

Beiträge zur Familie Psathyrellaceae II: *Coprinopsis canoiceps*, *Psathyrella dunensis*, *Psathyrella fibrillosa* und *Psathyrella magnispora*

JOSEF CHRISTAN¹, ALFRED HUSSONG², MATTHIAS DONDL³

CHRISTAN J, HUSSONG A, DONDL M (2019) – Contribution to the family Psathyrellaceae: *Coprinopsis canoiceps*, *Psathyrella dunensis*, *Psathyrella fibrillosa* and *Psathyrella magnispora*. Mycol. Bav. 19: 25-48.

Key words: Basidiomycota, Agaricales, Psathyrellaceae, *Psathyrella*, *Coprinopsis canoiceps*, *Psathyrella dunensis*, *Psathyrella fibrillosa*, *Psathyrella magnispora*.

Summary: Described are *Coprinopsis canoiceps*, *Psathyrella dunensis*, *Psathyrella fibrillosa*, and *Psathyrella magnispora*, four species of the family of the Psathyrellaceae. Additionally to macroscopical and microscopical details also their present distribution in Bavaria are discussed.

Zusammenfassung: Beschrieben werden *Coprinopsis canoiceps*, *Psathyrella dunensis* und *Psathyrella fibrillosa* und *Psathyrella magnispora*, vier Vertreter aus der Familie der Psathyrellaceae. Neben deren Makro- wie Mikromerkmalen wird auch die derzeitige Verbreitung in Bayern berücksichtigt.

Einleitung

Vier weitere psathyrelloide Arten aus dem bayerischen Raum werden vorgestellt, darunter *Coprinus canoiceps* (Kauffman) Örstadius & E. Larss. (ehemals *Psathyrella*) sowie *Psathyrella fibrillosa* (Pers.: Fr.) Maire, zwei bekannte, in Bayern schon nachgewiesene Arten. Des Weiteren ein Zweitfund von *Psathyrella magnispora* Heykoop & G. Moreno auf kalkreichem Magerrasen, nahe Schönhofen und *Psathyrella dunensis* Kits v. Wav. aus dem Siegenburger Sanddünengebiet, eine für Bayern neu nachgewiesene Art.

Weiterhin sind interessierte Mykologen eingeladen, bei den Beiträgen zur Familie der Psathyrellaceae mitzuwirken und ihre Funde aus Bayern einzubringen bzw. auch selbständig darzustellen. Auch für interessante Arten außerhalb Bayerns lohnt es sich, diese ebenso vorzustellen.

Material und Methoden

Die einzelnen Funde wurden in den Beiträgen der verantwortlichen Autoren jeweils mit den gängigen Funddaten aufgelistet. Die makroskopischen Aufnahmen wurden mit handelsüblichen digitalen Spiegelreflexkameras (DSLR), bzw. spiegellosen

Anschrift der Autoren: ¹Wiesbachhornstraße 8, 81825 München, E-Mail: Josef.Christan@gmail.com; ²Mülleräcker 16, 84100 Niederaichbach, hussong@pilze-bayern.de; ³Lipowskystr. 12a, 81373 München, matthias.dondl@pilze-muenchen.de.

Systemkameras unterschiedlicher Hersteller vorgenommen. Mikroaufnahmen wurden ebenfalls mit Digitalkameras erstellt. Die Mikrozeichnungen wurden per Hand auf Millimeterpapier entworfen und anschließend digitalisiert.

Mikroskopische Untersuchungen an Frischmaterial sowie Herbarmaterial wurden mit handelsüblichen Mikroskopen (Motic, Olympus, Zeiss) und kalibrierten Maßeinheiten vorgenommen. Als Präparierlösung wurden Ammoniak 10 %, KOH 3-5 %, Leitungswasser oder GSM nach H. Cléménçon (Glycerol - Natriumhydroxide - Ethylene glycol monomethyl ether) angewendet, die Parameter wurden einheitlich in KOH 3-5 % ermittelt. Bei einzelnen Beiträgen können Abweichungen vorkommen, diese werden dann im Text erwähnt.

Die Sporenparameter lesen sich wie folgt: [(5) n = 120] 8-12 x (4-) 4,5-6 μ m, Lm = 10,2 μ m, Bm = 5,3 μ m; Quotient 1,8-2,3, Qm = 2,0. Das bedeutet, es wurden 5 verschiedene Funde untersucht und dabei 120 Sporen vermessen. Das Gesamtsporenmaß ist ein \pm subjektiver Wert, der von den gemessenen Sporen abgeleitet wird. Diese Parameter der Sporengrößen werden über Messokular oder per Software gemessen und bei den Beschreibungen auf 0,5 μ m gerundet. Die Angaben zu den Mittelwerten der Längen (Lm), Breiten (Bm) und des Quotienten (Qm) wurden mit Excel berechnet.

Bei den Beschreibungen der Lamellenschneiden erscheinen in der Literatur unterschiedliche Bezeichnungen der Zystiden. Meist handelt es sich dabei um zwei Formen von Zystiden, welche z.B. von KITS v. WAVEREN (1985) als Cheilozystiden bzw. als spheropedunculate und clavate Zellen beschrieben werden. ÖRSTADIUS et al. (2015) berichteten von zwei Cheilozystidentypen – Typ A: ähnlich den Pleurozystiden und Typ B: clavate, ellipsoid bis sphaeropedunculat – was im Prinzip der Beschreibung von Kits v. Waveren entspricht. MELZER (2018) schreibt von Cheilozystiden sowie clavaten und sphaeropedunculaten Marginalzellen bzw. (Parazystiden). Auch in seiner Homepage MELZER (2018, www.vielepilze.de) ist unter den Merkmalen neben den Cheilozystiden von sphaeropedunculaten Marginalzellen (Parazystiden) bzw. direkt von Parazystiden zu lesen, während LUDWIG (2007b) neben den Cheilozystiden nur Parazystiden erwähnt. Für eine einheitliche Schreibweise der spheropedunculaten und clavaten Zellen, der Marginalzellen, bzw. der Parazystiden, einigten sich die Autoren auf die Bezeichnung „Parazystiden“.

Zur Bestandssituation werden derzeit neben den eigenen Recherchen die Rote Liste Bayern (KARASCH & HAHN 2010), die Rote Liste Deutschland (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2016), die Checkliste der Basidiomycota von Bayern (BESL & BRESINSKY 2009) sowie die aktuellen Darstellungen der DGfM-Kartierung (Pilze-Deutschland Stand 2018) in Betracht gezogen.

Hinweis: Andreas Melzer, der 2019 erkrankte und aus gesundheitlichen Gründen seine Arbeiten an den Psathyrellaceae nicht mehr fortsetzen kann, hat seine Homepage – www.vielepilze.de – zurückgezogen, was wir mit viel Verständnis sehr bedauern. An dieser Stelle nochmal vielen Dank an A. Melzer für seine großartigen Leistungen. Wir wünschen ihm auf diesem Weg eine gute Genesung.

