

Zur Kenntnis der *Psathyrella spadiceogrisea* - Gruppe

ANDREAS MELZER

MELZER A (2016): Notes on the *Psathyrella spadiceogrisea* - group. Zeitschrift für Mykologie 82/1: 37-63.

Key words: Agaricales, Psathyrellaceae, *Psathyrella*, *P. fatua*, *P. groegeri*, *P. niveobadia*, *P. spadiceogrisea*.

Abstract: The results of molecular and morphological studies of difficult to determinate species of the group around *Psathyrella spadiceogrisea* are presented, possible ways of differentiation and species concepts are discussed, a key is given. *Psathyrella casca*, *P. fatua*, *P. groegeri*, *P. niveobadia* and *P. spadiceogrisea* are described, partly supplemented by photos or line drawings of micro-features. Two species are probably new to science.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse molekularer und morphologischer Untersuchungen von schwierig zu bestimmenden Arten der Gruppe um *Psathyrella spadiceogrisea* werden vorgestellt, Möglichkeiten der Differenzierung und Artkonzepte diskutiert und ein Schlüssel entworfen. *Psathyrella casca*, *P. fatua*, *P. groegeri*, *P. niveobadia* und *P. spadiceogrisea* werden beschrieben, teilweise unter Ergänzung von Fotos oder Strichzeichnungen der Mikromerkmale. Zwei Arten sind vermutlich neu für die Wissenschaft.

Einleitung

Für einige Arten der Gattung *Psathyrella* hat sich die Bezeichnung „Gruppe um *Psathyrella spadiceogrisea*“ eingebürgert. Diese ist künstlich und stellt keinen unmittelbar verwandten Artenschwarm dar; dessen ungeachtet bereitet die Bestimmung nicht selten außerordentliche Schwierigkeiten. Unter Beschränkung auf die europäischen Spezies betrifft dies in erster Linie *Psathyrella spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire und *Psathyrella fatua* (Fr.) Konr. & Maubl. als problematischstes Artenpaar, des Weiteren *Psathyrella casca* (Fr.) Konr. & Maubl. und *Psathyrella niveobadia* (Romagn.) M. M. Moser. Aufgrund einer unklaren Datenlage muss *Psathyrella phaseolispora* Arnolds ohne Berücksichtigung bleiben.

Das wichtigste gemeinsame Charakteristikum der genannten und einiger weiterer Arten außerhalb der „*spadiceogrisea* - Gruppe“ ist die Dominanz clavater und sphaeropedunculater Marginalzellen an der Lamellenschneide, gegen welche echte Cheilozytiden mehr oder minder deutlich zurücktreten. Darauf basierend errichtete KITS VAN WAVEREN (1985) die Subsection *Spadiceogriseae* K. v. Wav. Diverse molekularbiologische Untersuchungen (VAŠUTOVÁ et al. 2008, NAGY et al. 2011, NAGY et al. 2012, ÖRSTADIUS et al. 2015) haben ergeben, dass sein konventionelles Vorgehen prinzipiell seine Berechtigung hat und diesem Merkmal erstrangige Bedeutung zukommt. Einige Arten

Anschrift des Autors: Andreas Melzer, Kyhnaer Hauptstraße 5, 04509 Wiedemar,
E-Mail: pilzmel@vielepilze.de

der Subsektion haben spezifische Besonderheiten, welche die Bestimmung relativ einfach machen. Beispielsweise hat *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P. D. Orton sehr große und fast opake Sporen, *Psathyrella carminei* Örstadius & E. Larss. eine Trama mit Fischgeruch. Auch gibt es ökologisch sehr unterschiedliche Ansprüche; so wächst *Psathyrella thujina* A. H. Sm. an feuchten Standorten und *Psathyrella clivensis* (Berk. & Broome) P. D. Orton ausschließlich auf kalkreichem Rasen. Die meisten Arten der „*spadiceogrisea*-Gruppe“ lassen solche aufschlussreichen Alleinstellungsmerkmale jedoch vermissen.

Material und Methoden

Insgesamt wurden 20 Kollektionen der Artengruppe in die Untersuchung einbezogen, davon wurden 17 sequenziert (Tabelle 1). Die Aufsammlungen sind zu einem geringen Teil eigene Funde, meist jedoch Überlassungen hilfsbereiter Mykologen, daneben Entlehnungen aus dem Herbarium der Universität Ghent (GENT). Abgesehen von Letzteren lagen jeweils Fotografien und Notizen zum Habitat, manchmal auch ausführliche Beschreibungen vor. Die mikroskopischen Untersuchungen wurden stets an den Exsikkaten durchgeführt, wobei das Studium der Zystiden in 10%iger Ammoniaklösung unter Anfärbung mit Kongorot erfolgte, die Sporenmessung in Wasser, die Beurteilung der Sporenfarbe in Wasser, 10%iger Ammoniaklösung sowie in 5%iger Kaliumhydroxidlösung (KOH). Für die Ermittlung der Maße wurden jeweils 20 reife Sporen von einem Abwurf oder der oberen Stielpartie herangezogen. Velumreste konnten nur in den wenigsten Fällen isoliert werden und mussten deshalb überwiegend unbeachtet bleiben; die Pileipellis wurde nur stichprobenartig in Augenschein genommen und als schwerlich handhabbare Bestimmungshilfe verworfen.

In den Fundbeschreibungen sind die Mikromerkmale synthetisch nach eigenen Untersuchungen des vorliegenden Materials zusammengestellt, die Makroangaben basieren auf den Mitteilungen der jeweiligen Finder. Bei *Psathyrella spadiceogrisea* ist darauf verzichtet worden, weil nicht genügend Feldnotizen vorlagen. Originale Diagnosen und Passagen aus fremdsprachigen Texten sind hier zu Gunsten der besseren Verständlichkeit meist in der Übersetzung wiedergegeben, aber grammatikalisch nicht angepasst.

Abkürzungen

Sp = Sporen, Ba = Basidien, Ch = Cheilzystiden, Pl = Pleurozystiden; der Maßstab bedeutet jeweils 5 µm für die Sporen und 10 µm für sonstige Strukturen.

Belege, soweit nicht von GENT geliehen, befinden sich im Fungarium Andreas Melzer.

Sequenzierung und Analyse

Die DNA-Untersuchungen der ITS-Region führte die Fa. ALVALAB (Oviedo, Spanien) durch. Alignments wurden durch die Software MEGA 5.0 (TAMURA et al. 2001) mit der Anwendung Clustal W erstellt und manuell korrigiert. Die alignierten loci wurden in PAUP * 4.0b10 (SWOFFORD 2001) geladen und MrModeltest 2.3 (NYLANDER 2004) unterzogen. Model GTR + Γ wurde ausgewählt und in MrBayes 3.1 (RONQUIST &

HUELSSENBECK 2003) eingefügt und eine Bayesian-Analyse durchgeführt. Der bestmögliche Maximum-Likelihood-Baum wurde unter Verwendung des Standard-Suchalgorithmus (2000 Bootstrap-Wiederholungen) mit RaxML durchgeführt (STAMAKIS 2006). Als Wurzel wurde *Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.) Pat. gewählt.

Zu Vergleichszwecken sind der GenBank folgende Sequenzen aus dem Umfeld von *Psathyrella spadiceogrisea* entnommen worden:

Psathyrella ammophila KC992871 und KC992872 (ÖRSTADIUS et al. 2015),

Psathyrella clivensis DQ389683 (LARSSON & ÖRSTADIUS 2008),

Psathyrella spadiceogrisea AM712276 (VAŠUTOVÁ et al. 2008), FM878024 (NAGY et al. 2010) und DQ389682 (LARSSON & ÖRSTADIUS 2008),

Psathyrella carminei KC992880 (ÖRSTADIUS et al. 2015),

Psathyrella fatua DQ389681 und KC992879 (ÖRSTADIUS et al. 2015),

Psathyrella phegophila FN396129 (NAGY et al. 2011),

Psathyrella thujina KC992876 (ÖRSTADIUS et al. 2015),

außerdem *Psathyrella spec.* KC992877 (ÖRSTADIUS et al. 2015).

Tabelle 1: Molekular untersuchte Kollektionen.

Kollektion	Name	Fundort	Habitat	Datum	leg.
AV080419d	<i>P. casca</i> (Fr.) Konr. & Maubl.	Deutschland, Sachsen, Borna	Laubwald, auf Laubstreu oder Holzresten	19. 04.2008	A. Vesper
AM1461	<i>P. casca</i>	Deutschland, Bad.-Württ., Gießen	Laubwald, unter <i>Quercus</i>	06.04.2011	W. Schößler
AM487	<i>P. fatua</i> (Fr.) Konr. & Maubl.	Deutschland, Sachsen, Delitzsch	Parkland- schaft, auf Sägespänen von <i>Salix</i>	12.05.2005	A. Melzer
AM445	<i>P. fatua</i>	Deutschland, Sachsen, Kyhna	in Laubholz- schredder unter einer Hecke	09.10.2004	A. Melzer
AM1668	<i>P. groegeri</i> G. Hirsch	Deutschland, Bayern, Würzburg	Laubwald	April 2014	C. Wamser
AM1245	<i>P. niveobadia</i> (Romagn.) M. M. Moser	Deutschland, Bad.-Württ., Unterhof	Auwald	April 2009	D. Bandini

AM1671	<i>P. spadiceogrisea</i> (Schaeff.) Maire	Deutschland, Bad.-Württ., Mannheim	auf sandigem Boden um Baum- stümpfe	15.05.2014	P. Schäfer
AM1242	<i>P. spadiceogrisea</i>	Deutschland, Sachsen, Delitzsch	Wiese, über Wurzeln eines gefällten Baumes	23.04.2009	A. Melzer
HIAS120608	<i>P. spadiceogrisea</i>	Deutschland, Bayern, Höllriegels- kreuth	Auwald, auf Erde mit Laubstreu	12.06.2008	M. Dondl
AM1243	<i>P. spadiceogrisea</i>	Deutschland, Bad.-Württ., Wiesbach b. Heidelberg	Auwald, auf feuchtem Boden	21.04.2009	D. Bandini
GENT 563	<i>P. spadiceogrisea</i>	Belgien, Veurne	unleserlich	02.10.2004	unleserlich
GENT E3.35.43	<i>P. spadiceogrisea</i>	Belgien, Schendelbeke	keine Angabe	25.08.2007	unleserlich
AM1675	<i>P. spadiceogrisea</i>	Deutschland, Bayern, Regensburg	feuchter Laubwald	15.05.2014	R. Markones
GENT JR3565	<i>P. spadiceogrisea</i>	Belgien, Leeuwergen	terrestrisch, Parkland- schaft	27.10.1973	unleserlich
AM1581	<i>P. spadiceogrisea</i> .	Spanien, Ribaforada	Buchenwald	April 2012	A. Ruiz-Mateo
HIAS2012/05	<i>P. spec. 1</i>	Deutschland, Bayern, Thalham	sonnenexpo- nierte Stelle, nie direkt auf Holz	28.04.2012	M. Dondl
AM1693	<i>P. spec. 2</i>	Deutschland, Bad.-Württ., Allmendingen	Kalkmager- rasen mit <i>Crataegus</i> und <i>Cornus</i>	09.05.2015	J. Marqua

Ergebnisse

Die 17 untersuchten Kollektionen (Abb. 1, im Fettdruck) sind in drei Schwesternkladen einzugliedern:

/fatua: Diese Klade ist sehr einheitlich und umfasst lediglich *Psathyrella fatua*. DQ389681 ist der Neotypus, ausgewählt in ÖRSTADIUS et al. (2015). AM487 und AM445 konnten deshalb zweifelsfrei identifiziert werden.

