

Resupinatus striatulus (Pers.: Fr.) Murrill im Nationalpark Schwarzwald

Neue Funde einer seit 80 Jahren für Deutschland nicht mehr
nachgewiesenen Art

HERMINE LOTZ-WINTER, FLAVIUS POPA, KAI RESCHKE,
BERNARD WOERLY, ANGELIKA HERTENSTEIN,
MEIKE PIEPENBRING

LOTZ-WINTER H, POPA F, RESCHKE K, WOERLY B, HERTENSTEIN A, PIEPENBRING M (2021) *Resupinatus striatulus* in the German Black Forest National Park. Recent records of a species not reported for Germany for 80 years. Zeitschrift für Mykologie 87:3-15

Abstract: Two specimens of *Resupinatus striatulus* (Pers.) Murrill recently collected in the German Black Forest National Park are described and illustrated with photographs and drawings. These are the first records in Germany since 80 years. Comparison with data of records in France, Spain and Italy based on macro- and micromorphology, ecology, and molecular data reveals, that the German specimens fit well in the present species concept of *Resupinatus striatulus*.

Keywords: Agaricales, Pleurotaceae, molecular phylogeny, ITS, Black Forest National park

Zusammenfassung: Zwei kürzlich im Nationalpark Schwarzwald gesammelte Belege von *Resupinatus striatulus* (Pers.) Murrill werden beschrieben und mit Fotos und Zeichnungen illustriert. Die Art wurde seit 80 Jahren in Deutschland nicht mehr nachgewiesen. Vergleiche mit Funden aus Frankreich, Spanien und Italien mittels makro- und mikromorphologischer, ökologischer sowie molekularer Daten zeigen, dass die deutschen Funde gut in das derzeit gültige Artkonzept von *Resupinatus striatulus* passen. Als deutscher Name wird Nadelholz-Zwergseitling vorgeschlagen.

Schlüsselwörter: Agaricales, Pleurotaceae, molekulare Phylogenie, ITS, Nationalpark Schwarzwald

Einleitung

Ein wichtiger Teil der Kernzone des seit 2014 bestehenden Nationalparks Schwarzwald ist der ehemalige Bannwald Wilder See. Mit seiner Ausweisung im Jahre 1911

Anschriften der Autoren: Hermine Lotz-Winter (korrespondierende Autorin), E-Mail: Lotz-Winter@em.uni-frankfurt.de, Kai Reschke und Meike Piepenbring, Institut für Ökologie, Evolution und Diversität. Abteilung Mykologie. Biologicum, Max-von-Laue-Str. 13, 60438 Frankfurt am Main; Flavius Popa, E-Mail: flavius.popa@nlp.bwl.de, Nationalpark Schwarzwald, Sachbereich 24 Mykologie & Bodenökologie; Angelika Hertenstein, Nationalpark Schwarzwald, Sachbereich 44, Ruhesteinstraße 62, 77889 Seebach; Bernard Woerly, 14 Rue des Comtes de Strahlenheim, 67110 Oberbronn, Frankreich.

ist er mit über 100 Jahren der älteste aus der Nutzung genommene Wald Baden-Württembergs (FEUCHT 1928). Er umfasst heute eine Gesamtfläche von 148,5 ha. Der ehemalige Bannwald liegt in einem eiszeitlichen Kar, das sich in Richtung Osten in das Schönmünztal öffnet. Der Kargrund liegt auf einer Höhe von 780 m ü. NN und wird zum großen Teil vom Wilden See eingenommen, die umgebende Karwand erreicht am höchsten Punkt 1050 m ü. NN und geht an den Rändern in eine trockene Heidefläche („Grinden“) über. Auf saurem Buntsandstein stocken in der Karwand Fichten-Tannenbestände mit einem geringen Anteil Laubholzarten, vor allem Buche. Die Jahresniederschläge liegen bei über 2.000 mm bei einer durchschnittlichen Temperatur von 5-6 °C pro Jahr (SCHLUND et al. 2011). Das Gebiet ist durch einen hohen Anteil an Totholz von über 150 m³/ha in verschiedenen Zersetzungsstadien und Stärkeklassen und einen hohen Tannenanteil von 20 % geprägt. Hier finden viele seltene Pilzarten wie *Antrodiella citrina* Niemelä & Ryvarden (Zitronengelbe Tramete), *Camarops tubulina* (Alb. & Schwein.) Shear (Tannenkugelpilz), *Phlebia centrifuga* P. Karst. (Heidelbeer-Kammpilz), *Cyphella digitalis* (Alb. & Schwein.) Fr. (Tannenfingerhut) oder auch *Hericium flagellum* (Scop.) Pers. (Tannenstachelbart) geeignete Lebensräume. Die Pilze, inklusive der Flechten und Schleimpilze, wurden in einem Kooperationsprojekt (2013-2019) mit dem Naturkundemuseum Karlsruhe untersucht (SCHOLLER & POPA, in Vorbereitung).