Beschreibungen

Familie Psathyrellaceae (2001), in *Taxon* 50(1): 226

Gattung *Coprinopsis* P. Karst. 1881, in *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 2(1): 27

***Coprinopsis canoiceps* (Kauffman) Örstadius & E. Larss.** 2015, in *Mycol. Progress* 14(5), Article 25: 37

- ≡ *Hypholoma canoiceps* Kauffm. 1926 („1925“) in *Papers of the Michigan Academy of Sciences* 5: 132
- ≡ *Psathyrella canoiceps* (Kauffm.) A. H. Sm. 1941 in *Contr. Univ. Mich. Herb.* 5: 43
- ≡ *Drosophila canoiceps* (Kauffm.) Kühner & Romagn. 1953 in *Fl. anal. Champ. sup.*: 366
- = *Psathyra gordonii* f. *minor* J. E. Lange 1936 in *Dansk. bot. Ark.* 9: 8 (inval.); J. E. Lange 1939 in *Fl. Agar. Dan.* 4: 93 + Tab. 151, fig. E (inval.) s. a. MELZER (2018)
- = *Psathyrella acutilamella* J. Favre 1948 in *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz* 10 (3): 150, s. KITS v. WAVEREN (1985)
- = *Psathyra acutilamella* (J. Favre) Pilát 1951 in *Agaricalium Europaeorum clavis dichotomica*: 387

Falsch angewandt: *Psathyra pennata* ss. J. E. Lange 1939 in *Fl. Agar. Dan.* 4: 94 + Tab. 151, fig. C.

Haariger Faserling

Abb. 1-8

Hut 0,5-3 cm im Durchmesser, kegelig, glockenförmig-kegelig, glockenförmig, später konvex, braun (dattelbraun), zur Mitte hin gelb- bis orangebraun, jung überdeckt mit reichlich Velum am ganzen Hut, auch im Alter mit Velumfasern belegt (Abb. 1-3), dünnfleischig und sehr zerbrechlich, feucht bis $\frac{3}{4}$ durchscheinend gerieft, beim Austrocknen hellgrau faserig. **Stiel** bis 6 x 0,3 cm, oben bereift, nach unten hin auf ganzer Länge faserig, weiß bis blass gelbbraun, innen hohl. **Lamellen** relativ eng stehend, schmal, ausgebuchtet bis breit angewachsen, zunächst graubraun, dann braun bis rotbraun, Schneide weiß. **Geruch** unbedeutend.

Sporen [(2) n = 100] 8-12 x 5-6 (-6,5) μm , Lm = 10,0 μm , Bm = 5,4 μm ; Quotient 1,6-2,1, Qm = 1,8; glatt, ellipsoid, seitlich manchmal etwas abgeflacht, dickwandig mit deutlichem Keimporus 1-1,8 μm , in KOH graubraun (Abb. 4), in Wasser rötlichbraun. **Basidien** 4-sporig, 18-25 x 8-10 μm . **Cheilozystiden** 30-55 x 6-16 μm , lageniform, apikal abgerundet, gelegentlich kopfig, sehr zahlreich (Abb. 5-7). **Parazystiden** 10-16 μm im \emptyset , mäßig, keulig, blasig bis kugelig. **Pleurozystiden** ohne, bzw. nach mehreren Proben keine gefunden. **Velum** auf der Huthaut aufliegend, zylindrisch, gelegentlich breit bis kugelig erweitert, zu den Endzellen hin mit bräunlichen Pigmentanlagerungen. **Lamellentrama** braun, mit bräunlichen Pigmentanlagerungen. **Schnallen** vorhanden.



Abb. 1 – *C. caniceps* am Standort, Herb. Hussong Nr. 2017/3

Foto J. CHRISTAN



Abb. 2 – *C. caniceps*, ca. $\frac{3}{4}$ durchscheinend gerieft, Herb. Hussong Nr. 2017/3

Foto A. HUSSONG



Abb. 3 – *C. caniceps*, dichtes Velum bei jungen Fruchtkörpern, Herb. Hussong Nr. 2017/3

Foto A. HUSSONG

Habitat: im feuchten Auwald mit Buche (*Fagus*), Esche (*Fraxinus*), Ahorn (*Acer*) auf Kalk; am Wegrand wachsend, im Boden (terricol) und scheinbar mit Holzstücken (lignicol) verwachsen; einzeln bis büschelig.

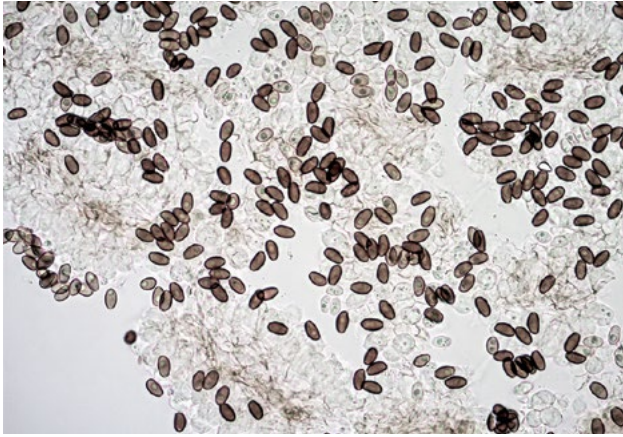


Abb. 4 – *C. caniceps*, Sporen in KOH 10 %, Herb. Hussong Nr. 2017/3 Foto A. Hussong

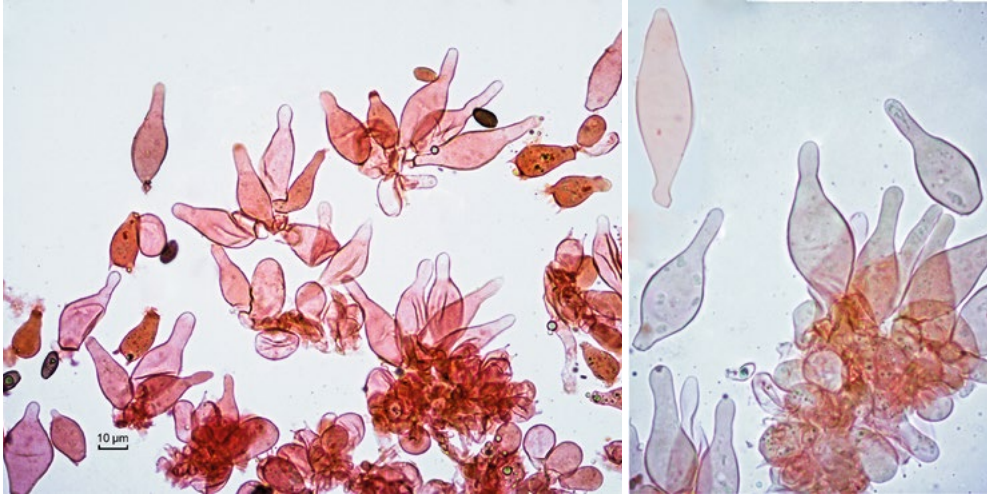


Abb. 5 und 6 – *C. caniceps*, Cheilozystiden in Kongorot, Herb. Hussong Nr. 2017/3

