

70 auf einen Streich – Flechteninventarisierung einer Tanne im Wildnisgebiet Dürrenstein (Niederösterreich)

FRANZ BERGER
Raiffeisenweg 130
4794 Kopfung im Innkreis, Austria
E-Mail: flechten.berger@aon.at

OTHMAR BREUSS
Dept. f. Botanik und Biodiversitätsforschung
Universität Wien
Rennweg 14
1030 Wien, Austria
E-Mail: othmar.breuss@univie.ac.at

Angenommen am 4. November 2024 © Austrian Mycological Society, published December 17, 2024

BERGER, F., BREUSS, O., 2024: 70 auf einen Streich – Flechteninventarisierung einer Tanne im Wildnisgebiet Dürrenstein (Niederösterreich). – Österr. Z. Pilzk. 31: 189–197.

Key words: Lichenized *Ascomycota*, biodiversity, virgin forest, new records. – Mycobiota of Austria, funga of Austria.

Abstract: The lichen coverage of a single very old silver fir (*Abies alba*) in the virgin forest “Rothwald” in Lower Austria was studied. A total of 73 species were recorded, among them large thalli of the rare *Cliostomum corrugatum*. *Thelotrema lueckingii* was documented for the first time in Central Europe. Additionally, findings of non-lichenized microfungi and lichenicolous fungi are reported.

Zusammenfassung: Der Flechtenbewuchs einer einzelnen sehr alten Tanne (*Abies alba*) im Urwald Rothwald in Niederösterreichs wurde untersucht. Dabei wurden 73 Arten registriert, darunter ausgedehnte Lager des seltenen *Cliostomum corrugatum*. *Thelotrema lueckingii* wird erstmals in Mitteleuropa nachgewiesen. Zusätzlich werden die angetroffenen Funde nicht-lichenisierter Kleinpilze sowie lichenicoler Pilze mitgeteilt.

Im Zuge der seit einigen Jahren laufenden Arteninventarisierung von Flechten im Wildnisgebiet Dürrenstein-Lassingtal (Niederösterreich, Steiermark) wurde mehrmals der 200 Hektar große „Urwald“ im Rothwald aufgesucht. Dies ist ein im südlichen Niederösterreich gelegener montaner Buchen-Tannen-Fichten-Primärwald (virgin forest) in allen Entwicklungsstadien, welcher einen Teil der Kernzone dieses Wildnisgebietes bildet (BERGER & al. 2018). Im Juli 2024 ergab sich die Möglichkeit, eine vom Sturm frisch entwurzelte, sonst gesunde sehr alte Tanne von der Basis bis zum Wipfel auf das vorhandene Flechteninventar zu untersuchen.

Flechtenkollektionen von Bäumen beschränken sich üblicherweise auf die leicht zugänglichen unteren Stammbereiche und Äste bis etwa 2 Meter Höhe, ergänzt durch Proben an abgebrochenen Ästen und Zweigen. Studien zur möglichst vollständigen Erfassung der Artendiversität von Flechten ganzer Einzelbäume sind nur vereinzelt erschienen. WIRTH (2018) fand auf einer Weidbuche (*Fagus sylvatica*) im Südschwarzwald 91

Flechtenarten, was den bisherigen Rekord an Flechtenartenzahlen an einem Baum in Mitteleuropa, wenn nicht ganz Europa, darstellt. KIEBACHER (2016) hat bei seinen Untersuchungen zum Kryptogamenbewuchs auf Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) im Nordalpenraum zahlreiche Bäume erklettert und fand maximal 67 Flechtenarten auf einem einzelnen Baum. Weitere Berichte zur maximalen Artenzahl pro Baum (*Castanea*, *Fagus*, *Quercus*) aus verschiedenen Teilen Europas hat WIRTH (2018) zusammengestellt. Meist handelte es sich dabei um umgestürzte oder wenige Meter über dem Boden abgebrochene Exemplare. Die dort angegebenen Höchstzahlen liegen zwischen 50 und 68 Flechtenarten pro Baum.

