (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting	Kleiner Schönfleck	✳
Caloplaca chlorina (Flot.) H.Olivier	Blaugrüner Schönfleck	✳
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	Goldfarbene Dotterflechte	✳
Candelariella vitellina (Ehrh.) Müll.Arg.	Gewöhnliche Dotterflechte	✳
Chrysothrix chlorina (Ach.) J.R.Laundon	Fels-Schwefelflechte	✳
Cladonia caespiticia (Pers.) Flörke	Rasige Säulenflechte	✳
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	Gewöhnliche Säulenflechte	✳
Cladonia fimbriata (L.) Fr.	Trompeten-Becherflechte	✳
Cladonia furcata (Huds.) Schrad.	Gabel-Säulenflechte	✳
Cladonia ramulosa (With.) J.R.Laundon	Ästige Becherflechte	V
Cystocoleus ebeneus (Dillwyn) Thwaites	Gewöhnlicher Schwarzfilz	✳
Diploicia canescens (Dicks.) A.Massal.	Graue Burgenflechte	V
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman	Raue Krugflechte	✳
Diplotomma alboatrum (Hoffm.) Flot.	Schwarzweiße Scheibenflechte	✳
Enchylium tenax (Sw.) Gray	Zähe Leimflechte	✳
Flavoplaca citrina (Hoffm.) Arup, Frödén & Søchting	Zitronen-Schönfleck	✳
Flavoplaca flavocitrina (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting	Zitronengelber Schönfleck	✳
Gyrographa gyrocarpa (Flot.) Ertz & Tehler	Rillenfrüchtige Zeichenflechte	✳
Haematomma porphyricum (Pers.) Zopf	Hellgraues Blutauge	3
Hypocenomyce scalaris (Ach.) M.Choisy	Aufsteigende Schuppenflechte	✳
Lecanora campestris (Schaer.) Hue	Feld-Kuchenflechte	✳
Lecanora gangaleoides Nyl.	Schwarzfrüchtige Kuchenflechte	✳
Lecanora orosthea (Ach.) Ach.	Berg-Kuchenflechte	✳
Lecanora pannonica Szatala	Pannonische Kuchenflechte	3
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.	Vielgestaltige Kuchenflechte	✳
Lecidea fuscoatra (L.) Ach.	Braune Schwarznapfflechte	✳
Lecidea grisella Flörke	Graue Schwarznapfflechte	✳
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert	Fleck-Schwarznapfflechte	✳
Lepra amara (Ach.) Hafellner var. *flotowiana* (Flörke) ined.	Flotows Bittere Porenflechte	✳
Lepra corallina (L.) Hafellner	Korallen-Porenflechte	✳
Lepraria caesioalba (de Lesd.) J.R.Laundon	Weißgraue Staubflechte	✳
Lepraria incana (L.) Ach.	Graue Staubflechte	✳
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain.	Häutige Staubflechte	✳
Lepraria vouauxii (Hue) R.C.Harris	Gelbliche Staubflechte	✳
Leproplaca chrysodeta (Vain. ex Räsänen) M.Choisy	Staubiger Schönfleck	✳
Melanelixia fuliginosa (Lamy) O.Blanco et al.	Samtige Braunschüsselflechte	✳
Myriolecis albescens (Hoffm.) Śliwa, X.Zhao & Lumbsch	Weiße Kuchenflechte	✳
Myriolecis crenulata (Hook.) *Śliwa, X.Zhao & Lumbsch*	Gekerbte Kuchenflechte	✳
Myriolecis dispersa (Pers.) Śliwa, X.Zhao & Lumbsch	Zerstreutfrüchtige Kuchenflechte	✳
Neofuscelia loxodes (Nyl.) Essl.	Grobwarzige Felsschüsselflechte	3
Neofuscelia pulla (Ach.) Essl.	Dunkle Felsschüsselflechte	✳
Nephroma parile (Ach.) Ach.	Sorediöse Nierenflechte	2