Fotos A. HUSSONG

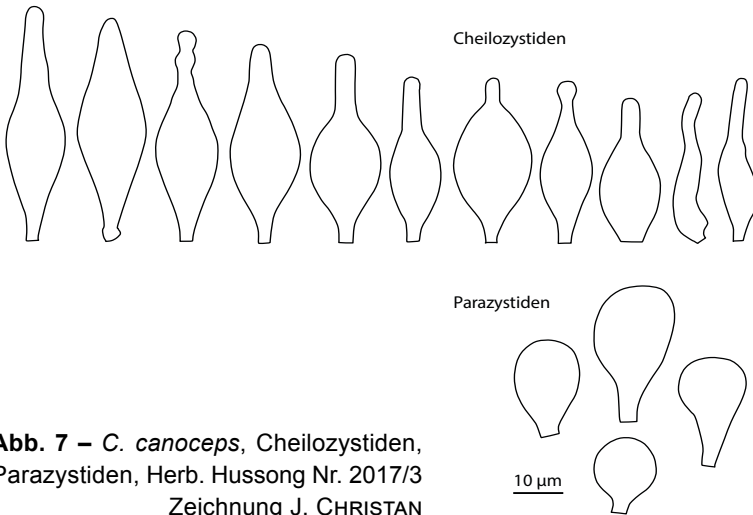


Abb. 7 – *C. caniceps*, Cheilozystiden, Parazystiden, Herb. Hussong Nr. 2017/3
Zeichnung J. CHRISTAN

Kurzcharakteristik

Coprinopsis canoiceps besteht aus kleinen zerbrechlichen Fruchtkörpern, mit deutlichem Velum auf dem Hut; Cheilozystiden mehrheitlich lageniform, Pleurozystiden fehlend bis extrem selten, aber potentiell vorhanden; Sporen (7,5-) 8-12 x (4,5-) 5-6 µm; Schnallen vorhanden; auf dem Boden mit Holzresten wachsend.

Untersuchte Kollektionen

TK 8242/442; D, BY, Landkreis Berchtesgadener Land, Gemeinde Bad Reichenhall, nahe Thumsee; ruderaler Auwald, am Boden mit Streu und kleinen Hölzchen wachsend; ca. 545 m ü. NN; 24.06.1995; leg. et det. J. Christan als *Psath. gordonii* ss. Lange Abb. E, rev. M. Enderle (1996); Herb. JC Nr. 2335.

TK 7340/331; D, BY, Landkreis Landshut, Gemeinde Niederaichbach, Wegrand nahe Isarufer; Auwald mit Eschen (*Fraxinus*), Buchen (*Fagus*) und Ahorn (*Acer*), gesellig am Boden zwischen Humus und Holzresten, meist auf Holzresten; ca. 375 m ü. NN; 29.09.2017; leg. J. Christan, A. Hussong, det. A. Hussong; Herb. JC Nr. 2398; Herb. Hussong 2017/3.

Weitere Fundangaben

TK 7527/1; D, BY, Landkreis Günzburg, Gemeinde Leipheim-Riedheim, Donau-Auwald; am Rande eines Sturmholz-Lagerplatzes (am Südweg), zwischen kleinen Holzresten, 27.09.1998; leg. et det. M. Enderle.

TK 8332, D, BY, Landkreis Garmisch-Partenkirchen, Gemeinde Murnau am Staffelsee, leg. et det. A. Einhellinger (s. ENDERLE 1987: 243). EINHELLINGER (1983: 379) berichtet über einen Fund von *Psathyrella canoiceps* im Murnauer Moor aus einem sehr feuchten bis relativ trockenen Erlenbruchwald. Offenbar ist kein Material hinterlegt, da EINHELLINGER (1987) berichtet, dass er all seine deponierten Exsikkate im Münchner Staatsherbar aufgrund der Monografie von KITS v. WAVEREN (1985) revidierte, *Psath. canoiceps* jedoch ist in dieser Liste nicht angegeben.

TK 5930, D, BY, Oberfranken; siehe Enderle (1978: 243).

Bayern, bei Pilze-Deutschland.de

TK 7631/3, D, BY, Augsburg-Göggingen, 19.06.1995, leg. et det. R. Roglmeier.

TK 7830/4, D, BY, Siebnach, 01.05.1992, leg. et det. R. Roglmeier.

Diskussion

Die Bestimmung mit dem online-Schlüssel, Stand 14.04.2018 (MELZER 2018) ging gut, so konnte *C. canoiceps* anhand der charakteristischen Merkmale schnell und direkt geschlüsselt werden. Wurde bis vor kurzem noch das Taxon unter *Psathyrella canoiceps* (C.H. Kauffm.) A. H. Sm. beschrieben, so ist nach der Sequenzierungsarbeit von ÖRSTADIUS et al. (2015) der Name *Coprinopsis canoiceps* eingeführt worden.

Auffallend sind im Literaturvergleich die unterschiedlichen Beschreibungen und Darstellungen der Hutoberflächen. Die Abbildungen zeigen eine Spannweite von dichtem, engem, grauweißem Velum (LANGE 1939, KASPAREK 1992, LUDWIG 2007a) bis hin zu durchscheinend gerieft mit einzelnen, aber deutlichen Velumfasern (BREITENBACH & KRÄNZLIN 1995, KITS v. WAVEREN 1985). Vermutlich sind diese Unterschiede auf das jeweilige Alter der Fruchtkörper und den Erhaltungszustand des Velums zurückzuführen.

Auch in den Beschreibungen lässt sich ein ähnliches Schema erkennen. DÄMON (1993) sowie BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995) berichten von einer durchscheinenden Riefung, während ENDERLE (2000) lediglich den Hutrand als „feucht, schwach durchscheinend gerieft“ bezeichnet. Ebenso KASPAREK (1992), der den Hutrand als meist ungerieft beschreibt. Ganz treffend beschreibt es LUDWIG (2007b) „...auch frisch nicht durchscheinend gerieft (oder flüchtig, bis 1/2R];...“ „...Farbenspiel meist durch das starke, die gesamte Oberfläche lange bedeckende, faserig-strähnige Velum schwer zu beobachten“.

In der Tat ist es auf dem ersten Blick etwas verwirrend, betrachtet man die unterschiedlichen Bilder und Beschreibungen, dennoch scheint sich darin die Variabilität der Hutoberflächen von *C. caniceps* widerzuspiegeln.

Eine gewisse Spannweite ist auch bei den Sporenparametern zu erkennen, so ist in der Originalbeschreibung von KAUFFMAN (1926) (s. ENDERLE 2000), eine Sporenbreite von 3,5-4,5 µm angegeben, welche von SMITH (1972), der den Typus untersucht hat, auf 4,5-6 µm hochgesetzt wurde. Allgemein schwanken die Sporenparameter der oben erwähnten Autoren zwischen einem und zwei Mikrometern (Tab. 1).