Im Oktober 2016 wurde *Resupinatus striatulus* erstmalig im Bannwald Wilder See vom Myxomycetologen Bernard Woerly gefunden und zunächst als *Resupinatus* cf. *striatulus* bestimmt. Zur Fortschreibung der mykologischen Inventarisierung im Nationalpark Schwarzwald wurde im September 2019 durch die Sachbereichsleitung Mykologie und Bodenökologie eine Pilz-Kartierungswoche durchgeführt, während der unter anderem auch der Bannwald Wilder See begangen wurde. Dabei konnte ein zweites Vorkommen dieser bemerkenswerten *Resupinatus*-Art verifiziert werden, die seit mindestens 80 Jahren in Deutschland nicht nachgewiesen wurde. Die letzte Erwähnung eines Fundes von *Resupinatus striatulus* aus Deutschland stammt von KILLERMANN (1933).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die rezenten deutschen Funde von *Resupinatus striatulus* aus dem Nationalpark Schwarzwald vorzustellen.

Zur Gattung *Resupinatus*

Die Gattung *Resupinatus* wurde von NEES VAN ESENBECK 1817 aufgestellt und von ihm auf Deutsch „Kehrblätterschwamm“ benannt. Er charakterisierte die Gattung als „Verkehrt ausgebreitet, die Blätter nach oben gerichtet. Wachsen nur an Stämmen.“ (NEES VAN ESENBECK 1817). Nach dem heutigen Stand der taxonomischen Forschung wird die Gattung *Resupinatus* mit den Gattungen *Pleurotus* und *Hohenbuehelia* in die Familie Pleurotaceae gestellt. Dies wird durch molekulare Daten gestützt (CONSIGLIO & SETTI 2018).

Wesentliche Charakteristika der *Resupinatus*-Arten sind:

- pleurotoider, crepidotoider, cyphelloider oder poroider Wuchs der Fruchtkörper, die lateral oder dorsal an Holz haften
- ungestielte, kleine, becher- oder glockenförmige, manchmal auch ausgebreitete, trockene Hütchen, die manchmal pruinös oder filzig und hellgrau bis graubraun sind
- hyaline, glatte, inamyloide Basidiosporen, die globos, ellipsoid oder allantoid sein können
- coralloide oder verzweigte, dünnwandige Cheilozystiden. Metuloide gibt es nur bei *Resupinatus niger* (Schwein.) Murrill.
- Huthaut eine Cutis, oft mit coralloiden Hyphenenden, darunter eine gelatinöse Schicht
- Schnallen im ganzen Fruchtkörper vorhanden
- saprotroph vorwiegend an totem Laubholz, selten an Koniferen
- im Gegensatz zu *Hohenbuehelia*- und *Pleurotus*-Arten nicht nematophag.

Für Europa sind bis jetzt 12 Arten bekannt, in Deutschland 7 Arten, *R. applicatus* (Batsch) Gray, *R. conspersus* (Pers.) Thorn, Moncalvo & Redhead, *R. griseopallidus* (Weinm.) Knudsen & Elborne, *R. kavinae* (Pilát) M.M. Moser, *R. poriaeformis* (Pers.) Thorn, Moncalvo & Redhead, *R. trichotis* (Pers.) Singer und *R. taxi* (Lév.) Thorn, Moncalvo & Redhead (DÄMMRICH et al. 2016; DGFm 2020).

Material und Methoden

Die mikroskopischen Merkmale von frischem und getrocknetem Pilzmaterial wurden mit einem Olympus BH-2-Mikroskop sowie einem Nikon Mikroskop Eclipse 80i analysiert. Die Messungen wurden an Trockenmaterial, das mit KOH 3 % vorbehandelt wurde, vorgenommen. Die Sporengröße wird als Länge mal Breite angegeben, der Appendix wurde nicht mitgemessen. Der Q-Wert gibt das Verhältnis Sporenlänge zu Sporenbreite an. Sporen-Werte werden als arithmetisches Mittel minus/plus Standardabweichung angegeben, entsprechend den Angaben bei CONSIGLIO & SETTI (2018).

ITS1-Sequenzen für Kollektion 1 (Beleg KR-M-053702) wurden im Rahmen des GBOL-Projekts ermittelt (EBERHARDT et al 2014).

ITS1-Sequenzen für Kollektion 2 (Beleg KR-M-0091193) wurden von AIM - Advanced Identification Methods GmbH (Leipzig) ermittelt.

DNA aus Beleg HLW 4036 (Kollektion 2) wurde mit dem Plant-DNA-Easy-Kit (Jena) gemäß Herstellervorschrift extrahiert und die ITS1-Region mittels einer Standard-PCR-Methode amplifiziert. Sequenzierung nach Sanger erfolgte bei Microsynth SeqLab (Göttingen).