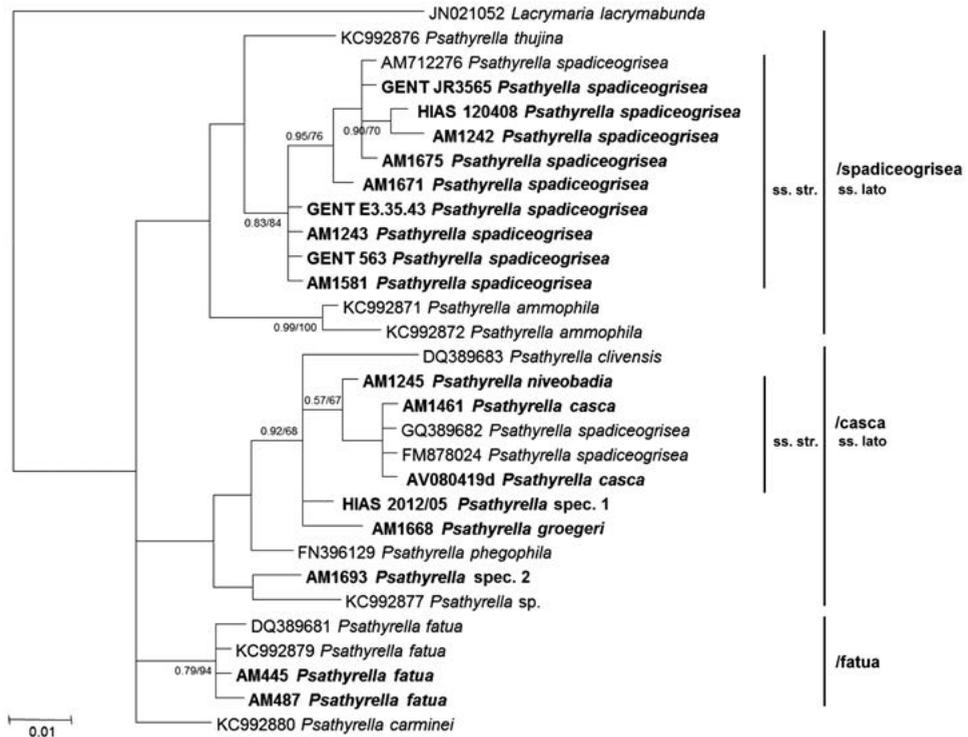


Abb. 1: Maximum-Likelihood-Baum mit ML- und Bayesian-Werten an den Knoten, wenn durch jede der beiden Methoden unterstützt.

/spadiceogrisea ss. lato: Es sind durchweg Arten mit rudimentärem Velum enthalten, unter anderem auch *Psathyrella ammophila* mit sehr spezieller Ökologie und völlig abweichenden Sporen, sowie *Psathyrella thujina* als Besiedler sehr feuchter Habitate. In der Klade */spadiceogrisea* ss. stricto deuten sich zwei separate Subkladen an. Es sind aber keinerlei Merkmale auffindbar, welche exklusiv der einen oder der anderen zuzuordnen wären. Die Kollektionen HIAS120608, AM1242, AM1243, AM1581, AM1671, AM1675, GENT JR3565, GENT 563 und GENT E3.35.43 wurden deshalb einheitlich als *P. spadiceogrisea* bestimmt. Es liegt jedoch durchaus im Bereich des Möglichen, dass es sich um eine Kollektivart handelt, ähnlich *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire.

/casca ss. lato: Diese Klade beinhaltet vor allem Arten mit relativ reichlich entwickeltem und persistentem Velum, insbesondere die Subklade */casca* ss. str. Bei den Belegen AV080419d und AM1461 herrscht gute Übereinstimmung mit FM878024 und DQ389682, beide als *Psathyrella spadiceogrisea* in der GenBank deponiert. Nähere Angaben liegen dazu nicht vor (NAGY, pers. comm., ÖRSTADIUS, pers. comm.). Weil *Psathyrella spadiceogrisea* ausgeschlossen werden konnte, wurden die Kollektionen als *Psathyrella casca* bestimmt, um einen alten, wenngleich momentan nicht durchgängig akzeptierten Namen zu verwenden.

Nahe platziert ist auch die Kollektion AM1245. Da ausschließlich mit der ITS-Region gearbeitet wurde, bestehen jedoch Unschärfen, weil sich molekulare Differenzen bei sehr eng verwandten Arten nicht unbedingt in diesem locus manifestieren. Morphologische Unterschiede außerhalb einer mit gutem Gewissen zu konzедierenden Amplitude lassen es momentan gerechtfertigt erscheinen, getrennte Taxa beizubehalten und hier eine Bestimmung als *Psathyrella niveobadia* vorzunehmen.

Die Kollektionen AM1668, HIAS201205 und insbesondere AM1693 sind demgegenüber relativ isoliert. Im Falle von AM1668 ist eine Beurteilung wegen des nur sehr spärlichen Materials, kaum spezifischer Merkmale und mangels Vergleichsmöglichkeit schwierig. Die Aufsammlung wurde vorläufig *Psathyrella groegeri* genannt. AM1668 steht *Psathyrella spec.* (KC992877) nahe, einer Aufsammlung aus Ungarn von lehmigem, bemoosten Boden, zu der keine weiteren Notizen verfügbar sind (NAGY, pers. comm.). Da die Morphologien von AM1693 und HIAS201205 mit keiner bekannten Spezies in Einklang zu bringen sind, stellen sie vermutlich unbeschriebene Taxa dar.

Diskussion und Fundbeschreibung

Psathyrella fatua (Fr.) Konr. & Maubl. 1949

≡ *Agaricus stipatus* var. *fatuus* Fr. 1821

≡ *Agaricus fatuus* (Fr.) Fr. 1838

Hut: 15-40 (-50) mm Durchmesser, zunächst halbkugelig, flachkegelig mit oder ohne Buckel aufschirmend, oft bereits frühzeitig gerunzelt, jung dunkelbraun mit durchscheinend gestreiftem Rand, rasch fleckig zu ockerlich bis beige ausbläsend. Nur bei jüngsten Stadien Velum erkennbar. **Lamellen:** Mäßig eng bis etwas entfernt, ausgebuchtet angewachsen, mit Lamelletten untermischt, zunächst weißlich, dann dunkelbraun mit fleischrötlichem Reflex, Schneiden schmal, weiß bis fast gleichfarbig. **Stiel:** Bis 60 x 5 mm, abwärts etwas verdickt, weiß bis creme, manchmal mit hellbraunen Flecken, kahl bis leicht befasert, Spitze etwas bereift, Basis weißfilzig. **Trama:** Im Stiel wäßrig-weißlich, bräunlich im Hut, mit minimalem pilzigen Geruch.

Sporen: 8-11,2 x 4,5-6,2 µm, Ø 9-10,2 x 4,8-5,3 µm, Ø Q=1,86-2,00, deutlich bis undeutlich dickwandig, frontal ellipsoid bis schlank ellipsoid, selten leicht ovoid, lateral nicht selten phaseoliform, basal konisch, wenig abgestutzt, Keimporus deutlich. In Wasser und Ammoniaklösung rötlich braun, in KOH graubraun, nicht opak. **Basidien:** 22-30 x 8,2-9 µm, nur 4-sporige gesehen. **Cheilozytiden:** 20-54,5 x 7-13,5 µm, meist utriform bis subutriform, daneben lageniform oder fusiform, dünnwandig und farblos, nicht selten, manchmal büschelig gehäuft; sphaeropedunculate und clavate Marginalzellen 13,5-43,5 x 7-19 µm, häufig und dominierend, aber nicht extrem gedrängt. **Pleurozytiden:** 33-75 x 10-25 µm, meist utriform, daneben subutriform oder clavat, oft capitat, dünnwandig und farblos, selten bis häufig, ungleichmäßig verteilt. **Schnallen:** Vorhanden.

Die sehr kurze Originaldiagnose von FRIES (1821: 296) beschreibt einen Pilz des Spätsommers und Herbstes (September, Oktober) mit weißen Lamellen. Letzteres änderte FRIES (1838: 233) in „von weiß zu braun“ ab. Die Beschreibung der Hutfarbe mit „argillaceo-albido“ ist nicht zwangsläufig als „tonweiß“ bzw. „tonblass“ zu deuten. Zum einen ist „argillaceo“ sowohl mit *Ton* als auch mit *Lehm* übersetzbar, zum anderen formulierte FRIES (1838: 233) „ex argillaceo albicante“, also ist der Hut zunächst lehmfarbig und später weißlich. Später (FRIES 1857: 441) wurden dem feuchten Hut noch etwas dunklere Töne zugestanden; er sei dann „lederfarbig“, trocken „ockerlich bis lehmfarben“, alt „lehmfarben [hier evtl. auch tonfarben] bis weiß“. Einen knappen Hinweis auf ein Velum gab FRIES (1838) mit „Hut ... jung befasert, dann kahl“, ausführlicher schrieb FRIES (1857: 441) „Hut ... jung überall befasert, (aber die anliegenden Fasern bald verschwindend)“ und „manchmal das Velum herabhängend“. Während nach FRIES (1821) der Pilz noch einzeln wachsen soll, erweiterte FRIES (1838) dies zu „einzeln und büschelig“ und verkehrte es schließlich zu „meist büschelig, selten einzeln“ (FRIES 1857). Als durchgängige Aussage bleibt, dass er am Boden wächst, „nie an Baumstümpfen“ (FRIES 1857).