Es war ein ausgesprochener Glücksfall, dass man uns heuer im Urwald Rothwald stellvertretend für die vielen mächtigen Baumriesen, die nur den unteren Stammbereich zur Untersuchung darbieten, eine vor wenigen Monaten vom Sturm entwurzelte gesunde Tanne (*Abies alba*) gemeldet hat, die wir vom Wurzelteller bis zum Wipfelbereich explorieren konnten (Abb. 1). Die Benadelung des Wipfels war noch durchgehend grün; der festgestellte Flechtenbewuchs entsprach also dem der vitalen Tannen im Gebiet.



Abb. 1. Die auf Flechtenbewuchs untersuchte Tanne. Foto: F. BERGER.

Der Standort befindet sich auf einem SSW-exponierten Hang im geschlossenen Altwald (985 m Seehöhe, 47° 46' 36" N, 15° 05' 47" E). Der Stammumfang des Baumes in Brusthöhe wurde mit 3,75 m gemessen, was einem Durchmesser von 1,20 m und einer Scheibenfläche von ca. 1,1 m² entspricht. Die Länge des gerade gewachsenen Stammes war mindestens 47 m, wobei der unerreichbare oberste Teil des schräg emporragenden Stammes nur geschätzt werden konnte. Das ergibt ein Stammvolumen von über 30 m³ und eine Oberfläche von mindestens 130 m², welche mit Flechten eher mehr als weniger dicht bewachsen ist. Davon konnte das dem Erdboden zugewandte Drittel der unteren Stammhälfte und ein Teil des schräg in die Höhe ragenden Stammes ab etwa 25 m nicht

eingesehen werden. Der durch die Wucht des Aufpralls abgebrochene Wipfel von etwa 10 m Länge liegt dann wieder zugänglich auf dem Boden. Der erste Astwirtel befindet sich in etwa 10 m Höhe. Der Baum zeigt keine systemischen Schadzeichen. Das genaue Alter dieses Baumthusaloms ist unbekannt.

Der gesamte Stamm wurde an zwei aufeinanderfolgenden Tagen jeweils etwa 5 Stunden lang auf die Diversität an Lichenen abgesucht; manche Arten fanden sich nur in winzigen Mengen. Auch andere Kleinpilze wurden nach Möglichkeit mitberücksichtigt. Moosproben zur Bestimmung wurden nicht genommen; die von Moos bedeckte Fläche am Stamm ist minimal.

Ergebnisse

Insgesamt konnten 73 lichenisierte Arten (Flechten), drei nicht lichenisierte (aber von Lichenologen gewöhnlich mitberücksichtigte) Ascomyceten und acht lichenicole Pilze nachgewiesen werden. Die Zahl der aufgefundenen Flechten auf unserem Baumveteranen im Rothwald wird nur von einer der bei WIRTH (2018) angeführten Lokalitäten übertroffen.

Liste der aufgefundenen Arten:

Die Nomenklatur richtet sich nach der jüngsten Checkliste österreichischer Flechten (HAFELLNER & TÜRK 2016). Die mit (x) gekennzeichneten Arten (18 Arten) fanden sich erst oberhalb von 2 m Stammhöhe und wären bei der üblichen alleinigen Betrachtung der Stammbasis nicht aufgeschienen (= ca. 25 %). Belege aller notierten Arten befinden sich zurzeit in den Privatherbarien der Autoren und sollen in Bälde ins Herbarium des Biologiezentrums des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz (LI) überbracht werden.

Lichenisierte Pilze:

Arthonia radiata (PERS.) ACH.

Arthonia spadicea LEIGHT.

Arthonia vinosa LEIGHT.

Bryoria fuscescens (GYELN.) BRODO & D. HAWKSW. (x)

Buellia arnoldii SERVÍT

Buellia disciforme (FR.) MUDD

Buellia griseovirens (SM.) ALMB.

Buellia schaeereri DE NOT.

Calicium viride PERS.

Cetrelia cetrarioides (DUBY) W. L. CULB. & C. F. CULB. (x)

Chaenotheca chrysocephala (ACH.) TH. FR.