Die Sequenzen wurden in Geneious 10.2.6 (Biomatters, Wellington, Neuseeland) manuell editiert und in Geneious mittels MAFFT v7.450 (KATO & STANDLEY 2013) mit *Resupinatus*-Sequenzen aus GenBank aliniert (GenBank-Akzessionsnummern Tab. 1). Die Länge des Alignments betrug 508 Nukleotide. Zur Ermittlung einer molekularen Phylogenie ausgewählter *Resupinatus*-Arten wurde eine Maximum-Likelihood-Berechnung unter Verwendung des Programms RAxML v.8 (1000 Bootstrap-Wiederholungen, Substitutionsmodell GTRCAT) durchgeführt (STAMATAKIS 2014) und die Topologie zusätzlich mit einer Bayes'schen Analyse (MrBayes on XSEDE 3.6, HUELSENBECK & RONQUIST 2001, MILLER et al. 2010) überprüft und um die A-posteriori-Wahrscheinlichkeitswerte ergänzt. Als Außengruppe für das Phylogramm wurde *Resupinatus poriaeformis* gewählt.

Tab. 1: Auflistung der für die molekulare Phylogenie (Abb. 5) verwendeten Sequenzen von *Resupinatus*-Arten (Außengruppe: *R. poriaeformis*). Akronyme der öffentlichen Herbarien gemäß Index Herbariorum (THIERS 2020) in Fettdruck. Private Fungarien: AVM = Asociación Vallisoleтана de Micología, GT = Gerard Trichies, FM = Franchi-Marchetti, HLW = Hermine Lotz-Winter, MW = Markus Wilhelm, R = Roux.

Art	Herbar-Nummer	Land	GenBank UNITE (ITS)	Anmerkungen
<i>R. applicatus</i>	AMB 18074	Italien	KU355368	Epitypus
<i>R. kavinae</i>	AVM 3128	Spanien	MG553643	
<i>R. poriaeformis</i>	GT 11034	Frankreich	MH137825	
<i>R. rouxii</i>	Z + ZT 971	Schweiz	MH168326	Holotypus
<i>R. striatulus</i>	KR-M-053702	Deutschland	MW035051	
<i>R. striatulus</i>	KR-M-0091193	Deutschland	MW035047	
<i>R. striatulus</i>	HLW 4036	Deutschland	MW023921	
<i>R. striatulus</i>	JA-CUSSTA 8634	Spanien	MH137829	
<i>R. striatulus</i>	FM 111215/12	Italien	MH137830	
<i>R. striatulus</i>	MW 5316	Frankreich	MH137831	
<i>R. striatulus</i>	Roux 305	Frankreich	KU355373	
<i>R. striatulus</i>	Z + ZT 1504	Frankreich	KU355374	Neotypus
<i>R. trichotis</i>	AMB 18075	Italien	KU355378	Epitypus

Ergebnisse

Kollektionen

Kollektion 1 (Beleg KR-M-053702): Deutschland, Baden-Württemberg, Nationalpark Schwarzwald, Bannwald Wilder See, Fichten-Tannenbestand mit geringem Laubholzanteil, Buntsandstein, auf stark braunfaulem Nadelholzstamm, TK 7415.14, 48°34'14.93"N 8°14'19.79"E, 900 m ü. NN, 12.10.2016, leg. B. Woerly, det. F. Popa & B. Woerly, KR-M-053702.

Kollektion 2 (Belege KR-M-0091193 und HLW 4036): Deutschland, Baden-Württemberg, Nationalpark Schwarzwald, Bannwald Wilder See, am „Wildseewegle“ in Abwärtsrichtung, ein Meter vom Weg entfernt, an der linken Wegseite. Fichten-Tannenbestand mit geringem Laubholzanteil, Buntsandstein, auf nacktem, liegendem Totholzstamm (Fichte), Fruchtkörper an der Unterseite eines größeren, weggebrochenen Teilstücks in unmittelbarer Bodennähe. TK 7415,14, 48°34'18.3"N 8°14'11.4.3"E, ca. 1000 m ü. NN, 27.08.2019, leg. A. Hertenstein, det. H. Lotz-Winter & F. Popa, KR-M-0091196 und Privatherbar H. Lotz-Winter (HLW 4036).

Fundbeschreibung



Abb. 1: Fruchtkörper von *Resupinatus striatulus*; Maßstäbe jeweils 1,5 mm.

Links: KR-M-053702. Foto B. WOERLY Rechts: KR-M-0091193 /HLW 4035. Foto A. HERTENSTEIN

Morphologische Merkmale

Fruchtkörper (Abb.1) ungestielt, mit der Hutoberseite meist leicht exzentrisch, selten lateral am Substrat anhaftend. Rasig, gesellig. **Hut:** Durchmesser 0,5-2 mm, kuppelförmig, hell- bis dunkelgraubraun bis schwärzlich, alte Fruchtkörper fast schwarz, beim Eintrocknen völlig schwärzend, stark gerieft, mit welligem Rand; junge Fruchtkörper mit grau-weißer beim Heranreifen verschwindender Pruina. **Lamellen:** 10-12 durchgehend, untermischt mit 20-24 Lamelletten verschiedener Länge, entfernt stehend, dicklich, vom Anwachspunkt radiär ausgehend, graulich-weiß, flaumig erscheinend. **Fleisch:** gelatinisiert, graulich.