Im Resümee wächst der Pilz terrestrisch, hat einen verhältnismäßig hellen Hut mit mehr oder weniger flüchtigem Velum und höchstens braune, keine schwärzlichen Lamellen. Diese sehr generellen Merkmale veranlassten spätere Autoren, eigene Funde als den Fries'schen Pilz zu deuten, so zum Beispiel KALCHBRENNER & SCHULZER VON MÜGGENBURG (1875), COOKE (1883, 1884), KUMMER (1871), KARSTEN (1899), MIGULA (1912) und BERTRAND (1913). QUÉLET (1888) führte als erster ein mikroskopisches Kriterium ein, nämlich Sporen mit 8-9 µm Länge.

Das ausführlichste Konzept legte ROMAGNESI (1975) vor. Es wird der Fries'schen Anschauung hinsichtlich Habitat, Hutfarben, Velum und Lamellentönung gerecht, geht aber durch Einbeziehung vielfältiger Mikromerkmale natürlich weit darüber hinaus. Bei den Sporen wird ein dünnwandiges („wenig farbiges“) Endospor sehr betont, weil dessen Beschaffenheit geeignet für die Unterscheidung gegenüber *Psathyrella spadiceogrisea* sei. LUDWIG (2007) und GRÖGER (2014) griffen dies auf, nicht jedoch KITS VAN WAVEREN (1985) und ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008). Eigene Beobachtungen können keine Konstanz dieses überaus subtilen Merkmals bestätigen, ebenso wenig bei einer Pigmentierung und Inkrustation der Zystiden (vgl. ÖRSTADIUS & KNUDSEN 2008).

Mit den meisten übrigen Mikromerkmalen verhält es sich ähnlich kompliziert, denn auch die Abmessungen der Sporen und Velumzellen oder die Anzahl der Schichten der Pileipellis bieten keinen exakten Ansatzpunkt und somit stets potentiell Anlass zu Verwechslungen. Makroskopisch lassen sich weder Farbe und Durchmesser des Hutes noch die Anzahl der Lamellen *P. spadiceogrisea* bzw. *P. fatua* eindeutig zuordnen - immer gibt es Überschneidungen, die eine zweifelsfreie Bestimmung verbieten. Die gesamte Problematik soll hier nicht im Detail dargelegt werden; verwiesen sei dazu auf ENDERLE (2000), LUDWIG (2007), GRÖGER (2014) und auf das sicher nicht ohne Grund sehr ausführliche Schlüsselpaar bei ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008: 622).

Als hilfreich könnten sich eventuell nachfolgende Beobachtungen erweisen. Die Sporen von *Psathyrella fatua* sind meist frontal ellipsoid und basal mehr oder minder konisch, die von *Psathyrella spadiceogrisea* tendieren stark zum subzylindrischen Umriss mit abgestutzter Basis. Weiters sind die Cheilozystiden bei *Psathyrella fatua* mehrheitlich langhalsig-utriform mit breit abgerundetem Apex, während diese bei *Psathyrella spadiceogrisea* deutlich kurzhalsiger und apikal schmaler sind. Bis sich eine gewisse Verlässlichkeit der observierten Merkmale herauskristallisiert, hat die Aussage von ROMAGNESI (1975) zu beiden Arten bis heute uneingeschränkte Gültigkeit: „... immer sehr schwer zu unterscheiden, makroskopisch, man könnte sogar sagen unmöglich, wenn man nur über ältere und dehydrierte Exemplare verfügt.“

Psathyrella spadiceogrisea (Schaeff.) Maire 1937

≡ *Agaricus spadiceogriseus* Schaeff. 1774

Sporen: 7-10 x 3,5-4,5 µm, Ø 7,3-8,6 x 3,8-4,8 µm, Ø Q=1,68-2,10, deutlich bis undeutlich dickwandig, frontal schlank ellipsoid, oft subzylindrisch, selten leicht ovoid, lateral meist phaseoliform, basal oft abgestutzt, Keimporus deutlich. In Wasser und Ammoniaklösung rötlich braun, in KOH graubraun, nicht opak. **Cheilozystiden:** 20-45 x 8-20 µm, meist utriform, manchmal capitat, dünnwandig und farblos, selten bis fehlend, nur ausnahmsweise etwas gehäuft; Lamellenschneide dominiert von sphaeropedunculaten und clavaten Marginalzellen 11-40 x 4-33 µm, sehr häufig und meist gedrängt. **Pleurozystiden:** 33-55 x 10-20 µm, überwiegend utriform, manchmal subzylindrisch, clavat oder sphaeropedunculat, oft subcapitat bis capitat, selten gegabelt, dünnwandig und farblos, nie mit kristallinen oder amorphen Anlagerungen, häufig bis sehr häufig. **Schnallen:** Vorhanden.

Psathyrella spadiceogrisea ist die älteste Sippe der hier behandelten, auch wenn sie erst durch FRIES (1838) in den Artrang erhoben wurde. Zur wechselvollen Geschichte siehe ENDERLE (2000) und MELZER (2014). Der Iconotypus (SCHÄFFER 1770: Tafel 237) zeigt einen Pilz mit kräftig gebuckelten, graubraunen Hüten ohne jede Velumspuren. Nach SCHÄFFER (1770, 1774) wächst er im Frühjahr und Herbst an Holz, sowohl einzeln als auch büschelig. Dieses Konzept wird auch in der Gegenwart grundsätzlich akzeptiert, wengleich der Habitus mannigfaltiger ist, als es der Typus auszudrücken vermag. Auch wenn nicht gesichert ist, dass jeder dort angeführte Fund tatsächlich zu *P. spadiceogrisea* gehört, vermitteln die Beschreibungen bei ROMAGNESI (1975), KITS VAN WAVEREN (1985), ENDERLE (2000) und LUDWIG (2007) einen Eindruck von der Variabilität. Besonders hingewiesen sei auf das sehr rudimentäre und flüchtige Velum, welches meist nur bei jungen Fruchtkörpern als schmaler Saum am Hutrand zu beobachten ist. Neben SCHÄFFER (1770, 1774) erwähnte auch FRIES (1821, 1838, 1857, 1874) nirgends ein Velum, auch zeigen ältere Abbildungen von als *P. spadiceogrisea* angesprochenen Pilzen keines, so beispielsweise HORNEMANN (1819-1823), COOKE (1884) und KOPS & VAN EEDEN (1893). Die Standorte der untersuchten Aufsammlungen lassen keine Gemeinsamkeiten erkennen; die meisten Kollektionen stammen zwar aus Waldgebieten (Auwald,



Abb. 2: *Psathyrella spadiceo-grisea*. **a)** AM1242 (Foto: A. MELZER), **b)** AM1243 (Foto: D. BANDINI), **c)** AM1671 (Foto: P. SCHÄFER), **d)** HIAS120608 (Foto: M. DONDL), **e)** AM1675 (Foto: R. MARKONES), **f)** AM1281 (Foto: P. RUIZ MATEO)

Buchenwald), andere jedoch aus einer mehr oder weniger offenen Landschaft, sogar von sandigem Boden. Ein unmittelbarer Zusammenhang mit Holz kann in manchen Fällen weder bestätigt, noch ausgeschlossen werden. Erscheinungszeiten sind April bis Oktober, die Fruktifikation erfolgte einzeln, gesellig oder auch gedrängt büschelig. Das Spektrum der Hutfarben reicht von grau über gelblich bis hell- und dunkelbraun; ein Buckel kann sowohl sehr deutlich sein als auch völlig fehlen. Überdies gibt es sehr fragile bis recht stämmige Exemplare. Makro- und mikroskopisch existiert kein artspezifisches Charakteristikum, welches eine sofortige zweifelsfreie Trennung von den übrigen Mitgliedern der Gruppe erlaubt, allenfalls lässt das Fehlen gewisser Merkmale (z. B. reichliches Velum) andere Arten ausschließen.

Psathyrella casca (Fr.) Konr. & Maubl. 1949

≡ *Agaricus macropus* Pers. 1801

≡ *Agaricus cascus* Fr. 1838

Hut: 15-50 mm breit; jung halbkugelig bis campanulat, später konvex, nicht oder nur undeutlich gebuckelt, feucht dunkelbraun, ungestreift, ockerbräunlich ausbläsend, glatt bis leicht radialrunzelig, zwischen Rand und Mitte von ausdauerndem weißlichen Velum überfasert. **Lamellen:** Gedrängt, gerade, schwach ausgebuchtet angewachsen,

mit Lamelletten untermischt, jung weiß, später hell graulich, alt graubräunlich mit rosa Hauch, Schneide weiß, fein flockig. **Stiel:** 50-75 x 4-8 mm, zylindrisch, Basis nicht bis minimal erweitert, weiß, unten zart ockerbräunlich; Spitze weiß bereift, darunter locker aufliegend befasert, auf ungefähr der Hälfte bis einem Drittel der Höhe mit rudimentärer, fibrillosen Ringzone, Basis mit weißem Myzelfilz.

Sporen: (7,5-) 8,7-10,5 x 4,5-5,5 μm , \emptyset 8,4-9,8 x 4,8 μm , \emptyset Q=1,75-2,04, frontal schlank ellipsoid bis subzylindrisch, lateral meist phaseoliform, basal etwas abgestutzt, Keimporus deutlich. In Wasser und Ammoniaklösung rötlich mittelbraun, in KOH graubraun, nicht opak. Basidien: 19-22 x 8-9,5 μm , nur 4-sporige gesehen. **Cheilozystiden:** 19-27 (-40) x 7-12,3 μm , utriform, dünnwandig und farblos, extrem selten; Lamellenschneide dominiert von sphaeropedunculaten und clavaten Zellen, 9,5-52 x 5,5-17,7 (-20,5) μm . **Pleurozystiden:** (27-) 35,5-55 (-70) x 11-22 μm , meist utriform, daneben subutriform oder mit gegabeltem Apex, dünnwandig und farblos, nur ausnahmsweise mit winzigen mucoiden Anlagerungen, häufig. **Schnallen:** vorhanden.



Abb. 3: *Psathyrella casca*,
AV080419d, Fruchtkörper in situ
Foto: A. VESPER

Eine Abgrenzung von *Psathyrella spadiceogrisea* ist, wenn das Velum nicht beobachtet werden kann, außerordentlich erschwert. Sämtliche Mikromerkmale sind weder mit der einen noch mit der anderen Art konfliktfrei korreliert. Zum Beispiel überschneiden sich die Maße der Sporen, und auch hinsichtlich Form und Farbe sind sie nicht trennbar. Das von KITS VAN WAVEREN (1985) favorisierte Kennzeichen, das Fehlen echter Cheilozystiden, hat sich nicht bestätigt. Diese sind, wenngleich extrem selten, bei gründlicher Nachsuche durchaus auffindbar, können andererseits bei *Psathyrella spadiceogrisea* unentdeckt bleiben. Anzumerken ist, dass KITS VAN WAVEREN (1985) Cheilozystiden lediglich bei einer Kollektion feststellte, welche sich später als *Psathyrella pseudocasca* (Romagn.) Kits van Wav. erwies.