Chaenotheca ferruginea (SM.) MIGULA

Chaenotheca stemonea (ACH.) MÜLL. ARG.

Chaenotheca subroscida (EITNER) ZAHLBR.

Chaenotheca xyloxena NÁDV.

Chaenotheca trichialis (ACH.) TH. FR.

Chrysothrix candelaris (L.) J. R. LAUNDON

Cladonia macilenta HOFFM.
Cladonia squamosa HOFFM.
Cliostomum corrugatum (ACH.: FR.) FR. (x)
Coenogonium pineti (ACH.) LÜCKING & LUMBSCH
Evernia divaricata (L.) ACH. (x)
Evernia prunastri (L.) ACH. (x)
Felipes leucopellaeus (ACH.) FRISCH & G. THOR (x)
Graphis scripta (L.) ACH.
Hypogymnia farinacea ZOPF (x)
Hypogymnia physodes (L.) NYL.
Lecanactis abietina (ACH.) KÖRB.
Lecanora chlarotera NYL. (x)
Lecanora expallens ACH.
Lecanora substerilis MALÍČEK & VONDRÁK
Lecidella pulveracea (SCHAER.) P. SYD.
Lecidella subviridis TØNSBERG
Lepra albescens (HUDS.) HAFELLNER
Lepraria finkii (B.DELESD.) R. C. HARRIS
Lepraria incana (L.) ACH.
Lepraria lesdainii (HUE) R. C. HARRIS
Lepraria membranacea (DICKS.) VAIN.
Lepraria rigidula (B. DELESD.) TØNSBERG
Lopadium disciforme (FLOT.) KULLH.
Loxospora elatina (ACH.) A. MASSAL.
Melanelixa glabrata (LAMY) SANDLER & ARUP (x)
Menegazzia terebrata (HOFFM.) A. MASSAL.
Micarea micrococca (KÖRB.) COPPINS
Micarea peliocarpa (ANZI) COPPINS & R. SANT.
Micarea viridileprosa COPPINS & VAN DEN BOOM
Micarea sp.
Mycoblastus sanguinarius (L.) NORMAN
Ochrolechia androgyna (HOFFM.) ARNOLD
Opegrapha niveoatra (BORRER) J. R. LAUNDON
Parmelia saxatilis (L.) ACH.
Parmelia sulcata TAYLOR
Parmeliopsis ambigua (HOFFM.) NYL.
Parmeliopsis hyperopta (ACH.) ARNOLD
Parmotrema arnoldii (DU RIETZ) HALE (x)
Pertusaria coccodes (ACH.) NYL.
Pertusaria coronata (ACH.) TH. FR.
Phlyctis argena (SPRENG.) FLOT.
Placynthiella icmalea (ACH.) COPPINS & P. JAMES (x)
Platismatia glauca (L.) W. L. CULB. & C. F. CULB.
Pseudevernia furfuracea (L.) ZOPF (x)
Ramalina farinacea (L.) ACH. (x)
Ramalina pollinaria (WESTR.) ACH. (x)
Ropalospora viridis (TØNSBERG) TØNSBERG

Thelotrema lepadinum (ACH.) ACH.
Thelotrema lueckingii BREUSS
Tønsbergia leucococca (R. SANT.) BENDIKSBY & TIMDAL (x)
Trapelia corticola COPPINS & P. JAMES (x)
Usnea sp. 1 (x)
Usnea sp. 2. Beide *Usnea*-Proben stark verkümmert
Usnocetraria oakesiana (TUCK.) M. J. LAI & J. C. WEI (x)
Varicellaria hemisphaerica (FLÖRKE) I. SCHMITT & LUMBSCH
Violella fucata (STIRT.) T. SPRIB.

Nicht lichenisierte Ascomyceten:

Melaspileella proximella (NYL.) BOUD.
Mycomicrothelia pachnea (KÖRB.) D. HAWKSW.
Stenocybe maior KÖRB.