Basidien: 14-22 x 6-11 µm, 4-sporig, keulig, mit Basalschnalle (Abb. 2a). **Basidiosporen:** 4,8-5,2-5,6 x 4,2-4,7-5,2 µm (n = 30), Q = 1,0-1,1-1,2, globos bis subglobos, hyalin, glatt, oft mit einem oder mehreren Öltropfen (Abb. 2b). **Lamellentrama** gelatinisiert. **Cheilozytiden:** 10-25 x 4-8 µm; keulig oder keulig abgknickt, manchmal mit gelblichen Inkrustationen (Abb. 2 c1); knorrig-verzweigt (Abb. 2 c2); utriform, zylindrisch oder moniliform mit ausgezogener Spitze (Abb. 2 c3); oft knorrig verzweigt bzw. utriform mit einer oder mehreren nadelförmigen Spitzen mit einem transparenten Tropfen (Abb. 2 c4). **Pileipellis** zweilagig: obere Schicht eine lockere Cutis, bis 45 µm dick, mit verwobenen Hyphen, dünn- oder dickwandig, z.T. aufsteigende, dickwandige

Hyphen-Enden, diese z.T. gelatinisiert und mit braunen Inkrustationen; bei jungen Fruchtkörpern büschelig angeordnete, aufsteigende, dünnwandige Hyphenenden ähnlich geformt wie Cheilozystiden (Abb. 2 d1). Untere Schicht bis 200 μm dick, aus zartwandigen, sehr locker verflochtenen Hyphen mit 1-3 μm Durchmesser in einer gelatinösen Matrix (Abb. 2 d2). **Schnallen** im gesamten Fruchtkörper vorhanden.

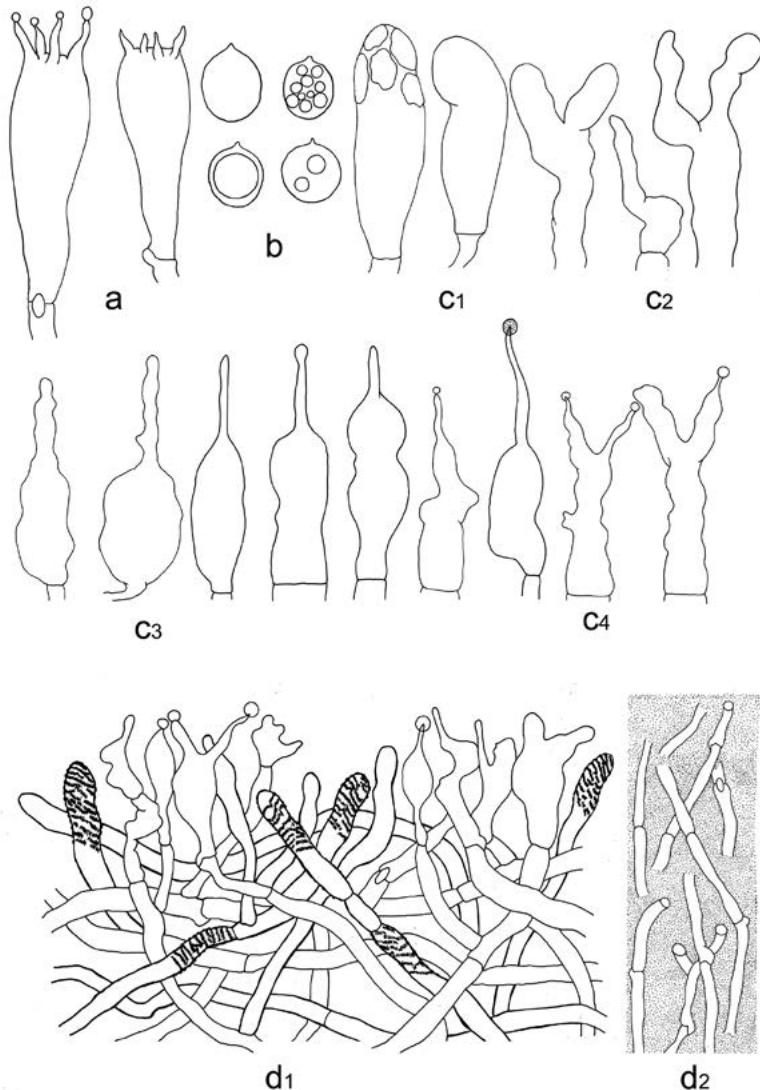


Abb. 2: Mikromerkmale von *Resupinatus striatulus* HLW 4036 (Kollektion 2)

2a: Basidien reif und in Entwicklung - 2b: Basidiosporen - 2c1-2c4: verschieden geformte Cheilozystiden - 2d1: Obere Huthautschicht eines jungen Fruchtkörpers mit aufsteigenden pigmentierten Hyphen und büschelig angeordneten, ähnlich wie Cheilozystiden geformten Hyphenenden - 2d2: Untere Huthautschicht mit locker angeordneten dünnwandigen Hyphen in einer gelatinösen Schicht. Maßstäbe jeweils 10 μm . Zeichnung H. LOTZ-WINTER

Ökologie:

Saprobiontisch, auf nackten, bereits stark vermorschten, liegenden Nadelholz-Stämmen.