Tabelle 1 – Sporenparameter ausgewählter Autoren

Autoren	Sporenlängen	Sporenbreiten
KAUFFMANN (1926) Original	8-9,5	3,5-4,5 µm
SMITH (1972) Typus	(7-) 8-10	4,5-6 µm
v. WAVEREN (1985)	8-10 (-11)	4.5-5.5 µm
ENDERLE (1987)	8,5-10,5 (-11,5)	5-6 µm
ENDERLE (2000)	8,9-10,3 (-11)	5,5-6,2 µm
KASPAREK (1992)	8-10 (selten > 10 µm)	4-5,5 µm,
DÄMON (1993)	9,5-10,5 (-12)	(5-) 5,5-6 um
BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995)	8,9-11	5,5-6,2 µm
LUDWIG (2007b)	8,5-11 (-12)	4,5-6 µm
ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2008)	8-11	4,5-5,5 µm
MELZER (Schlüssel 14.04.2018)	8-10 (-12)	4,5-5,5 (-6) µm

Neben den Sporenmaßen sind geringfügige Abweichungen in den Darstellungen der Cheilozystiden zu bemerken, was aber durchaus durch manch stilisierte

Zeichenform entstehen kann. Interessant hingegen scheint der Nachweis von zwei Pleurozystiden bei MELZER (2018) zu sein. Er schreibt auf seiner Homepage, bei einer von drei Kollektionen „Pleurozystiden: Extrem selten; nach längerer Suche nur 2 gefunden,...“.

Verwechslungen/ Verbreitung

Zunächst ist eine Verwechslung mit weiteren psathyrelloiden Arten, welche zarte Fruchtkörper und reichlich Velum aufweisen, ohne weiteres möglich. Betrachtet man die Sporengröße, das Fehlen der Pleurozystiden (bzw. die extrem seltenen) und die Anwesenheit von Schnallen, so sind Verwechslungen nur schwer möglich.

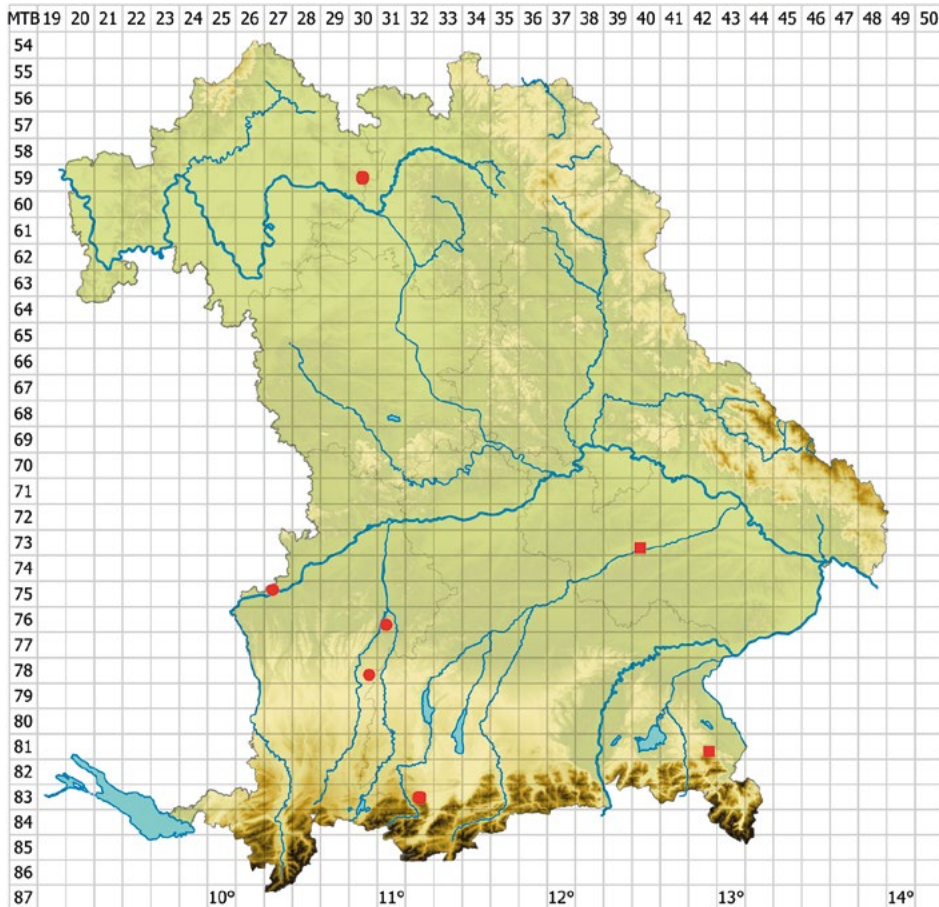


Abb. 8 – Verbreitung von *C. caniceps*, ■ untersuchte Funde, ● Funde aus Literatur
Karte A. HUSSONG

C. caniceps ist scheinbar mäßig verbreitet, in der Rote Liste Bayern (KARASCH & HAHN (2009)) ist sie nicht vertreten und in der Rote Liste Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2016) mit ??? versehen.

A. Hussong & J. Christan

Gattung *Psathyrella* (Fr.) Quél. (1872), in Mém. Soc. Émul. Montbéliard, Sér. II, 5: 152

***Psathyrella dunensis* Kits v. Wav. 1985**, in Persoonia Suppl. Vol. 2: 281

Dünen-Mürbling

Abb. 9-14



Abb. 9 – *P. dunensis* am Standort, JC 2416

Foto J. CHRISTAN

Hut bis 2,4 cm breit, graubraun, flach gewölbt mit schwachem Buckel, dieser ockerlich, sonst graubraun mit weinrötlichem Farbton, durchscheinend gerieft, silbriggrau ausblassend (hygrophan) (Abb. 9); auf dem Hut mit wenigen weißen, feinen Velumfasern am Hutrand. **Stiel** bis 2,5 x 0,3 cm, zylindrisch, hohl, basal schwach erweitert, nicht wurzelnd, weiß bis creme, im oberen Bereich bereift. **Lamellen** entfernt, ausgebuchtet angewachsen, dunkelbraun (Abb. 10) mit schwachem rötlichem Ton, Lamellenschneide weiß, stellenweise rot unterlegt (Lupe). **Fleisch** brüchig, im Hut braun, im Stiel längsfaserig. **Geruch** unauffällig. **Geschmack** nicht untersucht.