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	RL
Opegrapha zonata Körb.	Mosaik-Zeichenflechte	✳
Parmelia saxatilis (L.) Ach.	Felsen-Schüsselflechte	D
Peltigera didactyla (With.) J.R. Laundon	Zwerg-Schildflechte	✳
Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg.	Flachfrüchtige Schildflechte	3
Peltigera praetextata (Flörke ex Sommeref.) Zopf	Verzierte Hundsflechte	V
Pertusaria leucosora Nyl.	Weißmehlige Porenflechte	1
Pertusaria pertusa var. *rupestris* (DC.) Dalla Torre & Sarnth.	Felsen-Porenflechte	V
Polychidium muscicola (Sw.) Gray	Moos-Kissenflechte	1
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel & Knoph	Krustige Ringflechte	✳
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner	Felsen-Kalksteinkruste	✳
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy	Gewöhnliche Mauerflechte	✳
Pseudosagedia chlorotica (Ach.) Hafellner & Kalb	Blassgrüne Kernflechte	✳
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy	Gelbfrüchtige Schwefelflechte	✳
Rhizocarpon distinctum Th. Fr.	Vereinzelte Landkartenflechte	✳
Rinodina oleae Bagl.	Ölbaum-Braunsporflechte	✳
Sarcogyne privigna (Ach.) A.Massal.	Verwandte Weichfruchtflechte	✳
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold	Braune Krummsporflechte	✳
Scytinium pulvinatum (Hoffm.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin	Polster-Gallertflechte	3
Scytinium tenuissimum (Dicks.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin	Feine Gallertflechte	2
Tephromela atra (Huds.) Hafellner ex Kalb	Schwarze Kuchenflechte	V
Tephromela grumosa (Pers.) Hafellner & Cl. Roux	Graue Kuchenflechte	✳
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy	Stern-Steinchenflechte	✳
Trapelia glebulosa (Sm.) J. R. Laundon	Schollige Steinchenflechte	✳
Trapeliopsis granulosa (Hoffm.) Lumbsch	Körniger Krustenfleck	✳
Trapeliopsis pseudogranulosa Coppins & P.James	Zweifarbiger Krustenfleck	✳
Verrucaria muralis Ach.	Mauer-Warzenflechte	✳
Verrucaria nigrescens Pers.	Schwärzliche Warzenflechte	✳
Verrucaria tectorum (A. Massal.) Körb.	Dach-Warzenflechte	✳

7 Literatur

Alter, W. (1964): Pfalzatlas. Karte 1: Geographische Orientierungskarte. – Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Speyer.

Aptroot, A., Sparrius, L. B. & Alvarado, P. (2018): *Aquacidia*, a new genus to accomodate a group of skiophilous temperate *Bacidia* species that belong in the Pilocarpaceae (lichenized ascomycetes). – Gorteria-Dutch Botanical Archives **40**: 11–14.

Atzbach, O. (1969): Pfalzatlas. Karte 3: Geologische Übersichtskarte der Pfalz. – Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Speyer.

Beck, A. & Mayr, C. (2012): Nitrogen and carbon isotope variability in the green-algal lichen *Xanthoria parietina* and their implications on mycobiont-photobiont interactions. – Ecology and Evolution **2**: 3132–3144.

Brummitt, R. K. & Powell, C. E. (1992): Authors of plant names. – Royal Botanical Gardens, Kew: 1–732.

Bungartz, F. (2000): *Bacidia viridifarinosa* – Neufund für Deutschland und andere bisher nicht aus Rheinland-Pfalz nachgewiesene Flechtenarten. – Herzogia **14**: 91–98.

Cezanne, R., Eichler, M., Berger, F., Brackel, W. v., Dolnik, C., John, V. & Schultz, M. (2016): Deutsche Namen für Flechten. – Herzogia **29**: 745–797.

Coppins, B. J., James, P. W. & Hawksworth, D. L. (1992): New species and combinations in The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. – Lichenologist **24**(4): 351–369.

Dietrich, M. (2015): *Gyalecta nidarosiensis* auf der Burgruine Nünegg in Lielei (Kanton Luzern) erstmals in der Schweiz nachgewiesen. – Herzogia **28**: 798–801.

Drewello, R. & Drewello, U. G. (2009): Flechten auf Denkmälern: Indikatoren und Vermittler zwischen Denkmal- und Naturschutz. – Rundgespräche der Kommission für Ökologie **36**: 161–180.

Hafellner, J. & Türk, R. (2016): Die lichenisierten Pilze Österreichs – Eine neue Checkliste der bisher nachgewiesenen Taxa mit Angaben zu Verbreitung und Substratökologie. – Stapfia **104/1**: 1–216.

Hailer, N. (1970): Pfalzatlas. Karte 8: Die Natürlichen Vegetationsgebiete. – Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Speyer.

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. (2015): Aktuelle Daten zu den Flechtenbiota in Rheinland-Pfalz und im Saarland. I. Die Gattungen Candelaria und Candelariella. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz 13(1): 27–48.

John, V. (2017): Aktuelle Daten zu den Flechtenbiota in Rheinland-Pfalz und im Saarland. III. Die Arten der ehemaligen Sammelgattung Parmelia . – Fauna Flora Rheinland-Pfalz **13**(3): 473–520.