Abb. 3: Stark braunfauler, liegender Nadelholzstamm im ältesten Waldstück der Karwand des Bannwalds Wilder See, der höchstwahrscheinlich vom Brand im Jahr 1800 verschont geblieben ist (Wolf 1992). Fundort von *Resupinatus striatulus* KR-M-053702. Im Hintergrund der Karsee. Foto F. POPA



Abb. 4: Tote Nadelholzstämme im Bannwald Wilder See am „Wildseewegle“, einem höher gelegenen, an Totholz reichen Areal der Karwand. Fundort von *Resupinatus striatulus* KR-M-0091193 /HLW 4035. Foto A. HERTENSTEIN

Molekulare Daten

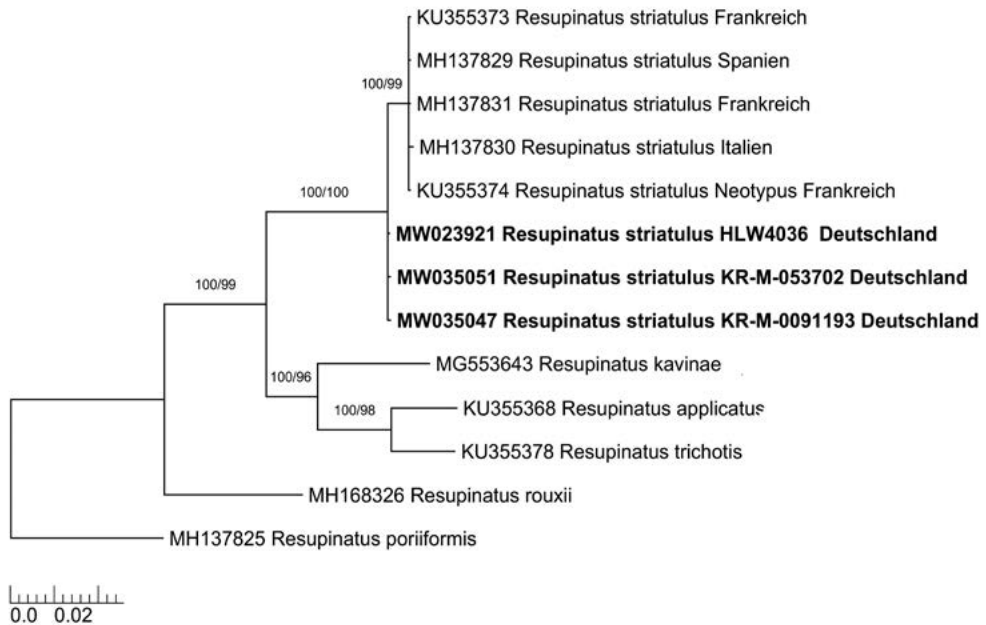


Abb. 5: Maximum-Likelihood-Phylogramm ausgewählter *Resupinatus*-Arten auf Basis partieller ITS-Sequenzen kombiniert mit Bayes'scher Inferenzanalyse. Erster Wert Bootstrap-Unterstützungswert (1000 Replikate, Werte über 50), zweiter Wert Wahrscheinlichkeitswert (posterior probability) in %. Außengruppe *Resupinatus poriaeformis*. Die Belegdaten von in Deutschland im Schwarzwald gefundenen Kollektionen sind fett gedruckt. Skala: Kalkulierte Substitutionen pro Position in Prozent.

Anmerkung zur Bestimmung

Die im Nationalpark Schwarzwald gesammelten Belege wurden mit dem *Resupinatus*-Schlüssel in der Monografie „I generi *Hohenbuehelia* e *Resupinatus* in Europa“ (CONSIGLIO & SETTI 2018) bestimmt. Der Schlüssel bereitet jedoch beim zweiten Schlüsselpunkt ein Problem. Da die Basidiosporen bei unserer Kollektion globos bis subglobos sind, würde man im Schlüssel weitergehen zu *R. poriaeformis* bzw. *R. rouxii* Consiglio & Setti. Beides passt weder morphologisch noch molekular zur vorliegenden Kollektion. Um im Schlüssel zu *R. striatulus* zu gelangen, müssten die Sporen als oblong ausgeschlüsselt werden, obwohl in der Artbeschreibung von *R. striatulus* von CONSIGLIO & SETTI die Sporen als globos bis subglobos bezeichnet werden. Der weitere Weg führt dann bei Beachtung der starken Riefung der Hüte zu *R. striatulus*.