Sporen [(1) n = 90] 7-9 (-10) x 4,5-5,5 µm, Lm = 8,1 µm, Bm = 5,0 µm; Quotient 1,4-1,8, Qm = 1,6; glatt, schlank ellipsoid, eiförmig, bisweilen andeutungsweise bohnenförmig, dunkelgrau in KOH, braun in GMS (Abb. 11), Keimporus zentral, ca. 1,5-1,8 (2,0) µm im Durchmesser. **Basidien** 4-sporig, 20-32 x 7-9 µm, mit Schnallen. **Pleurozystiden** 45-60 x 10-15 µm, lageniform bis utriform, Apex bis 6 µm breit, abgerundet,



Abb. 10 – *P. dunensis* Lamellen, JC 2416 Foto A. HUSSONG

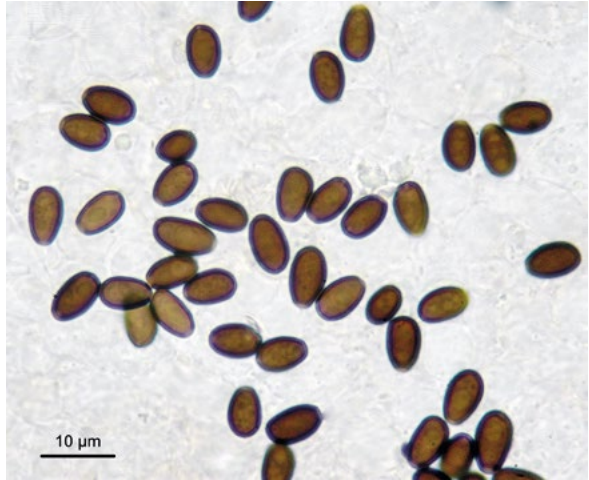


Abb. 11 – *P. dunensis* Sporen in GSM, JC 2416 Foto J. CHRISTAN

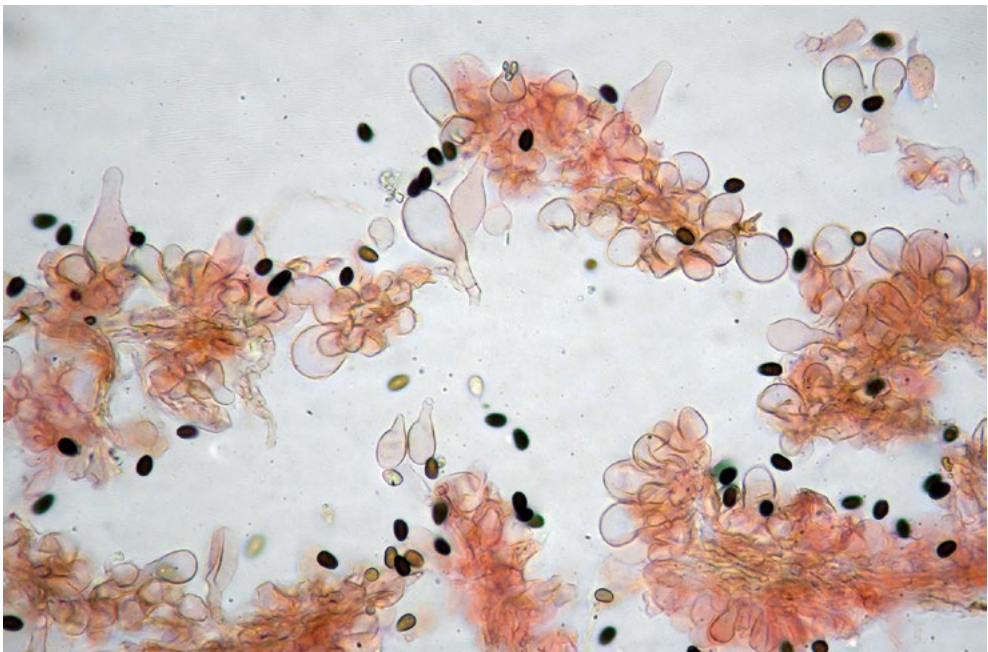


Abb. 12 – *P. dunensis* Cheilo- und Parazystiden in Kongorot, JC 2416 Foto J. CHRISTAN

gelegentlich gegabelt oder fast kopfig, dünnwandig, gelegentlich mit feinen, apikalen Anlagerungen (Exsudat?) versehen. **Cheilozystiden** 30-50 x 10-15 µm, in der Form den Pleurozystiden ähnlich, zerstreut, untermischt mit Parazystiden. **Parazystiden** 15-40 x 8-20 µm, zahlreich, blasig bis keulig oder birnenförmig, Wände teilweise bis zu 0,5 µm verdickt, gelegentlich auch bis 1 µm dick und bräunlich gefärbt, somit deutlich neben den restlichen Cheilo- bzw. Parazystiden zu erkennen (Abb.12-13).

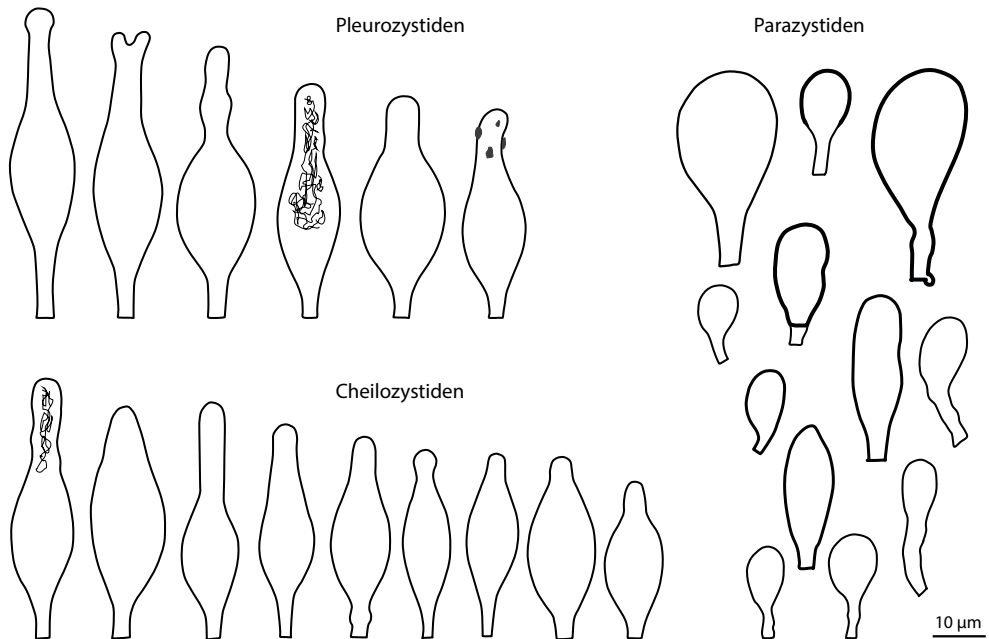


Abb. 13 – *P. dunensis* Zystiden, Parazystiden mit unterschiedlicher Wandstärke, JC 2416
Zeichnung J. CHRISTAN

Kurzcharakteristik

Psathyrella dunensis besitzt kleine, auf sandigen Böden wachsende Fruchtkörper. Lamellenschneide zumindest teilweise rot unterlegt. Pleuro- und Cheilozystiden lageniform bis subutriform, dünnwandig. Parazystiden häufig, Wände dünn bis 1 µm dick und dann braun, bei einer Sporengröße von 7-9 (-10) x 4,5-5,5 µm.