Der Artrang von *Psathyrella casca* ist sehr umstritten. In der rezenten Literatur ist die Art entweder gar nicht enthalten oder wird, wie in ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008) und GRÖGER (2014), lediglich als eine velumreichere Erscheinungsform (ohne taxonomischen Rang) von *Psathyrella spadiceogrisea* betrachtet. Auch die wissenschaftliche Historie ist in großen Teilen mehrdeutig.



Abb. 4: *Psathyrella casca*, AM1461, Fruchtkörper in situ

Foto: W. SCHÖSSLER

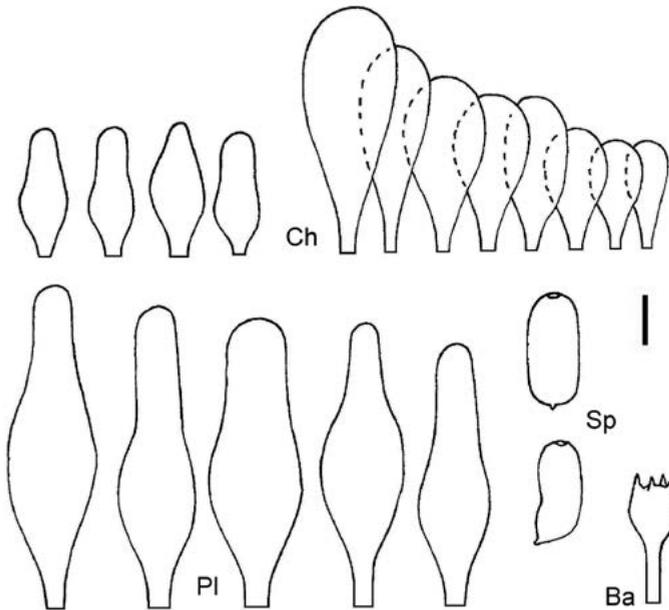


Abb. 5: *Psathyrella casca*, AV080419d, Mikromerkmale

Zeichnung: A. MELZER

Ursprünglich benannte PERSON (1801) diesen Pilz *Agaricus macropus* und beschrieb ihn mit dürftigen Worten: „Hut halbkugelig, weich, weißlich-verblassend, Lamellen grau, Rand weißlich, Stiel lang, Ring flüchtig. Wächst einzeln auf dem Boden. Stiel hohl, 3-4 unc. lang, dem Hut gleichfarbig, 1 lin. oder weniger dick. Lamellen zuerst fleischfarben-grau, schwarz gepunktet, angewachsen, horizontal. Hut konvex bis flach, Scheibe kahl.“

Die exakte Deutung ist nahezu unmöglich, aber es bleibt festzuhalten, dass es sich um einen terrestrischen, solitären, relativ stattlichen Pilz handelt. Die Aussage „Scheibe kahl“ impliziert, der Rest des Hutes sei es nicht und folglich könnte ein Velum vorhanden sein. Dem widerspräche auch nicht die Präsenz eines Ringes.

FRIES (1821: 296) zog Persoons Pilz zu *Agaricus stipatus*, vorbehaltlich einer möglichen Varietät, und reduzierte die Diagnose auf die Eigenschaften „groß, einzeln, Stiel beringt“.

Als eigenständige Art anerkannt wurde der Pilz bei FRIES (1838: 224), wobei gleichzeitig als neuer Name *Agaricus cascus* vergeben werden musste (Persoon produzierte ein Homonym). FRIES (1838) ordnete *Agaricus cascus* unter XXIV. *Hyppholoma* - mit „spinnwebähnlichem Velum, am Hutrand haftend“ - ein und charakterisierte ihn wie folgt: „Hut wenig fleischig, von eiförmig ausbreitend weich kahl runzelig blass, Scheibe stumpf glatt, Stiel hohl gleichmäßig befasert weiß, Spitze etwas bereift, Lamellen abgerundet angewachsen, bauchig trocken; von grau zu schwarzbraun. *A. macropus*. Pers. syn. p. 402. (keine anderen). Cfr. S. M. p. 296. Secr. n. 384. Orte gleich, jedoch nur in Kiefern-Bergwald gesammelt. Gesellig, sehr zerbrechlich. Stiel 3-4 unc. lang, 2-3 lin. dick. Hut 1½-2½ unc. grau-lederfarben-glänzend. Lamellen 4 lin. breit, zerbrechlich, Schneide glimmerig.“

Neben PERSON (1801) wird SECRETAN (1833) zitiert, welcher eine sehr ausführliche Beschreibung von „*Agaricus stipatus annulatus*“ gab, den er seiner Meinung nach selbst gefunden hatte. Dort ist unter anderem ein membranös beringter Stiel genannt, wobei der Ring „sehr weich, unregelmäßig, flüchtig“ sei. Der Ring befände sich (umgerechnet) ca. 20-30 mm vom Hut entfernt, bei einer Stiellänge von ca. 180 mm. Als Habitat gibt SECRETAN (1833) „buschige Hecken auf dem Land, am Rande des Waldes“ an, als Fundzeit Anfang Oktober. Außerdem wird ein büscheliges Wachstum erwähnt, denn die Pilze seien „am Fuß verbunden“.

Die Beschreibung bei FRIES (1857) ist im Kern identisch mit der aus dem Jahre 1838 und enthält nur geringfügige Verfeinerungen, jedoch ist folgende Passage vorangestellt: „In ländlichen Gebieten, in den Gärten, vor allem unter Esche, weniger häufig und verbreitet im Bergland (Femsjö) gefunden.“ Hinsichtlich des Velums wird ausgeführt, es sei „am Hutrand herabhängend, kleinschuppig, weiß, in der Jugend meist als kleine Schuppen an der Oberfläche weiß leicht verschwindend vom Hut.“ In der zweiten Auflage der „Epicrisis“ (FRIES 1874) ist in der Beschreibung von FRIES (1838) lediglich ergänzt „an grasigen Orten“.

Zusammengefasst handelt sich nach FRIES (1821, 1838, 1857, 1874) um einen Pilz, der aus heutiger Sicht nicht auf eine konkrete *Psathyrella*-Art festlegbar ist. Merkwürdig mutet

jedoch an, dass Fries an keiner einzigen Stelle die Präsenz eines Stielringes ausdrücklich erwähnte. Lediglich die Verweise auf PERSOON (1801) und SECRETAN (1833) deuten indirekt darauf hin. Allerdings ist bekannt, dass verschiedene velumreiche *Psathyrella*-Arten gelegentlich eine Ringzone oder sogar einen markanten Ring ausbilden, so zum Beispiel *Psathyrella fibrillosa* (Pers.: Fr.) Maire, *Psathyrella pseudocasca* (Romagn.) Kits van Wav., *Psathyrella rostellata* Örstadius und *Psathyrella squamosa* (P. Karst.) M. M. Moser. Es wäre aber falsch, von grundsätzlich beringten Arten zu sprechen.

Andere Autoren des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts wie RABENHORST (1840) KARSTEN (1876), SCHULZER v. MÜGGENBURG (1877), GILLET (1878), STEVENSON (1886), SACCARDO (1887), MASSEE (1892), KIRCHNER & EICHLER (1894) und SCHRÖTER (1908) haben den Pilz entweder gar nicht zu Gesicht bekommen oder keine eigenen Beobachtungen hinzugefügt. Nicht selten wird Fries einfach wortgetreu zitiert. Auch die Beschreibung von *Hypholoma cascum* (Fr.) Quél. (als „cascus“) bei QUÉLET (1872), ist stark an Fries angelehnt, ergänzt ist jedoch „Fleisch bitter“ und „Lamellen frei“. Die Fundzeit ist mit „Sommer“ angegeben, der Standort mit „In Ringen in feuchten Wäldern“. Auch sei die Art sehr selten. Die zugehörige Figur 2 auf Tafel 8 zeigt einen Pilz in drei Exemplaren; einen jungen mit noch eiförmig geschlossenem Hut, einen älteren mit annähernd halbkugeligem Hut und kenntlichem Velumsaum, und - im Schnittbild - letztlich einen mit fast plan ausgebreitetem Hut. Die stark fleckigen Lamellen wirken etwas befremdlich und erinnern an die ursprüngliche Beschreibung in PERSOON (1801). Bei QUÉLET (1888), dort als *Drosophila casca* (Fr.) Quél., ist diese Beschreibung leicht geändert, die Lamellen werden nun als „ausgebuchtet“ bezeichnet, als Standort „grasige Nadelwälder“ angegeben. Auch das Hutvelum wird mit „flockig, häutig, flüchtig, weiß“ präzisiert. Die wichtigste Neuerung ist jedoch, dass hier erstmalig ein Mikromerkmal einbezogen wurde. Die Sporen seien „ellipsoid, pruniform“, als Länge sind 11 µm angegeben. Insgesamt ist Quélets Konzept greifbarer als das seiner Vorgänger, allerdings noch immer nicht eindeutig auf eine einzige, unverwechselbare Art anzuwenden.

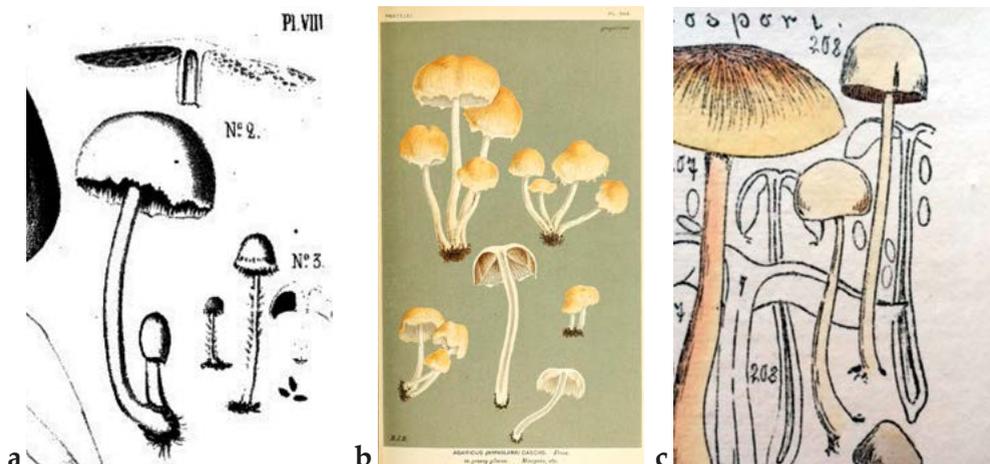


Abb. 6: a) *Hypholoma cascum*, QUÉLET (1872): Tafel 8, Fig. 2; b) *Agaricus cascus*, COOKE (1884): Tafel 544; c) *Agaricus cascus*, BRITZELMAYR (1891): Figur 208.