Diskussion/Verbreitung

CONSIGLIO & SETTI (2018) haben in ihrer Monografie als erste viele Kollektionen von europäischen *Resupinatus*-Arten bezüglich ihrer Morphologie und ihrer molekularen

Merkmale untersucht. Sie stellten eine auf vier Genregionen basierende phylogenetische Hypothese für die Evolution der *Resupinatus*-Arten auf, in der eine deutliche Trennung von *Resupinatus applicatus* und *trichotis* einerseits und *Resupinatus striatulus* andererseits sichtbar wird. Dieser Baum ist auch auf morphologischer Ebene nachvollziehbar. Für *Resupinatus striatulus* wurde wegen des Fehlens von Typusmaterial ein Neotypus designiert. Dieser stammt aus den französischen Pyrenäen, Substrat ist *Pinus halepensis*.

Resupinatus striatulus wurde als *Agaricus striatulus* von PERSOON (1801) als Pilz auf Nadelholz erstbeschrieben. Persoon lebte und sammelte lange Zeit in Göttingen. Einen Fundort für *Agaricus striatulus* hat er nicht notiert und auch keinen Beleg hinterlassen. Es ist durchaus möglich, dass die Erstbeschreibung aus Deutschland stammt. FRIES hat den Namen sanktioniert und MURRILL stellte den Pilz 1915 in die 1817 von NEES VON ESENBECK errichtete und anschließend von GRAY 1821 validierte Gattung *Resupinatus* (FRIES 1821; GRAY 1821; MURRILL 1915, NEES VON ESENBECK 1817).

Für viele Länder, darunter Australien, Belgien, Frankreich, Italien, Jamaica, Japan, Kanada, Österreich, Schweden, Spanien und die USA, gibt es georeferenzierte Daten bei CONSIGLIO & SETTI (2018), in GBIF (GBIF.ORG 2018), in der Abschlussarbeit von McDONALD (2015) sowie bei THORN & BARRON (1986). Letztere Autoren untersuchten in ihrer Arbeit einen in Kanada hinterlegten Fund aus Deutschland von Allescher und Schnabl aus Oberammergau aus dem Jahr 1891, den sie als *Resupinatus striatulus* identifizierten. Dies ist nach gegenwärtigem Wissensstand der einzige belegte Nachweis von *R. striatulus* aus Deutschland. Ein weiterer, nicht belegter Fund (pers. Mitt. J. Simmel) aus Deutschland wurde von KILLERMANN aus der Nähe von Regensburg berichtet (KILLERMANN 1933). Er fand auf Tannenrinde muschelförmige, einen halben Zentimeter kleine, gestreifte, braune, hornartig durchsichtige Pilze, mit 8-10 bogigen Lamellen. KILLERMANN interpretierte den Fund als *Resupinatus striatulus* im Sinne von PERSOON (1801), stellte ihn allerdings gemeinsam mit verschiedenen *Hohenbuehelia*-Arten in die Gattung *Pleurotus* (KILLERMANN 1933). Weitere Funde aus Deutschland sind den Autoren bis Redaktionsschluss nicht bekannt geworden.

Die Problematik der morphologischen Abgrenzung des Komplexes *Resupinatus applicatus* – *trichotis* – *striatulus* führte möglicherweise dazu, dass in Deutschland *R. striatulus* aus den gängigen Bestimmungswerken und Floren verschwand und nur als Synonym zu *R. applicatus* bzw. *trichotis* aufgeführt wurde. Auch im Kartierungsprogramm Mykis (HARDTKE et al. 2020) sowie in der Datenbank der Pilze Deutschlands (DGFm 2020) wurde die Pilzart *R. striatulus* bis vor kurzem nicht geführt. In Frankreich, Kanada und den USA wurde *Resupinatus striatulus* als eigenständige Art betrachtet. Dies mag an der Auffassung von MURRILL (1915) sowie an der Publikation von THORN & BARRON (1995) liegen, die einen Schlüssel zu *Resupinatus* enthält, in dem auch *R. striatulus* enthalten ist. Auch im französischen „Guide des champignons France et Europe“ (EYSSARTIER & ROUX 2017) ist *Resupinatus striatulus* enthalten, geschlüsselt und abgebildet.

Wie häufig *R. striatulus* in Deutschland vorkommt ist derzeit nicht einzuschätzen.

Einordnung der Kollektionen aus Deutschland

Die makro- und mikromorphologischen Beobachtungen (Abb. 1 und 2) an den vorliegenden Kollektionen aus dem Schwarzwald passen sowohl bezüglich der Formen als auch der Maße sehr gut zu den Angaben bei CONSIGLIO & SETTI (2018). Das untersuchte Material von Consiglio und Setti umfasst ausschließlich Kollektionen auf verschiedenen *Pinus*-Arten im Mittelmeer-Raum, in den Pyrenäen, in Zentralspanien und auf Gran Canaria. Die deutschen Funde stammen ebenfalls von Nadelholz, allerdings nicht von *Pinus*-Arten, sondern von *Picea abies* oder *Abies alba*.