Untersuchte Kollektion

TK 7137/341, D, BY, Landkreis Kehlheim, Gemeinde Abendsberg, in den Offenstädter Binnendünen; in alter Sand- und Kiesgrube, auf offenem, sandigem Boden mit Moosen und Gräsern wachsend; 380 m ü. NN; 15.10.2017; leg. et det. J. Christan, A. Hussong; Herb JC Nr. 2416.

Diskussion

Zunächst war die Bestimmung zwischen *P. dunensis* und der ähnlichen *Psathyrella dunarum* Kits van Waveren nicht so eindeutig. Die etwas kleineren Sporen der *P. dunensis*, deren schlankere, langgezogene Pleurozystiden, mit den zwar seltenen, aber gelegentlich vorhandenen Anlagerungen, vor allem aber die bis zu 1 µm dicken, braunen Wände der Parazystiden ließen uns für *P. dunensis* entscheiden [s.a. KITS v. WAVEREN 1985, HAUSKNECHT & KRISAI (1987), LUDWIG (2009b) und MELZER (Schlüssel 14.04.2018)].

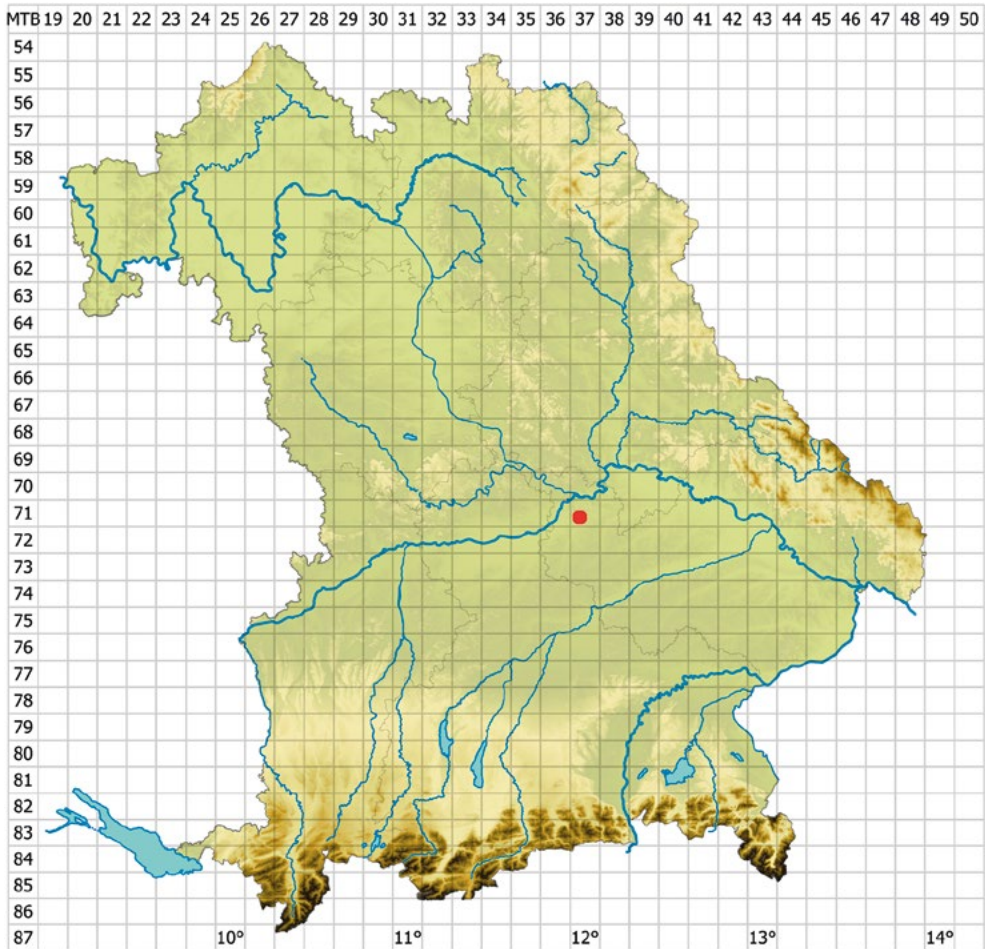


Abb. 14 – Fundpunkt von *Psathyrella dunensis*

Karte A. HUSSONG

Psathyrella dunensis ist ein Erstnachweis für Bayern. Die Art ist in der Roten Liste Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2016) mit ??? versehen. In der Roten Liste Bayerns (KARASCH & HAHN 2009) ist sie nicht gelistet und fehlt auch in der Checkliste der Basidiomycota von Bayern (BESL & BRESINSKY 2009).

Bei Pilze-Deutschland (Stand 2018) gibt es lediglich einen weiteren Fund von LUDWIG (2007b: 700) aus Brandenburg. In Europa wurde laut MELZER (2018, www.vielepilze.de) *P. dunensis* offensichtlich in den Niederlanden, Österreich, Schweden, Slovenien und Spanien nachgewiesen, wenn auch die Häufigkeit eher gering ist.

Hinweis: Eine weitere Begehung des Fundortes im September 2018 ergab, dass die Fundstelle unter einem Sandhügel begraben und somit *P. dunensis* verschüttet ist.

J. Christan & A. Hussong

***Psathyrella fibrillosa* (Pers.: Fr.) Maire 1938, in Mémoires de la Société des Sciences Naturelles du Maroc 45: 113**

= *Psathyrella artemisiae* (Pass.) Konr. & Maubl. 1948 in Encycl. mycol. 14 (Agaricales 1): 127, ss. auct. rec.

Raspelstieliger Mürbling

Abb. 15-21



Abb. 15 – *P. fibrillosa* am Standort, Koll. MD Psath-fibrill-3.

Foto M. DONDL



Abb. 16 – *P. fibrillosa* Stiel mit faserig-flockiger Abrisszone des Teilvelums, Koll. MD Psath-fibrill-3. Foto M. DONDL



Abb. 17 – *P. fibrillosa* Studioaufnahme, Koll. MD Psath-fibrill-3. Foto M. DONDL

Hut 1,5 bis 4 cm breit, jung halbkugelig bis glockig, später normal bis flach gewölbt, nicht gebuckelt, nur am Scheitel kahl, sonst dicht wollig-filzig mit weißem, relativ persistentem Velum befasst, am Hutrand meist mit überstehendem, filzigem Velumsaum, Färbung am Scheitel kastanienbraun, schokoladenbraun oder graubraun, zum Rand hin meist etwas heller, Hutrand nicht durchscheinend gestreift oder zumindest vom Velum überdeckt, hygrophan: am Scheitel ockerlich, sonst creme-grau ausblassend. **Stiel** bis 6,5 x 0,4 cm, zylindrisch, hohl, basal schwach erweitert, nicht wurzelnd, brüchig, mit ± deutlich ausgeprägter faserig-flockiger Abrisszone des Teilvelums, darüber weiß, bereift bis beflockt, darunter vom Gesamtvelum stark wollig beflockt (von den Sporen stellenweise schwarz verfärbt), Grundfarbe schmutzig-weiß, zur Basis hin bisw. bräunlich. **Lamellen** schwach aufsteigend und breit angewachsen, gedrängt bis mäßig gedrängt, frisch mittelgrau, später dunkel graubraun, Schneiden weißflockig, nicht rötlich unterlegt. **Fleisch** wässrig, im Hut wässrig braun, im hohlen Stiel schmutzig cremefarben, stielabwärts ockerbräunlich, in der Basis wässrig braun. **Geruch** schwach, unauffällig. **Geschmack** nicht untersucht.