Abb. 7: *Drosophila casca* (Fr.) Quél., Blatt 2 des Konvolutes MPU_MALE_11_023_06, Description + dessin + aquarelle + notes (MPUC00673). Mit freundlicher Genehmigung des DCSPH der Université de Montpellier.

Im Herbarium der Universität Montpellier 2 (MPU) befinden sich zwei Konvolute zu *Drosophila casca* in Form von Fundnotizen und -skizzen; es handelt sich hierbei um die Beschreibungen je einer Kollektion Malençons (MPUC00673) und Bertaults (MPUB02158). Erstere stammt aus Marokko, Azrou, vom Oktober 1942 datierend, und umfasst neben handschriftlichen Vermerken auch ein Aquarell. Es handelt sich um einen Pilz mit blassbraunen, etwas radialrunzeligen Hüten mit 16 mm Durchmesser und am Rand herabhängendem Velumsaum, aber ohne deutlich höher hinauf reichenden Fasern. Der Stiel ist weiß und besonders im unteren Teil abstechend sparrig-schuppig; die Lamellen sind wenig ausgebuchtet angewachsen, grau bis schwarz und haben weiße Schneiden. Die Sporen messen 8-10 x (4,8-) 5-5,8 (-6) μm , sind frontal meist ellipsoid, seltener leicht ovoid oder subzylindrisch, basal manchmal abgestutzt, dickwandig, lateral nicht phaseoliform, und besitzen einen großen Keimporus. Die Marginalzellen der Lamellenschneide sind dominant clavate, daneben utriform; die häufigen Pleurozystiden sind utriform mit den Maßen 50-60 x 11-13 μm . Als Habitat ist Grasland in der Nähe eines Wäldchens angegeben. Romagnesi hat die Dokumente eingesehen (ein entsprechender Vermerk mit Romagnesis Signum ist beigefügt) und den Pilz unter ausdrücklichem Verweis auf QUÉLET (1872: Tafel 8, Fig. 2) als *Drosophila casca* bestimmt. Das ist, selbst bei großzügiger Betrachtung, nicht ohne weiteres nachvollziehbar. Allerdings befindet sich auf Quélets Tafel direkt daneben als Fig. 3 eine Zeichnung von *Psathyra pennata* (Fr.) Quél. (als „*pennatus*“) – mit frappierender Ähnlichkeit des Stiels. Möglicherweise schlich sich ein Flüchtigkeitsfehler ein, aber dies soll

hier nicht Gegenstand von Spekulationen sein. In MALENÇON & BERTAULT (1970) fanden diese Daten jedenfalls Eingang, keine unmittelbaren Beobachtungen Romagnesisis. Ob wirklich die heutige *Psathyrella casca* im Sinne Fries' bzw. Quélets vorlag, kann nicht erschöpfend beurteilt werden. Unverständlich bleibt in diesem Kontext übrigens, weshalb bei KÜHNER & ROMAGNESI (1953) *cascum* Fr. (als „*casca*“) zum Synonym von *Psathyrella pseudocasca* erklärt wurde, mit Sporenmaßen wie in deren Originaldiagnose (ROMAGNESI 1952), nämlich $6,7-8 \times 3,5-4,2 \mu\text{m}$.

Das zweite Konvolut bezieht sich ebenfalls auf einen Fund aus Marokko, Tanger, vom 28.12.1957. Es enthält Strichzeichnungen von drei Fruchtkörpern, die kein Velum erkennen lassen, daneben Skizzen dreier utriformer, subcapitater Pleurozystiden und von fünf ähnlich geformten, aber kleineren Cheilozystiden. In den Notizen wird der Hut mit ockerlichem Zentrum und hellerem Rand beschrieben, letzterer mit leichtem lila Farbton; auch hier ist kein Velum erwähnt. Die Sporen sind sehr dunkel, $8-10 \times 5-6 \mu\text{m}$ groß, die Cheilozystiden häufig, ohne numerische Unterscheidung clavat und utriform, die Pleurozystiden messen lediglich $25-30 \times 10 \mu\text{m}$. Hierbei handelt es sich mit höchster Wahrscheinlichkeit um eine Art, die beim Austrocknen rosalische bis violette Farbtöne am Hut zeigt, und nicht um *Psathyrella casca*.

Das gegenwärtig angewandte Konzept von *Psathyrella casca* beruht auf der Beschreibung durch KITS VAN WAVEREN (1985). Die beiden Hauptmerkmale, an denen sich sehr wahrscheinlich nachfolgende Bestimmungen orientierten, sind das Fehlen echter Cheilozystiden und ein (für die Gruppe) kräftig entwickeltes Velum. KITS VAN WAVEREN (1985) listete neben FRIES (1838) einige Quellen auf, die sich seiner Meinung nach auf *Psathyrella casca* beziehen. Die älteste referierte Literatur ist QUÉLET (1872), es fehlt jedoch QUÉLET (1888) mit der Nennung von Sporen mit bis zu $11 \mu\text{m}$ Länge. Dem gegenüber steht Kits van Waverens Maß von lediglich $7-8 \mu\text{m}$; eine Differenz von immerhin $3 \mu\text{m}$ ist durchaus erheblich. Weiterhin wird auf COOKE (1883) zurückgegriffen, welcher aber lediglich FRIES (1838) wiederholt. Jedoch ist in COOKE (1884: Tafel 544) ein Aquarell enthalten, das zwar als Referenz diente, mangels weiterer Informationen aber mehrdeutig ist. KITS VAN WAVEREN (1985) nahm auch Bezug auf BRITZELMAYR (1893), der sich mit „Sp. 8 : 4; Mai, Auen, A.“ extrem kurz fasste (A. steht für Augsburg); außerdem auf BRITZELMAYR (1891: Figur 208). Diese lässt ein Velum aber allenfalls erahnen und ist schon aus Gründen der Qualität als Referenzabbildung ungeeignet.

Eine weitere Quelle, auf die sich KITS VAN WAVEREN (1985) berief, ist LANGE (1939) mit Beschreibung und Abbildung von *Hypholoma cascum*. Eine Beurteilung ist schwierig und wird auch in der Literatur kontrovers gehandhabt. Bereits in ROMAGNESI (1952) wurde der Verdacht geäußert, es könne sich hierbei um *Psathyrella pseudocasca* handeln, und auch ÖRSTADIUS & KNUDEN (2008) sind dieser Meinung. Allerdings sind die von LANGE (1939) genannten Sporenmaße ($8-9 \times 5-5,5 \mu\text{m}$) bei strenger Auslegung für *Psathyrella pseudocasca* ein wenig zu breit und für *Psathyrella casca* etwas zu kurz. Auch hier kann eine Klärung nicht herbeigeführt werden, weil keine Belege Langes existieren. Insgesamt erscheint die Interpretation von *Psathyrella casca* durch KITS VAN WAVEREN (1985) nicht eindeutig.

Die jüngste ausführliche Beschreibung einschließlich eines Aquarelles von *Psathyrella casca* veröffentlichte TASSI (2000). Die kleinen Sporen mit einer maximalen Länge von 8,75 µm (bereits ein Randmaß) und einer Breite bis 5 µm könnten auf ein anderes Taxon hinweisen; in Betracht kommt *Psathyrella groegeri*.

Um dem ursprünglichen Konzept (FRIES 1821, 1838, 1857, 1874) und den darauf aufbauenden Auslegungen (QUÉLET 1872, 1888) möglichst nahe zu kommen, sollte eine größersporige und velumreiche Sippe, die überdies zur Ausbildung einer Ringzone tendiert, als *Psathyrella casca* definiert und zu gegebener Zeit ein Neotypus ausgewählt werden.

Psathyrella niveobadia (Romagn.) M. M. Moser 1978

≡ *Drosophila niveobadia* Romagn. 1975

Hut: 10-60 mm breit, jung halbkugelig, bald konvex, schließlich flach ausgebreitet und oft mit wellig verbogenem Rand, dieser deutlich gestreift, schokoladen- bis dunkelbraun, hygrophan, fleckig zu hellbraun bis ocker ausbleichend. Velum jung kräftig entwickelt, eine zur Hutfarbe kontrastreiche Zone am Hutrand bildend, dort auch manchmal als Zähnen herabhängend, weniger dicht bis fast zur Hutmitte reichend, später schwindend. **Lamellen:** Eng bis etwas entfernt, ausgebuchtet angewachsen, leicht bauchig, mit Lamelletten untermischt, jung hellgrau, später dunkelbraun, Schneiden weiß. **Stiel:** 30-90 x 3-10 mm, zylindrisch, weißlich bis blass bräunlich, befasert bis schuppig, apikal bereift, Basis leicht keulig und striegelig.

Sporen: 7,5-9,5 x 3,7-5 µm, Ø 7,8-8,6 x 4,2-4,6 µm, Ø Q=1,78-1,95, frontal ellipsoid, schlank ellipsoid, subzylindrisch oder schwach ovoid, lateral oft phaseoliform, basal meist leicht abgestutzt, Keimporus deutlich. In Wasser und Ammoniaklösung mittelbraun, in KOH graubraun, nicht opak. **Basidien:** 15-35,5 x 6,8-10 µm, nur 4-sporige gesehen. **Cheilozystiden:** 19-44 x 9,5-17,7 µm, kurzhalbig utriform bis fusiform, meist dünnwandig und farblos, nur manchmal mit apikal leicht verdickten Wänden und gelbbrauner Schleimkappe, selten bis extrem selten; Lamellenschneide dominiert von sphaeropedunculaten und clavaten Marginalzellen, 11-33 x 5,5-20,5 µm, manchmal blass gelblich bis bräunlich pigmentiert, sehr häufig, oft etwas büschelig. **Pleurozystiden:** (27-) 33-65 (-75) x 9,5-19,5 µm, utriform bis subutriform, manchmal kurz gegabelt oder subcapitat, oft mit apikal leicht verdickten Wänden und schwach gelblich pigmentiert, nicht selten mit gelben bis bräunlichen Schleimkappen oder -tropfen, sehr häufig. **Schnallen:** Vorhanden.

Makroskopische Merkmale, welche als Indiz für *Psathyrella niveobadia* dienen können, sind neben einem verhältnismäßig gedrungenen Habitus, ein im jungen Stadium sehr dunkler Hut und ein kräftig entwickelter weißer Velumsaum; vergleiche hierzu ROMAGNESI (1975), ENDERLE (1992), TASSI (2000), LUDWIG (2007) und ARNOLDS (2003). Allerdings sind diese Merkmale abhängig von äußeren Einflüssen und vergänglich. ROMAGNESI (1975) wies darauf hin, dass dehydrierte Exemplare „fast unbestimmbar“ bleiben.