Die Sequenzen der als *Resupinatus striatulus* bestimmten deutschen Funde fielen in dem in Abb. 5 gezeigten Phylogramm in den auch die anderen *R. striatulus*-Kollektionen enthaltenden Clade, sind jedoch von den west- und südeuropäischen Kollektionen in geringem Maße abgegrenzt. Die p-Distanz von Kollektion KR-M-053702 zum Neotypus beträgt 1,7 %, zu den anderen im Phylogramm berücksichtigten *Resupinatus-striatulus*-Kollektionen 1,3 %. Die Topologie des Phylogramms beruht auf der Auswertung der ITS1-Region und entspricht der phylogenetischen Hypothese von CONSIGLIO & SETTI (2018), bei der mehrere Genregionen kombiniert wurden. Es wäre wünschenswert, noch weitere Sequenzen aus zentraleuropäischen Regionen in die phylogenetische Analyse einbeziehen zu können, ebenso Sequenzen aus nichteuropäischen Regionen.

Schlussbetrachtung

CONSIGLIO & SETTI (2018) haben verschiedene von ihnen untersuchte *Resupinatus*-Kollektionen bezüglich der Artbestimmung revidiert.

Es ist anzunehmen, dass als *Resupinatus applicatus* bzw. *R. trichotis* oder *R. kavinae* bestimmte Funde in der deutschen Kartierung *Resupinatus striatulus* zuzuordnen wären. Da mit Ausnahme von *Resupinatus striatulus* alle anderen europäischen *Resupinatus*-Arten in der Regel auf Laubholz wachsen, ist bei Funden auf Nadelholz jedenfalls eine genaue mikroskopische Untersuchung erforderlich. Als deutschen Namen schlagen wir für *Resupinatus striatulus* „Nadelholz-Zwergseitling“ vor.

Danksagung

Die Autoren danken Torsten Bernauer, Patrick Dornes, Gerhard Kost, Karl-Heinz Rexer und Matthias Theiss für ihre Unterstützung im Feld und bei der Bestimmung. Die Erstautorin bedankt sich bei Sepas Sarawi für Hilfe im Molekularlabor. Vielen Dank für die Sequenzierungen, die von Ursula Eberhardt und Cornelia Krause am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart im Rahmen des German Barcode of Life (GBOL)-Projekts vorgenommen wurden, unterstützt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF FKZ 01LI15011) als Forschung für nachhaltige Entwicklung (FONA, <http://www.fona.de>) sowie an die Nationalparkverwaltung des Nationalpark Schwarzwald für die Sammel- und Betretungsgenehmigungen.

Literaturverzeichnis

- CONSIGLIO G, SETTI L (2018) I generi *Hohenbuehelia* e *Resupinatus* in Europa. Associazione micologica Bresadola, Trento, 448 S.
- DÄMMRICH F, LOTZ-WINTER H, SCHMIDT M, PÄTZOLD W, OTTO P, SCHMITT JA, SCHOLLER M, SCHURIG B, WINTERHOFF W, GMINDER A, HARDTKE HJ, HIRSCH G, KARASCH P, LÜDERITZ M, SCHMIDT-STOHN G, SIEPE K, TÄGLICH U, WÖLDECKE K (2016) Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (Basidiomycota und Ascomycota) Deutschlands mit Ausnahme der Flechten und der phytoparasitischen Kleinpilze. In: Bundesamt für Naturschutz (BfN) (ed) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, 8 (1). Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: 31–440.
- DGfM - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE (2020) Datenbank der Pilze Deutschlands <http://www.pilze-deutschland.de/>. Zuletzt abgerufen am 03.09.2020.
- EBERHARDT U, VERBEKEN A, NUYTINCK J (2014) DNA barcoding, Pilze und das German Barcode of Life-Projekt (GBOL). Zeitschrift für Mykologie 80:627–641.
- EYSSARTIER G, ROUX P (2017) Le guide des champignons. France et Europe. Belin, Paris, 1151 S.
- FEUCHT O (1928) Das Banngebiet am Wilden See beim Ruhstein. Veröffentlichung staatliche Stelle für Naturschutz des Württembergischen Landesamts für Denkmalpflege 4:69–96.
- FRIES EM (1821) Systema mycologicum 1. Officina Berlingiana, Lund & Greifswald, 520 S.
- GBIF.ORG (2018) Global Biodiversity Information Facility - Deutschland. <https://www.gbif.org/country/DE/summary>. Zuletzt abgerufen am 03.09.2020.
- GRAY SF (1821) A natural arrangement of British plants. Vol. I. Baldwin, Cradock and Joy, London, 824 S.
- HARDTKE H-J, DÄMMRICH F, SEIGER G (2020) MykIS. Nichtkommerzielle Software für ehrenamtlich tätige Mykologen. Arbeitsgemeinschaft sächsischer Mykologen, <http://www.agsm-sachsen.de/>.
- HUELSENBECK, JP, RONQUIST, F (2001) MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. Bioinformatics 17:754–755.
- KATO H, STANDLEY DM (2013) MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. Molecular biology and evolution 30:772–780.
- KILLERMANN S (1933) Pilze aus Bayern. V. Teil: Leucosporae. Denkschriften der Bayerischen Botanischen Gesellschaft in Regensburg 19:1–94.
- MCDONALD J (2015) Morphological and molecular systematics of *Resupinatus* (Basidiomycota). Electronic thesis and dissertation repository. Paper 3135, University of Western Ontario. <https://ir.lib.uwo.ca/etd/3135/>. Zuletzt abgerufen am 03.09.2020.
- MILLER MA, PFEIFFER W, SCHWARTZ T (2010) Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic Trees. Proceedings of the gateway computing environments workshop (GCE), 14 Nov 2010:1–8.
- MURRILL WA (1915) (Agaricales). Polyporaceae-Agaricaceae. North American Flora 9:201–296.
- NEES VON ESENBECK CGD (1817) Das System der Pilze und Schwämme: ein Versuch. Stahelsche Buchhandlung, Würzburg, 329 S.
- PERSOON CH (1801) Synopsis methodica fungorum. Pars prima & secunda. Heinrich Dietrich, Göttingen. 240 S.