Sporen [(4) n = 120] 8-10 x 4,5-5,5 µm, Lm = 8,7 µm, Bm = 5,0 µm; mittlerer Quotient 1,69-1,84, Qm = 1,77; glatt, schlank ellipsoid, im Profil bisweilen durch eine tief sitzende suprahilare Depression schwach phaseoliform, dunkelbraun in KOH, Keimporus deutlich, ca. 1-1,5 µm breit. **Basidien** 4-sporig, mit Schnallen. **Pleurozystiden** sehr zahlreich, bauchig-fusoid, seltener sublageniform, zum Apex hin meist allmählich und schmal konisch zulaufend, apikal schmal, aber immer abgerundet, selten etwas breiter, in der oberen Hälfte oft etwas wellig, Apex bisw. etwas abgeschnürt, Wände überwiegend schwach (< 1 µm) aber deutlich dickwandig, nur am Apex dünnwandig, bei 2 Kollektionen deutlich blass bräunlich, bei den 2 anderen Kollektionen nur pigmentiert, Maße: 47-69 x 10-17,5 µm. **Cheilozystiden** meistens dicht stehend, aber manchmal (und vornehmlich bei jüngeren Fruchtkörpern) auch nur locker gestreut zwischen den Marginalzellen, in der Form wie die Pleurozystiden, aber meist dünnwandiger oder gar komplett dünnwandig und stets kleiner, Maße: 30-55 (65) x 9-15 µm, **Parazystiden** zahlreich, keulig, blasig oder birnenförmig, hyalin, Maße: 16-37 x 9-15 µm.

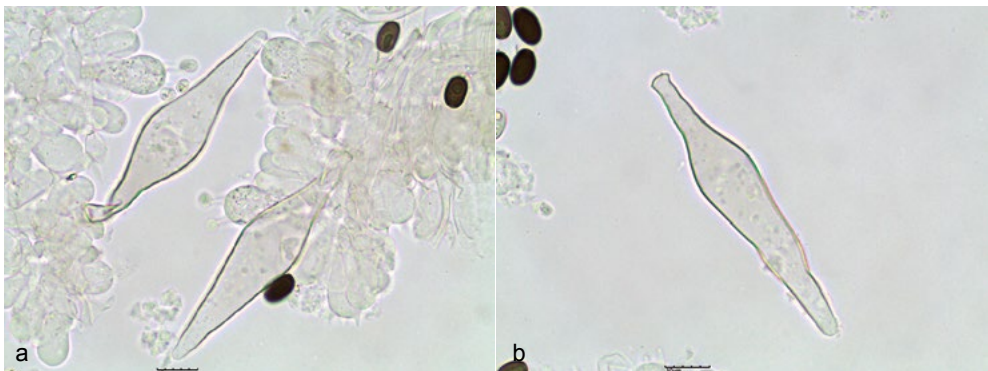


Abb. 18 a-b – *P. fibrillosa* Pleurozystiden in KOH, Koll. MD Psath-fibrill-3. Fotos M. DONDL



Abb. 19 – *P. fibrillosa* Koll. JC 2404.

Foto M. THEISS

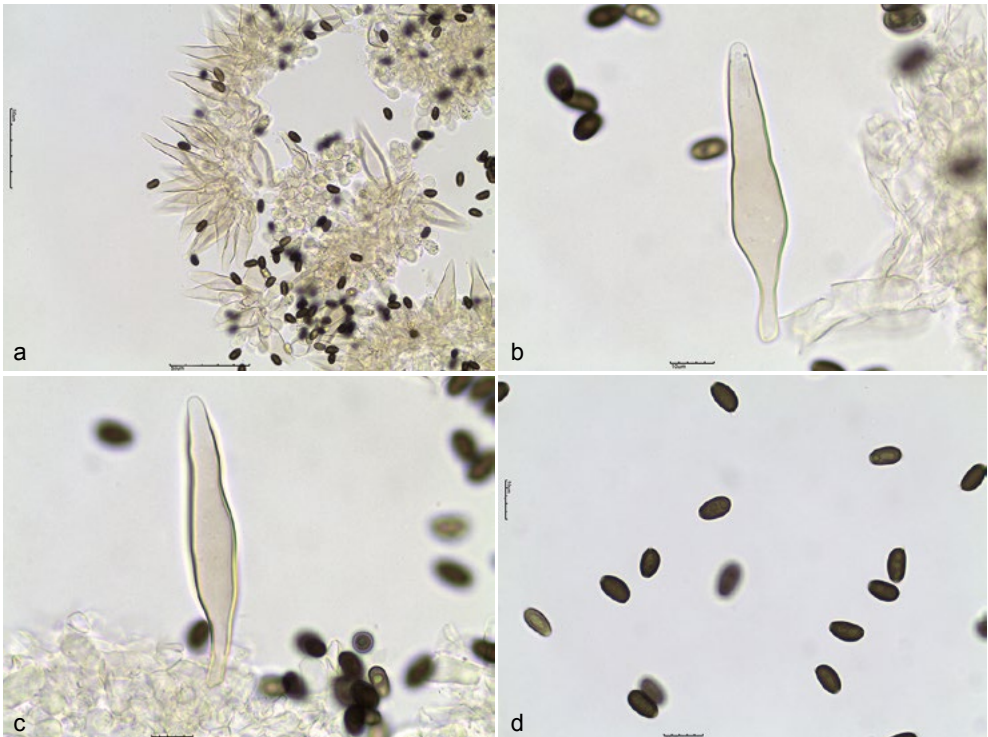


Abb. 20 – a-d - *P. fibrillosa* a) Cheilocystiden; b,c) Pleurocystiden; d) Sporen, in KOH. Koll. JC 2404,

Fotos M. DONDL



Abb. 21 – *P. fibrillosa* Koll. MD Psath-fibrill-1.
Foto M. DONDL



Abb. 20 – *P. fibrillosa* Koll. MD Psath-fibrill-2.
Foto M. DONDL

Kurzcharakteristik

Psathyrella fibrillosa zeichnet sich durch relativ filigrane Fruchtkörper und ein stark entwickeltes Velum aus, das sowohl den Hut als auch den Stiel wollig-filzig überzieht und lange überdauert. Mikroskopisch charakteristisch sind die spindelrig-bauchigen, oben schmal konischen Pleurozystiden, die nur am Apex dünnwandig sind, sonst jedoch deutlich verdickte Wände aufweisen. Der Pilz wächst gern an morschem Holz, aber auch in Laub- und Nadelstreu und sogar auf Torfmoos.