Mikroskopisch scheint die Art jedoch relativ gut abgrenzbar zu sein. In jeder der untersuchten Aufsammlungen fanden sich wenigstens einige, meist sogar zahlreiche Pleurozystiden mit apikal deutlich verdickten und gelblichen Wänden. ROMAGNESI (1975) vermerkte nichts davon, wohl aber KITS VAN WAVEREN (1985), der Romagnesis Material nachuntersuchte, sowie LUDWIG (2007). Im Gegensatz dazu sind die Pleurozystiden als dünnwandig und farblos bei ENDERLE (1992), TASSI (2000) und ARNOLDS (2003) bezeichnet.

Im Weiteren tragen die Pleurozystiden in unterschiedlicher Häufigkeit ausgeprägte mucoide Kappen oder seitliche Anlagerungen, gut sichtbar auch bei mehrere Jahre alten Exsikkaten (AM953, GENT 1.615). Letztgenannte Erscheinung tritt ebenfalls bei den Cheilozystiden auf, meist jedoch wesentlich seltener. Weder in der Originaldiagnose noch in den meisten sonstigen Beschreibungen sind diese Anlagerungen erwähnt, lediglich bei ARNOLDS (2003) gibt es einen Hinweis auf solche, aber keine Aussage zur Farbe. Ob es sich tatsächlich um ein konstantes Charakteristikum handelt, müssen künftige Untersuchungen zeigen.

Andere Mikromerkmale, die eine klare Separierung von anderen Arten der Gruppe erlauben, wurden nicht gefunden. SMITH (1973) beschrieb aus den USA die sehr ähnliche *Psathyrella amarella* A. H. Sm., die jedoch nur ein spärliches Velum aufweisen und einen bitteren Geschmack haben soll. Sporen- und Zystidenmaße bewegen sich in derselben Größenordnung wie bei *Psathyrella niveobadia*, insbesondere sind die Zystidenwände ebenfalls oft leicht verdickt.

Ergänzend morphologisch untersuchte Kollektionen: Deutschland, Bayern, Steingaden, Streu unter Fichten nahe eines Erlenbruchwaldes, 13.05.07, leg. A. Kunze (AM953); Belgien, Label unleserlich, 05.10.09 (GENT 1.615); Spanien, Madrid, feuchter Boden zwischen Laub von *Populus*, 23.04.15, leg. F. Pancorbo (AM1692).



Abb. 8: *Psathyrella niveobadia* (AM953) **a)** Fruchtkörper in situ Foto: A. KUNZE, **b)** Pleurozystiden mit Anlagerungen Foto: A. MELZER

Psathyrella groegeri G. Hirsch 1984

≡ *Psathyra obtusata* var. *vernalis* J. E. Lange 1940

Hut: Ca. 30 mm breit, flach konvex, mit stumpfem Buckel, sehr feucht dunkelbraun und bis fast zum Zentrum durchscheinend gestreift, rasch ungestreift, hellbraun ausbleichend, Mitte ockerlich. Velumverhältnisse nicht mehr nachvollziehbar, da Hut stark beschädigt (Schneckenfraß?). **Lamellen:** Eng, schmal, ausgebuchtet angewachsen, graubraun mit helleren Schneiden. **Stiel:** Ca. 40 x 3 mm, weiß, etwas befasert.

Sporen: 7,5-8,8 x 4,5-5 (-5,5) µm, Ø 8,5 x 4,6 µm, Ø Q=1,85, frontal überwiegend ovoid, lateral wenig abgeflacht, selten und nur gering phaseoliform, Basis konisch, Keimporus deutlich. In Wasser und Ammoniaklösung rötlich braun, in KOH graubraun, nicht opak. **Basidien:** 13,7-19 x 7-8 µm, nur 4-sporige gesehen. **Cheilozystiden:** 24,5-41 x 9,5-19 µm, utriform bis fusiform, dünnwandig und farblos, sehr selten; Lamellenschneide dominiert von sphaeropedunculaten und clavaten Zellen, 13,7-33 x 12,3-15 µm, nicht durchgängig extrem gedrängt, sondern oft in Büscheln. **Pleurozystiden:** 29-55 x 12,3-16,5 µm, utriform, dünnwandig und farblos, häufig, jedoch ungleichmäßig verteilt. **Schnallen:** Vorhanden.

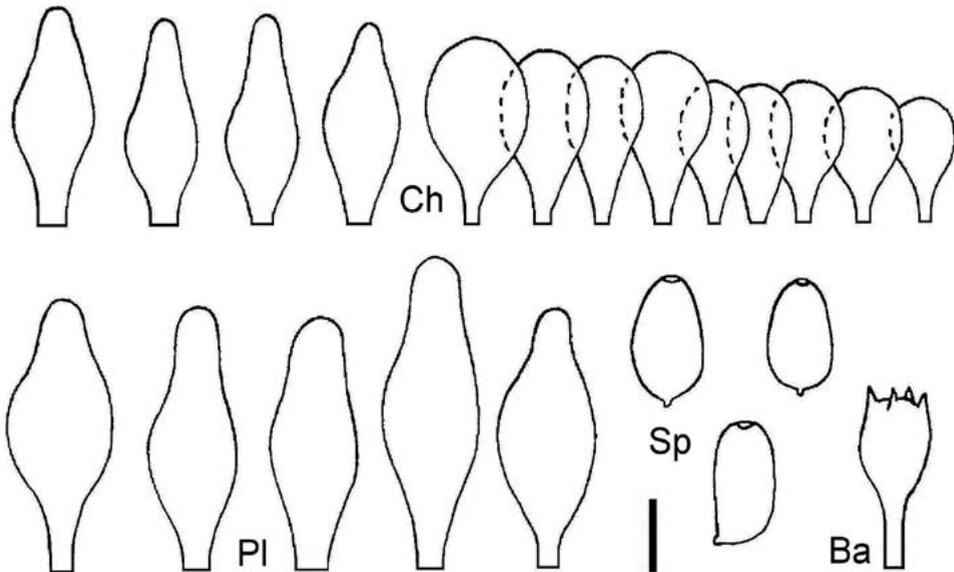


Abb. 9: *Psathyrella groegeri*, AM1668, Mikromerkmale

Zeichnung: A. MELZER

Diese Kollektion hat relativ kurze Sporen, welche sich zudem in den frontalen und lateralen Konturen von denen der übrigen unterscheiden. Auch sind sie geringfügig dunkler als die Sporen von *Psathyrella spadiceogrisea*, was jedoch nur im direkten Vergleich bemerkbar und auch dann nicht sehr deutlich ist.

Die Merkmale erinnern sehr an die bei ROMAGNESI (1986) umfangreich beschriebene Sippe, die er auf *Psathyra obtusata* var. *vernalis* J. E. Lange zurückführt und für verschiedenen von *Psathyrella spadiceogrisea* f. *vernalis* (J. E. Lange) Kits van Wav. hält. Es sind etwas stärker pigmentierte, (6,7-) 7-8,5 (-9) x 4-5 µm messende Sporen genannt, frontal meist elliptisch oder subovoid. Die beigegegebene Skizze zeigt ziemlich gedrungene Sporen, davon einige deutlich ovoid, lateral nur wenig flacher und nicht phaseoliform. Romagnesis Anschauung scheint sich im Laufe der Zeit teilweise gewandelt zu haben, denn in KÜHNER & ROMAGNESI (1953) sind noch Sporenmaße von 7,5-9,5 x 4,2-5 µm angeführt, deren Farbe mit „ziemlich blass bis ein wenig dunkel getönt“ beschrieben ist. Der schwächere Habitus der Basidiocarprien und sonstige Makromerkmale, wie eine glatte Hutoberfläche, sind sicher nicht als verlässlich bestimmungsrelevant überzubewerten, ebenso wenig Nuancen der Sporenpigmentierung. Bedeutsamer erscheint das bei jungen Pilzen als sehr reichlich bezeichnete Velum am Hutrand. ÖRSTADIUS (2007), LUDWIG (2007) und GRÖGER (2014) äußern ebenfalls den Verdacht, dass es sich um ein eigenständiges Taxon handeln könnte. Wegen der Präokkupation des Epithetons durch *Psathyrella vernalis* Velen. sind die Kombinationen *Drosophila vernalis* (J. E. Lange) Kühner & Romagn. und *Psathyrella vernalis* (J. E. Lange) M. M. Moser illegitim; der nächst verfügbare Name ist *Psathyrella groegeri* G. Hirsch. Für eine abschließende Beurteilung wäre die Untersuchung bzw. Sequenzierung von Romagnesis Material erforderlich; der Name *Psathyrella groegeri* kann hier lediglich provisorisch verwendet werden.

Psathyrella spec. 1

Hut: Bis 40 mm breit, jung kegelig bis glockig, dann flach konvex mit schwachem Buckel, glatt, trocken bis etwas schmierig, dunkelbraun, oft fast schokoladenbraun bis dattelfarben, bisweilen auch mehr kastanienbraun, vom Scheitel her ockerbraun bis creme ausbleichend; Velum spärlich, vor allem am Hutrand, fibrillos, kaum flockig. **Lamellen:** Sehr gedrängt, flach ausgebuchtet angewachsen, mit Lamelletten untermischt, bis 4 mm breit, jung hell graubraun, später dunkler graubraun, Schneiden weißflockig. **Stiel:** Bis 80 x 5 mm, zylindrisch, Basis etwas verjüngt, mit minimaler Pseudorrhiza, hohl, cremeweiß, apikal bereift. **Fleisch:** Cremeweiß, Geruch banal pilzig.

Sporen: 6,8-9,5 x 3,8-5 µm, Ø 7,7-8,2 x 4,2-4,4 µm, Ø Q=1,82-1,84 µm, frontal schlank ellipsoid, subzylindrisch oder ovoid, lateral nicht selten leicht bohnenförmig, basal oft etwas abgestutzt, Keimporus deutlich. In Wasser und Ammoniaklösung rötlich braun, in KOH graubraun, nicht opak. **Basidien:** 19-26 x 7-11 µm, nur 4-sporige gesehen. **Cheilozystiden:** 24,5-27,3 x 9,5-11 µm, utriform bis subfusiform, dünnwandig und farblos, selten und zerstreut; Lamellenschneide dominiert von sphaeropedunculaten und clavaten Zellen, 13,7-30 x 7-19 µm, meist gedrängt, aber auch mit 70-250 µm breiten Lücken. **Pleurozystiden:** 33-58 x 11-22 µm, utriform, selten lageniform, manchmal subcapitat, dünnwandig und farblos, apikal meist deutlich inkrustiert, häufig. **Schnallen:** Vorhanden.