Lichenicole Pilze:

Intralichen sp., auf *Arthonia spadicea*
Lichenoconium erodens M. S. CHRIST. & D. HAWKSW., auf *Hypogymnia physodes*
Lichenostigma chlaroterae (F. BERGER & BRACKEL) ERTZ & DIEDERICH, auf *Lecanora substerilis*
Microcalicium disseminatum (ACH.) VAIN., auf *Chaenotheca* sp.
Rhymbocarpus aggregatus ETAYO & DIEDERICH, auf *Buellia griseovirens*
Skyttea gregaria SHERWOOD, D. HAWKSW. & COPPINS, auf *Violella fucata*
Skyttea nitschkei (KÖRB.) SHERWOOD, D. HAWKSW. & COPPINS, auf *Thelotrema lepadinum*
Taeniolella toruloides HEUCHERT & DIEDERICH, auf *Thelotrema lepadinum*
 Coelomycet auf *Chaenotheca chrysocephala*

Die Verteilung einzelner Arten erbrachte neue Erkenntnisse, etwa was ihre Höhenverbreitung entlang des Stammes betrifft: Manche Arten konnten durchgehend vom Stammfuß bis über 20 Meter Stammhöhe hinauf angetroffen werden (*Lecanactis abietina*, *Thelotrema lepadinum*, *Felipes leucopellaeus*, *Calicium viride*, *Chaenotheca trichialis*). *Chrysothrix candelaris* erreicht sogar 25 Meter. Die als „Schneepegelflechte“ bekannte *Parmeliopsis ambigua* kommt bis 8 Meter Stammhöhe vor, *Usnocetraria oakesiana* bis 12 m. Dies sind Hinweise auf besondere mikroklimatische Bedingungen im geschlossenen Altwald, wo sich die erhöhte Luftfeuchtigkeit infolge der unterbundenen, zumindest reduzierten Luftbewegungen nicht nur auf die bodennahen Schichten beschränkt, sondern wo vor Ort – die Tanne stand in einer kleinen Senke – ein langfristig persistierender Kaltluftkörper vermutet werden kann.

Die von uns gehegte Erwartung, im Wipfelbereich die in den letzten Jahren weitestgehend verschollen gebliebenen Bart- und Strauchflechten anzutreffen, wurde bis auf einige kümmerliche Exemplare von *Usnea* sp. und *Bryoria fuscescens* enttäuscht. Lediglich *Evernia divaricata* hat dort eine nennenswerte Abundanz. SCHAUER (1965) hatte einst für den Rothwald fünf Arten von *Bryoria* nachgewiesen, von denen aber vier ebenso wie andere anspruchsvolle Arten seit der Jahrtausendwende vermisst werden: *Bacidia rosella* (PERS.) DE NOT., *Lecanora insignis* DEGEL., *Lepra multipuncta*

(TURNER) HAFELLNER, *Phaeophyscia hirsuta* (MERESCHK.) ESSL., *Ramalina obtusata* (ARNOLD) BITTER, *Sticta sylvatica* (HUDS.) ACH. u. a. Das nährt den Verdacht, dass auch der so abgeschiedene Rothwald nicht mehr ganz frei von toxischen Fernemissionen geblieben ist. Die im Alpenvorland verbreiteten nitrophilen Arten unter den Flechten fehlen allerdings.



Abb. 2. *Lecanactis abietina*, Bildbreite 40 mm. Foto: F. BERGER.