John, V. (2018): Aktuelle Daten zu den Flechtenbiota in Rheinland-Pfalz und im Saarland. IV. Collemataceae. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz **13**(4): 1123-1150.

John, V. & Oesau, A. (2017): *Myriolecis percrenata*, eine für Deutschland neue Flechte in Rheinhessen, Rheinland-Pfalz. – Mitt. POLLICHIA **98**: 79–82.

John, V. & Zarabska, D. (2007): Die Flechten der Gemarkung Bad Dürkheim im Wandel der Zeit und ihrer Beziehung zu aktuellen Umweltthemen. – Mitt. POLLICHIA **93**: 15–40.

John, V., Aptroot, A., Beck, A., Berger, A., Seaward, M. R. D., Stapper, N. J., Vervoort, M. & Wagner, A. (2018): Die Flechten der Burgruine Drachenfels, Biosphärenreservat Pfälzerwald-Nordvogesen. – Mitt. POLLICHIA **99**: 45–54.

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

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

John, V., Eichler, M. & Cezanne, R. (2018): Die Flechten in den Sammlungen der Pollichia im Pfalzmuseum für Naturkunde (POLL). – Perspektiven aus dem Pfalzmuseum **10**: 1–52.

John, V., Pungin, A. & Dolnik, C. (2016): Aktuelle Daten zu den Flechtenbiota in Rheinland-Pfalz und im Saarland. II. Die Gattungen *Botryolepraria* und *Lepraria*. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz **13**(2): 279–311.

John, V. & Seaward, M. R. D. (2012): Substrate induced pruinosity. – British Lichen Society Bulletin **111**: 19–22.

Lange, D. & Allard, J. (2018): Burgen und Burgruinen im Pfälzerwald: Botanik trifft Kulturgeschichte. – POLLICHIA-Kurier **34**(1): 7.

Leser, H. (1967): Pfalzatlas. Karte 2: Höhenschichtenkarte. – Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Speyer.

Nimis. P. L. (2016): The lichens of Italy. A second annotated catalogue. – Edizioni Università die Trieste: 1–739.

Puhl, H., Keddigkeit, J. & Losse, M. (2007): Erfenstein. – Pfälzisches Burgenlexikon Band **1**, 3. Aufl., Kaiserslautern: 507–519.

Printzen, C., Cezanne, R., Eichler, Jørgensen, P. M. & Teuber, D. (2018): An unusual record of Vahliella atlantica from Central Europe. – Graphis Scripta **30** (6): 88–93.

Roux et al. (2017): Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 2e édition revue et augmontée. – Association française de lichénologie: 1581 S., Fontainebleau.

Schönberger, M. (2010): Steinland-Pfalz. Geologie und Erdgeschichte von Rheinland-Pfalz. – Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. 2. Aufl., Schweizerbart, Stuttgart: 84 S.

Seaward, M. R. D. & Coppins, B. J. (2004): Lichens and hypertrophication. – Bibliotheca Lichenologica **88**: 561–572.

Wirth, V. (1969): Neue und wenig beachtete Silikatflechten-Gemeinschaften Mitteleuropas. – Herzogia **1**: 195–208.

Wirth, V. (2010): Ökologische Zeigerwerte von Flechten – erweiterte und aktualisierte Fassung. – Herzogia **23**: 229–248.

Wirth, V. (2016): *Diploschistes euganeus* in Deutschland nachgewiesen. – Herzogia **29**: 617–623.

Wirth, V., Hauck, M. & Schultz, M. (2013): Die Flechten Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 1244 S.

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.

Internetquellen

Kirschbaum, U. (ohne Jahr): Geheimnisvolle Burgbewohner. 10 S. – https://www.burg-gleiberg.de/fileadmin/Burg-Gleiberg-Aktuelles/Pflanzen-Flechten_Burg-Gleiberg.pdf

Anschriften der Autoren:
Dr. Volker John
Bietschieder Institut für Natur und Kultur
Kaiserslauterer Str. 86
67098 Bad Dürkheim
Deutschland
E-Mail: volkerjohn@t-online.de

Dr. Andreas Beck
Botanische Staatssammlung München
Dept. of Lichenology and Bryology
Menzinger Str. 67
80638 München
Deutschland
E-Mail: beck@snsb.de
Eingang bei der Schriftleitung: 1.3.2019

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 100

Autor(en)/Author(s): John Volker, Beck Andreas

Artikel/Article: Notiz zu den Flechtenbiota der Burgruine Erfenstein, mit einem Nachtrag zur Burgruine Drachenfels 75-83