Die charakteristischen Merkmale sind der relativ kräftige Habitus, das flüchtige, aber jung sehr deutliche Velum, sowie die Inkrustation der Pleurozystiden. Die größte Ähnlichkeit hat *Psathyrella phegophila*, welche ebenfalls gelegentlich eine kurze Pseudorhiza ausbildet. Diese Art kommt jedoch in Laubwäldern vor und hat etwas anders geformte, oft subzylindrische Pleurozystiden, welche überdies glatt sind.



Abb. 10: *Psathyrella* spec. 1, Fruchtkörper in situ

Foto: M. DONDL

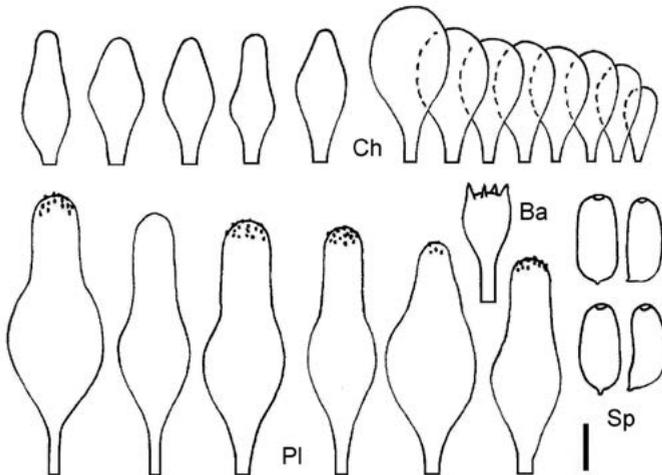


Abb. 11: *Psathyrella* spec.1, Mikromerkmale Zeichnung: A. MELZER

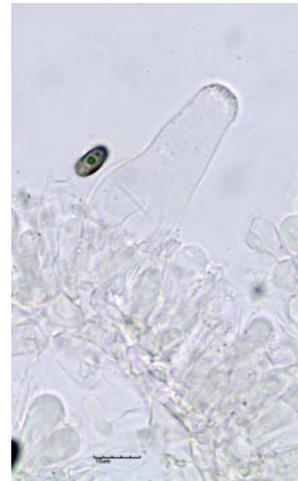


Abb. 12: *Psathyrella* spec. 1, Pleurozystidium

Foto: M. DONDL

Psathyrella spec. 2

Hut: 25-30 mm breit, jung glockig bis leicht konisch, später glockig bis halbkugelig, nie völlig verflachend, stumpf gebuckelt, jung bronzebraun, älter kittfarben bis lehm-braun oder auch hellocker bis cremefarben, mit etwas dunklerer Hutmitte, glatt bis leicht radialrunzelig, ungestreift, hygrophan, vor allem an der Randzone mit geflammtem Muster ausblassend, jung mit weißlichen und sehr flüchtigen Velumresten am Hutrand (wie bereift wirkend). **Lamellen:** Relativ gedrängt, nur leicht ausgebuchtet angewachsen, mit Lamelletten untermischt, creme bis lehmfarben, älter rauch-grau bis olivbräunlich, Schneiden bewimpert, weiß. **Stiel:** 50-70 x 3-4 mm, zylindrisch, nur basal undeutlich verdickt, glatt bis längsfaserig, apikal mit kleinen Schüppchen, basal mit weißlichem Mycelfilz, sehr brüchig, hohl, weißlich bis hell cremefarben. **Fleisch:** Geruch pilzig, aber auch etwas nach Gummi; Geschmack mild, banal pilzig.

Sporen: 8-10,5 x 4,5-5 µm, Ø 9,1 x 4,9 µm, Ø Q=1,86, lateral meist lang ovoid, weniger ellipsoid, lateral selten und dann nur schwach phaseoliform, Keimporus klein aber deutlich. In Wasser und Ammoniaklösung rötlich mittelbraun, in KOH graubraun, nicht opak. **Basidien:** 22-24,5 x 7-8 µm, nur 4-sporige gesehen. **Cheilozystiden:** 22-27 x 11-12,3 µm, utriform bis subutriform, dünnwandig und farblos, extrem selten und schwierig zu finden; Lamellenschneide dominiert von vorrangig clavaten, daneben sphaeropedunculaten Zellen, 13,7-41 x 8-19 µm, daneben verstreut auffallend große, 63-70 x 22-33 µm. **Pleurozystiden:** 30-55 (-63) x 10-16 µm, utriform, subutriform, nur ausnahmsweise leicht capitat, selten mit minimalen gelbbraunen Anlagerungen. **Schnallen:** Vorhanden.



Abb. 13: *Psathyrella spec. 2*, Fruchtkörper in situ

Foto: J. MARQUA

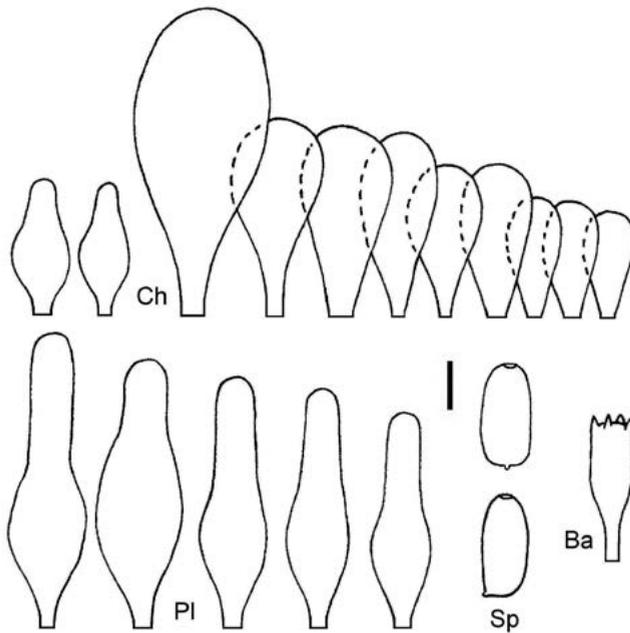


Abb. 14: *Psathyrella* spec. 2,
Mikromerkmale
Zeichnung: A. MELZER

Hauptmerkmale sind der velumarme Hut, die nie rein schwarzen Lamellen, der Geruch des Fleisches, die schlanken, oviden und kaum phaseoliformen Sporen, sowie die teilweise sehr großen clavaten Marginalzellen. Ausgesprochen ähnlich erscheint *Psathyrella carminei*; besonders bemerkenswert ist die Übereinstimmung eines nicht banal pilzigen Geruches der Trama, welcher bei ÖRSTADIUS et al. (2015) mit Fisch verglichen wird. Es gibt geringe Abweichungen bei der Sporengröße, die nach ÖRSTADIUS et al. (2015) bis $11 \times 5,5 \mu\text{m}$ beträgt, stärkere jedoch bei der Sporenform, welche oblong und subzylindrisch sein soll. Die Typuskollektion von *Psathyrella carminei* wuchs in einem Nadelwald mit *Pinus laricio* Poir. (Korsische Kiefer) auf leicht saurem, sandigem Boden. Der hier vorgestellte Fund stammt von Kalkmagerrasen auf Pararendzina aus Mergelsteinzersatz über Malm Zeta 2 (Zementmergel), ist also basisch. Eine gewisse Ähnlichkeit scheint auch *Psathyrella mazzeri* A. H. Sm. zu haben, soweit dies der leider durch keine Illustration unterstützten Beschreibung (SMITH 1973) zu entnehmen ist. Es handelt sich jedoch um eine Art des offenen Graslandes, die Sporen scheinen häufiger phaseoliform und die Pleurozystiden auch bauchig-spindelrig zu sein.

**Schlüssel für die *Psathyrella spadiceogrisea*
- Gruppe und verwandte Arten:**

- 1 Sporen subopak bis opak, bis 15 x 8,5 µm *P. ammophila*
 1* Sporen heller und kleiner 2
- 2 Keimporus fehlend *P. clivensis*
 2* Keimporus vorhanden 3
- 3 Sporen stets kürzer als 10 µm 4
 3* Sporen oft länger als 10 µm 7
- 4 Pleurozystiden oft etwas dickwandig und mit bräunlichen Anlagerungen
 *P. niveobadia*
 4* Pleurozystiden anders 5
- 5 Sporen oft und deutlich phaseoliform, Pleurozystiden oft mit Kristallen
 (*P. spec. 1*)
 5* Sporen selten und schwach phaseoliform, Pleurozystiden anders 6
- 6 Sporen bis 9 x 5 µm, frontal deutlich ovoid *P. groegeri*
 6* Sporen bis 9,5 x 5,5 µm, frontal ellipsoid bis leicht ovoid *P. phegophila*
- 7 Sporen selten und schwach phaseoliform 8
 7* Sporen oft und deutlich phaseoliform 10
- 8 Sporen bis über 6 µm breit *P. thujina*
 8* Sporen schmaler 9
- 9 Sporen bis 11 x 5,5 µm, frontal meist langellipsoid, subzylindrisch; Trama mit
 Fischgeruch *P. carminei*
 9* Sporen bis 10,5 x 5 µm, frontal meist lang ovoid; Geruch anders (*P. spec. 2*)
- 10 Sporen basal überwiegend konisch *P. fatua*
 10* Sporen basal überwiegend abgestutzt 11
- 11 Sporen 3,5-4,5 µm breit; Velum spärlich, flüchtig *P. spadiceogrisea*
 11* Sporen 4,5-5,5 µm breit; Velum deutlich, persistent *P. casca*

Danksagung

Ich danke herzlich Ditte Bandini, Matthias Dondl, Andreas Kunze, Rudi Markones, Jürgen Marqua, Fermin Pancorbo, Antonio Ruiz-Mateo, Pablo Schäfer, Wolfgang Schöffler und Christoph Wamser für die Überlassung von Aufsammlungen, Beschreibungen und Fotos, Felix Hampe für die Organisation der Ausleihe aus dem Herbarium GENT, Pablo Alvarado für die Sequenzierung und Analyse, Christian Volbracht für den Scan der Tafel Britzelmayers, Caroline Loup für die Übersendung der Dateien mit den Notizen Malençons, Till R. Lohmeyer für seine Hilfe bei der Literaturbeschaffung, Leif Örstadius und László G. Nagy für den Meinungsaustausch zu *Psathyrella casca* und *P. fatua*.