Wir haben – grob betrachtet – vier Flechtenassoziationen vorgefunden: Auf der regenabgewandten SW- bis SE-Seite des Stammes dominiert das unübersehbar leuchtend gelbe Chrysothrichetum candelaris mit seiner Charakterart *Chrysothrix candelaris*. Vergesellschaftet ist es mit sechs Arten von Kelchflechten, darunter besonders häufig *Calicium viride*, begleitet von ausgedehnten Lagern von *Cliostomum corrugatum* – eine ausgesprochene Rarität (siehe unten). Auf der Schattenseite dominiert das Lecanactidetum abietinae mit seiner dominierenden Charakterart *Lecanactis abietina* (Abb. 2), in dem sich nur wenige andere Arten vor allem in Borkenritzen behaupten können, meist mit *Trentepohlia* als Symbiosealge, z. B. *Opegrapha niveoatra*, *Diarthonia spadicea* und *Melaspilella proximella*. Im höheren Stammbereich erfolgt der allmähliche Übergang in das Parmelietum saxatile mit *Parmelia saxatilis*, *P. sulcata*, *Cetrelia cetrariodes*, *Platismatia glauca* und wenigen Bartflechten. Dieses wird im Wipfelbereich von einem nicht besonders gut entwickelten Pseudevernetium furfuraceae var. *platismatiosum glaucae* abgelöst, in dem die Charakterart *Platismatia glauca* dominiert, begleitet von *Parmelia saxatilis*, *Hypogymnia physodes* und *H. farinacea*. Auch *Parmotrema arnoldii* war dort eingemischt.

Insgesamt 23 % der aufgefundenen Taxa sind sterile Krustenflechten.

Thelotrema lueckingii konnte durch mehrere Fundstücke an der Tanne sowie an umliegenden Bäumen erstmals aus Mitteleuropa dokumentiert werden. Die Art wurde aus

Madeira beschrieben (BREUSS 2013) und ist seither auch aus dem atlantischen Westen Großbritanniens gemeldet worden (APTROOT & al. 2023). Die Art ist habituell nicht von *Thelotrema lepadinum* unterscheidbar und weist auch die gleichen Sporenmerkmale auf. Die gelbliche bis gelbe Markfärbung, besonders im Bereich der Fruchtkörper, ist nicht immer deutlich ausgeprägt. Eindeutig identifizierbar ist die Art durch ihren Chemismus: Mark und Rinde reagieren K⁺ rot (bei *Thelotrema lepadinum* K⁻).

Cliostomum corrugatum (Abb. 3) konnte erstmals seit vier Jahrzehnten wieder in Österreich aufgefunden werden (zuletzt 1986 in Salzburg). In Niederösterreich war die Art unseres Wissens nur einmal im 19. Jahrhundert gefunden worden (STRASSER 1889). Weitere Raritäten sind *Parmotrema arnoldii* und *Usnocetraria oakesiana*.



Abb. 3. *Cliostomum corrugatum*, Thallus und Pyknidien. Bildbreite 6 mm. Foto: F. BERGER.

Diskussion

Diese entwurzelte, gesunde, uralte Tanne, aufgrund von unersichtlichen Faktoren zufällig vom Sturm „auserwählt“ und zu Fall gebracht, repräsentiert unter Hunderten Baumveteranen in diesem Urwald mit nur geringer Wahrscheinlichkeit jenes Exemplar, welches in diesem Ambiente die höchste Artenzahl auf einem Baum beherbergt. Etliche auf Tannen der Nachbarschaft kommune Arten wurden gar nicht gefunden. Die (noch unpublizierte) Gesamtliste epiphytischer Flechten (inklusive deren parasitischer Pilze) im Rothwald übersteigt 400; eine Spezifizierung ihrer Trägerbäume steht noch aus. Das artenreichste Spektrum wurde bisher auf Buchen beobachtet, es überschneidet sich nur teilweise mit dem auf Tannen, während Fichten im Gebiet beträchtlich artenärmer sind – umgekehrt sind aber die jeweiligen Zahlen auf Totholz dieser Arten.

Die ökologischen Bedürfnisse der vorgefundenen Arten lassen Rückschlüsse auf die Waldstruktur der näheren Umgebung zu. Ein Faktor für die hohe Artenzahl ist neben

dem hohen Alter des Baumes vor allem das durch den umgebenden Baumbestand generierte humide Mesoklima. Dieses erklärt, warum manche Flechten auf besagter Tanne in bisher nicht gekannte Stammhöhe aufsteigen, darunter die exzellenten Vorkommen von calicialen Arten. ELLIS (2022) destilliert in seiner Analyse den hohen Stellenwert einzelner dieser Kelchflechten, v. a. *Calicium viride*, *Chaenotheca trichalis* und *Microcalicium disseminatum* (Abb. 4) als Indikator für kontinuierliche Altwälder heraus. Als weiterer verlässlicher Altwaldzeiger hat sich auch ein lichenicoler Pilz erwiesen: *Skyttea nitschkei* auf *Thelotrema lepadinum*.