- ROBERT V, STEGEHUIS G, STALPERS J (2005). The MycoBank engine and related databases. <http://www.mycobank.org>. Zuletzt abgerufen am 03.09.2020.
- SCHOLLER M, POPA F (Hrsg.) Die Pilze des ehemaligen Bannwalds Wilder See im Nationalpark Schwarzwald unter besonderer Berücksichtigung der mit *Abies alba* (Weißtanne) vergesellschafteten Arten. Forschung im Nationalpark Schwarzwald Band 1. In Vorbereitung für 2021.
- SCHLUND W, JEHL G, EBEL C (2011) 100 Jahre Bannwald Wilder See. Forst BW, 158 S.
- STAMATAKIS A (2014) RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30:1312–1313.
- THIERS B (2020) Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Zuletzt abgerufen am 03.09.2020.
- THORN RG, BARRON GL (1986) *Nemactotonus* and the tribe Resupinateae in Ontario, Canada. *Mycotaxon* 25:321–453.
- WOLF T (1992) Die Vegetation des Bannwaldes „Wilder See-Hornisgrinde“ am Ruhestein, Nordschwarzwald. *Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung* 36:27–43.

Hermine Lotz-Winter

befasst sich mit der Erfassung der Biodiversität von Pilzen im Frankfurter Raum sowie von bestimmten Pilzgruppen im westlichen Panama, liebt Exkursionen und die anschließende Beobachtung interessanter Pilzstrukturen im Mikroskop.



Flavius Popa

Biologe mit Schwerpunkt Mykologie. Biologiestudium mit anschließender Promotion an der Philipps-Universität Marburg. Seit 2016 Sachbereichsleiter für Mykologie & Bodenökologie im Nationalpark Schwarzwald.



Kai Reschke

promoviert in der Mykologie.

Seine Forschungsschwerpunkte sind die Evolution und Taxonomie von Agaricomyceten mit hellem Sporenpulver, insbesondere *Entoloma* subg. *Nolanea*.



Angelika Hertenstein

Medizinisch-kaufmännische Assistentin,

seit 2010 nebenberuflich im ehrenamtlichen

Naturschutzdienst am Naturschutzzentrum Ruhestein

und seit 2014 hauptamtliche Rangerin im Nationalpark

Schwarzwald mit speziellem Interesse an der Mykologie.



Bernard Woerly

Der pensionierte Förster, seit 1985 Mitglied der Straßburger Mykologischen Gesellschaft, studiert seit 2005 Myxomyceten

genauer, interessiert sich jedoch weiterhin für holzabbauende Pilze.



Prof. Dr. Meike Piepenbring

studierte Biologie in Köln und Clermont-Ferrand, promovierte in Tübingen bei Prof. Dr. Franz Oberwinkler und ist

seit 2001 Professorin für Mykologie an der Goethe-Universität

Frankfurt am Main. 2008 und 2009 Gastprofessur in Panama.

Schwerpunkte sind Brandpilze und andere pflanzenparasitische Mikropilze sowie die Lehre und Inventarisierungsprojekte in

Deutschland und den Neo- und Paläotropen.

Daraus resultierte 2015 das Lehrbuch

“Introduction to Mycology in the Tropics” (APS Press).





Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigegebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [87_2021](#)

Autor(en)/Author(s): Lotz-Winter Hermine, Popa Flavius, Reschke Kai, Woerly Bernard, Hertenstein Angelika, Piepenbring Meike

Artikel/Article: [Resupinatus striatulus \(Pers.: Fr.\) Murrill im Nationalpark Schwarzwald Neue Funde einer seit 80 Jahren für Deutschland nicht mehr nachgewiesenen Art 3-15](#)