Literatur:

- ARNOLDS E (2003): Rare and interesting species of *Psathyrella*. - *Fungi non delineati* 26: 1-76.
- BERTRAND G (1913): Quelques notes sur les *Psathyra* et les *Psathyrella* récoltés en Lorraine. - *Bulletin de la Société Mycologique de France* 29: 185-188.
- BRITZELMAYR M (1891): Hymenomyceten aus Südbayern VIII Theil. - Friedländer & Sohn, Berlin, 15 S. + 85 pl.
- BRITZELMAYR M (1893): Materialien zur Beschreibung der Hymenomyceten (Fortsetzung). - *Botanisches Centralblatt* 54/3 (16): 65-71.
- COOKE MC (1883): *Handbook of British Fungi*, 2. ed. - Williams and Norgate, London, 398 S.
- COOKE MC (1884): *Illustrations of British Fungi (Hymenomycetes)*, to serve as an Atlas to the "Handbook of British Fungi". Vol. 4. - Williams and Norgate, London, 167 S.
- ENDERLE M (1992): Studien in der Gattung *Psathyrella* II. – Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas VIII: 85-102.
- ENDERLE M (2000): Studien in der Gattung *Psathyrella* VIII. - *Zeitschrift für Mykologie* 66 (1): 3-26.
- FRIES EM (1821): *Systema Mycologicum* 1. - Ex Officina Berlingiana, Lund, Greifswald, 520 S.
- FRIES EM (1838): *Epicrisis Systematis mycologici*. - Typographia Academica, Uppsala, 612 S.
- FRIES EM (1857): *Monographia Hymenomycetum Sueciae* Vol 1. sistens Agaricos, Coprinos, Bolbitios. - C. A. Leffler, Uppsala, 484 S.
- FRIES EM (1874): *Hymenomycetes Europaei*. - Ed. Berling, Uppsala, 755 S.
- GRÖGER F (2014): Bestimmungsschlüssel für die europäischen Blätterpilze und Röhrlinge, Teil 2. - *Regensburger Mykologische Schriften* 17: 1-685.
- HORNEMANN JW (1819-1823): *Florae Danicae iconum* 10. Fasciculus vicesimus octavus. - Typis Hartv. Frid. Popp, Hafniae, 12 S. + pl. 1621-1680.
- KALCHBRENNER K, SCHULZER VON MÜGGENBURG S (1875): *Icones selectae hymenomycetum Hungariae* III. - Typis Athenaei, Budapest, 15 S. + 10 pl.
- KARSTEN PA (1876): *Mycologia Fennica. Pars tertia. Basidiomycetes*. - Bidrag till Kännedom av Finlands Natur och Folk 25: I-X, 1-377.
- KARSTEN PA (1899): *Finlands Basidsvampar i urval Beskrifna*. - Helsingfors Centraldryckeri, Helsingfors, 186 S. + 9 pl.

- KITS VAN WAVEREN E (1985): The Dutch, French and British species of *Psathyrella*. - Persoonia, Suppl. 2. - Leiden: Rijksherbarium.
- KOPS J, VAN EEDEN FW (1893): Flora Batava XIX. Afbeelding en Beschrijving der Nederlandsche Gewassen. - De Breux & Smith, Leiden, 326 S.
- KUMMER P (1871): Der Führer in die Pilzkunde. Anleitung zum methodischen, leichten und sichern Bestimmen der in Deutschland vorkommenden Pilze mit Ausnahme der Schimmel- und allzu winzigen Schleim- und Kern-Pilzchen. - Verlag von E. Luppe's Buchhandlung, Zerbst, 146 S. + 4 pl.
- KÜHNER R, ROMAGNESI H (1953): Flore Analytique des Champignons Supérieurs. - Masson, Paris, 556 S.
- LANGE JE (1939): Flora Agaricina Danica Vol. 4. - Recato A/S, Kopenhagen, 122 S. + 40 pl.
- LARSSON E, ÖRSTADIUS L (2008): Fourteen coprophilous species of *Psathyrella* identified in the Nordic countries using morphology and nuclear rDNA sequence data. - Mycological Research **112** (10): 1165-1185.
- LUDWIG E (2007): Pilzkompendium Bd. 2, Beschreibungen. - Fungicon, Berlin, 723 S.
- MALENCON G, BERTAULT R (1970): Flore des champignons superieurs du Maroc 1. - Travaux de l'Institut scientifique chérifien et de la Faculté des sciences de Rabat, Série Botanique et biologie végétale **32**: 1-601.
- MASSEE G (1892): British fungus-flora. A classified text-book of mycology. Vol. I. - George Bell & sons, London, NewYork, 432 S.
- MELZER A (2014): Genese einer Art. - Der Tintling **89**: 7-14.
- MIGULA W (1912): Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz im Anschluss an Thomé's Flora von Deutschland. Band III. Pilze. 2. Teil. 2. Abt. Basidiomyceten (Schluss). - Verlag von Friedrich von Zetzschwitz, Gera, R., 413 S.
- MPU Datenbank: <http://www.collections.univ-montp2.fr/herbier-mpu-presentation/base-de-donnees-botanique-herbier-mpu>
- NAGY LG, URBAN A, ÖRSTADIUS L, PAPP T, LARSSON E, VÁGVÖLGYI C (2010): The evolution of autodigestion in the mushroom family Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from Maximum Likelihood and Bayesian methods. - Molecular Phylogenetics and Evolution **57** (3): 1037-1048.
- NAGY LG, WALTHER G, HAZI J, VÁGVÖLGYI C, PAPP T (2011): Understanding the evolutionary processes of fungal fruiting bodies: correlated evolution and divergence times in the Psathyrellaceae. - *Systematic Biology* **60** (3): 303-317. DOI: 10.1093/sysbio/syr005
- NAGY LG, VÁGVÖLGYI C, PAPP T (2012): Morphological characterization of clades of the Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from a multigene phylogeny. - Mycological Progress **12** (3): 505-517. DOI 10.1007/s11557-012-0857-3
- NYLANDER JAA (2004): MrModeltest v2. Program distributed by the author. - Evolutionary Biology Centre, Uppsala University.
- ÖRSTADIUS L (2007): Studies on *Psathyrella* within the project Funga Nordica. - Agarica **27**: 64-90.
- ÖRSTADIUS L, KNUDSEN H (2008): *Psathyrella*. - In: KNUDSEN H, VESTERHOLT J (eds.): Funga Nordica: 586-623.

- ÖRSTADIUS L, RYBERG M, LARSSON E (2015): Molecular phylogenetics and taxonomie in Psathyrellaceae (Agaricales) with focus on psathyrelloid species: introduction of three new genera and 18 new species. - *Mycological Progress* **14** (5), Article 25, pages 1-42. DOI 10.1007/s11557-015-1047-x
- PERSOON CH (1801): *Synopsis methodica fungorum. Pars secunda.* - Apud Henricum Dietrich, Gottingae, 470 S.
- QUÉLET L (1872) : Les champignons du Jura et des Vosges. - *Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard, sér. II*, **5**: 43-332.
- QUÉLET L (1888): *Flore mycologique de la France et des pays limitrophes.* - Octave Doin, Paris, 516 S.
- RABENHORST L (1840): *Flora Lusatica oder Verzeichniss und Beschreibung der in der Ober- und Niederlausitz wildwachsenden und häufig cultivirten Pflanzen. Zweiter Band. Kryptogamen.* - E. Kummer, Leipzig, 507 S.
- ROMAGNESI H (1952) : Species et formae novae ex genere *Drosophila* Quélet. - *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* **21**: 151-156.
- ROMAGNESI H (1975): Description de quelques espèces de *Drosophila* Quélet. (*Psathyrella* ss. dilat.), complément a la contribution a l'étude du genre *Psathyrella* (Fr.) Quélet. (Agaricales) par M^{me} Marie-Cécile Galland (These de Doctorat ès Sciences naturelles, Lyon - Villeurbanne n° 170, année 1973). - *Bulletin de la Société Mycologique de France* **91**(2): 137-224.
- ROMAGNESI H (1986): Études complémentaires de quelques espèces de *Psathyrella* ss. lato (= *Drosophila* Quélet). - II. - *Bulletin de la Société Mycologique de France* **102** (2): 189-197.
- RONQUIST F, HUELSENBECK JP (2003): MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. - *Bioinformatics* **19**: 1572-1574.
- SACCARDO PA (1887): *Sylloge Fungorum. Vol. 5. Agaricineae.* - Typis Seminarii, Padua, 1146 S.
- SCHÄFFER JC (1770): *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur icones nativis coloribus expressae 3.* - Typis Keiserianis, Regensburg, 228 S.
- SCHÄFFER JC (1774): *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur icones nativis coloribus expressae 4.* - Typis Zunkelianis, Regensburg, 254 S.
- SCHRÖTER J (1908): *Pilze.* - In: COHN F (ed.): *Kryptogamen-Flora von Schlesien. Dritter Band. Zweite Hälfte.* - J. U. Kern's Verlag (Max Müller), Breslau, 597 S.
- SCHULZER VON MÜGGENBURG S (1877): *Mycologische Beiträge (Fortsetzung).* - *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* **27**: 97-116.
- SECRETAN L (1833): *Mycographie Suisse, ou Description des Champignons qui croissent es Suisse, particulièrement dans le Canton De Vaud, aux environs de Lausanne. Teil 1.* - P. A. Bonnant, Genua, 562 S.
- SMITH AH (1972): *The North American Species of Psathyrella.* - *Memoirs of the New York Botanical Garden* **24**: 1-633.
- STAMATAKIS A (2006): RAXML-VI-HPC: maximum likelihoodbased phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. - *Bioinformatics* **22**: 2688-2690.
- STEVENSON J (1886): *Hymenomycetes Britannici. British fungi (Hymenomycetes) Vol. 1 Agaricus - Bolbitius.* - William Blackwood and sons, Edinburg, London, 372 S.

- SWOFFORD DL (2001): PAUP*4.0b10: phylogenetic analysis using parsimony (and other methods). - Sunderland, Sinauer Associates.
- TAMURA K, PETERSON D, PETERSON N, STECHER G, NEI M, KUMAR S (2011): MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. - *Molecular Biology and Evolution* **28** (10): 2731–2739.
- TASSI G (2000): Le genre *Psathyrella*. Espèces rares ou intéressantes. II. - *Bulletin de la Société Mycologique de France* **116** (4): 343-384.
- VÁŠUTOVÁ M, ANTONIN V, URBAN A (2008): Phylogenetic studies in *Psathyrella* focusing on sections Pennatae and Spadiceae - new evidence for the paraphyly of the genus. - *Mycological Research* **112** (10): 1153-1164.



Andreas Melzer

ist Amateur-Mykologe und befasst sich nahezu ausschließlich mit Pilzen der Familie Psathyrellaceae.



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 Hefreihe 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. Freigibiger 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: 2016

Band/Volume: [82_2016](#)

Autor(en)/Author(s): Melzer Andreas

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Psathyrella spadiceogrisea - Gruppe 37-63](#)