Anmerkung: Diese Tanne wurde am 28. August desselben Jahres erneut besichtigt. Der sehr heiße Sommer hat inzwischen zu erheblichen Veränderungen an Blatt- und manchen Krustenflechten geführt, sodass uns eine entsprechend produktive Erhebung wie sieben Wochen zuvor nicht mehr möglich gewesen wäre.



Abb. 4. *Microcalicium disseminatum*, Bildbreite 2 mm. Foto: E. ZIMMERMANN.

Ausblick

Mit dem Sturz des Baumes beginnt eine neue Abfolge von Besiedlern. Relativ rasch werden die in der Liste erfassten Arten wegen der abrupt veränderten Mikroökologie verschwunden sein, die Borke sich abzulösen beginnen und über Jahrzehnte der Stamm durch die Invasion verschiedener Pilze verschiedenen Stadien der Fäulnis unterliegen. Bis hin zum völligen Vermodern finden andere Flechten und Moose hier ihr optimales Substrat und besiedeln damit ökologische Nischen, die es in den Wirtschaftswäldern in dieser Form kaum noch gibt. Nadelholz ist in dieser Hinsicht deutlich artenreicher als Laubholz. Im ungestörten Ablauf von Werden und Vergehen in einem Wildnisgebiet

gibt es dazu zahlreiche Beispiele, die wesentlich zum Artenreichtum dieser Refugien beitragen. Im konkreten Fall reicht ein Menschenalter bei weitem nicht aus, diese Abläufe verfolgen zu können.

Die Autoren danken dem Administrationsteam des Wildnisgebietes Dürrenstein-Lassingtal für das freundliche Entgegenkommen und die Unterstützung im Zusammenhang mit dem Projekt: Arteninventarisierung von Flechten im Wildnisgebiet, VIKTORIA IGEL für ihre Betreuung vor Ort und THOMAS KIEBACHER für eine prompt und unkompliziert erteilte Auskunft. ERICH ZIMMERMANN verdanken wir das Foto von *Microcalicium disseminatum*.

Literatur

- APROOT, A., WEERAKOON, G., CANNON, P., COPPINS, B., SANDERSON, N., SIMKIN, J. 2023: *Ostropales: Graphidaceae*. – Revis. British Irish Lichens **36**: 1–23.
- BERGER, F., BREUS, O., MALÍČEK, J., TÜRK, R., 2018: Lichens in the primeval forest areas „Großer Urwald“ and „Kleiner Urwald“ (Rothwald, Dürrenstein Wilderness Area, Lower Austria, Austria). – *Herzogia* **31**(1)2: 716–731.
- BREUSS, O. 2013: *Byssoloma laurisilvae* und *Thelotrema lueckingii*, zwei neue Flechtenarten aus Madeira. – *Österr. Z. Pilzk.* **22**: 99–105.
- ELLIS, C. J., 2022: A hypervolume approach of niche specialism, tested for the oldgrowth indicator status of calicioids. – *Lichenologist* **54**: 379–388.
- 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.
- KIEBACHER, T., 2016: Sycamore maple wooded pastures in the Northern Alps: Biodiversity, conservation and cultural history. – Inauguraldissertation an der Universität Bern.
- SCHAUER, T., 1965: Ozeanische Flechten im Nordalpenraum. – *Portug. Acta Biol. (B)* **8**: 17–229.
- STRASSER, P., 1889: Zur Flechtenflora Niederösterreichs. I. – *Verh. zool.-bot. Ges. Wien* **39**: 327–372.
- WIRTH, V., 2018: Nur eine Weidbuche? – Weidbuchen als Biodiversitätsgaranten im Schwarzwald. – *Carolinea* **76**: 21–34.