Untersuchte Kollektionen

TK 6845/34; D, BY, Landkreis Regen, Gemeinde Bayerisch Eisenstein, Nationalpark Bayerischer Wald, Kernzone, Hans-Watzlik-Hain, auf finalmorschem Holz (Astfragment), vermutlich Laubholz, gesellig (4 Fk), ca. 780 m ü. NN; 31.07.2017; leg. M. Theiß, det. J. Christan, conf. M. Dondl; Herbar JC 2404.

TK 6945/122; D, BY, Landkreis Regen, Gemeinde Lindberg, Nationalpark Bayerischer Wald, Mittelsteighütte, Mischwald (Buche, Fichte Tanne) auf saurem Boden, in gemischter Laub-Nadelstreu; gesellig bis kleinbüschelig (4 Fk), 720 m ü. NN; 24.08.2012; leg. et det. M. Dondl; Herbar MD Psath-fibrill-2.

TK 8135/414; D, BY, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen, Gemeinde Dietramszell, Zeller Wald, am Südwestufer des Schwarzensees, Mischwald (Tanne, Buche, Fichte, Esche) über Würmmoräne, am grasigen Waldrand auf Laubstreu mit morschem Geäst (nur 1 Fk deutlich in Verbindung mit Holz, die anderen auf Laub), gesellig bis kleinbüschelig (3 Fk), 800 m ü. NN; 05.10.2016; leg. et det. M. Dondl, Herbar MD Psath-fibrill-3.

TK 8136/431; D, BY, Landkreis Miesbach, Gemeinde Warngau, Taubenberg, Steingraben, am Rand einer Moorwiese im Mischwald (Fichte, Erle, Tanne), zwischen *Sphagnum* s. l. und *Polytrichum* s. l., direkt dem *Sphagnum* ansitzend, aber möglicherweise in Verbindung mit vergrabene Holz; gesellig (3 Fk), 720 m ü. NN; 19.09.2009; leg. et det. M. Dondl; Herbar MD Psath-fibrill-1.

Weitere Fundangaben aus Bayern

TK 5527/3; D, BY, Landkreis Rhön-Grabfeld, Gemeinde Ostheim v.d. Röhn, Großer Lindberg; 02.10.2002; leg. et det. L. Krieglsteiner.

TK 6340/2; D, BY, Landkreis Neustadt an der Waldnaab, Gemeinde Georgenberg, ca. 1 km vom „Kastanienhof“ entfernt, im Moor bei Holzresten unter Fichte, ca. 660 m ü. NN; 17.09.1995; leg. et det. M. Enderle (**Neotypus**).

TK 7624/4; D, BY, Landkreis Neu-Ulm, bei Holzschwang, bei Fichten; 04.09.1995; leg. E. Schätzle, det. M. Enderle.

In der Datenbank der DGfM (pilze-deutschland.de) sind zahlreiche weitere Funde aus Bayern dokumentiert.

Diskussion

Taxonomie und Bestimmung

Psathyrella fibrillosa war bis in jüngere Zeit auch unter dem Namen *Psathyrella artemisiae* (Pass.) Konr. & Maubl. bekannt (KITS VAN WAVEREN 1985, ENDERLE 1995, VASUTOVA 2008b, KRIEGLSTEINER & GMINDER 2010). Wir folgen hier dem Konzept von ÖRSTADIUS (2007). Dieser vertritt die Auffassung, dass sowohl *Psathyra fibrillosa* als auch *Hypholoma artemisiae* Pass. sensu Lange die variable *P. fibrillosa* repräsentieren. Er stuft *P. artemisiae* als falsch angewandten Namen ein und definiert für *P. fibrillosa* die oben aufgeführte Kollektion von M. ENDERLE aus der Gemeinde Georgenberg als Neotypus. Dieses Konzept steht im Widerspruch zu jenem von KITS VAN WAVEREN (1977, 1985), der *Psathyra fibrillosa* sensu Lange für nicht identisch mit *Agaricus fibrillosus* Pers. ex Fr. hielt und für Langes Pilz den neuen Namen *Psathyrella friesii* Kits van Wav. einführte. ÖRSTADIUS (2007) wiederum befand, dass der Typus von *Psathyrella friesii* bestens mit seinem Konzept von *Psathyrella senex* (Peck) A.H. Sm. übereinstimmt. Dies ist ein hübsches Beispiel dafür, wie die unterschiedliche Interpretation schwammiger Pilzbeschreibungen aus der mykologischen Urzeit ein geradezu kongeniales taxonomisches Chaos in der Gegenwart anrichten kann. So findet der fleißige Kartierer, der *P. fibrillosa* in der Pilzkartierung 2000 Online eingeben will, diesen Namen nicht in der Artdatei und in der Synonymdatei nur „*Psathyrella fibrillosa* (Pers.: Fr.) Sing. ss. auct.“ (???) mit *P. friesii* als gültigen Namen. Unsere Kollektion vom 24.08.2012 ist auf diese Weise in der DGfM-Datenbank versehentlich bei *P. senex* gelandet.

Gemäß der infragenerischen Unterteilung nach KITS VAN WAVEREN (1985) gehört *P. fibrillosa* in die Sektion *Pennatae*. Sequenzanalytische Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass einerseits diese schon morphologisch heterogene Sektion polyphyletisch ist, und andererseits *P. spintrigeroides* P. D. Orton, die von KITS VAN WAVEREN (1985) in der Sektion *Spadiceae* verortet wurde, nah verwandt mit *P. fibrillosa* ist (VASUTOVA et al. 2008b).

Mit den Schlüsseln von ÖRSTADIUS et al. (2015), dem Schlüssel in GRÖGER (2014) sowie mit dem im Internet verfügbaren Schlüssel von MELZER (Stand: Mai 2018) kann *P. fibrillosa* problemlos bestimmt werden, wenn auf die variablen Eigenschaften von *P. rostellata* Örstadius geachtet wird (siehe die Hinweise zur Artabgrenzung). Der Schlüssel von ÖRSTADIUS & KNUDSEN (2012) erscheint dagegen ungeeignet, da die im Schlüsselpaar 12 (Schlüssel J, S. 720) aufgeführten Merkmale zur Hutgröße sowie Größe und Häufigkeit der Pleurozystiden nur bedingt zur Unterscheidung von *P. spintrigeroides* taugen.

Die entscheidenden Merkmale für eine korrekte Bestimmung der Art sind die relativ filigranen Fruchtkörper, das stark entwickelte Velum an Hut und Stiel, die Sporengröße und -form sowie die sehr typischen Pleurozystiden, die deutlich verdickte Wände aufweisen, am Apex selbst jedoch stets dünnwandig sind. Die von uns untersuchten Kollektionen stimmen zwar weitgehend mit den Beschreibungen von ÖRSTADIUS (2007), LUDWIG (2007a/b) und ENDERLE (1996) überein, auf die wenigen Abweichungen soll dennoch hingewiesen werden. ENDERLE, der mehrere Kollektionen untersucht hat, schreibt den Sporen von *P. fibrillosa* einen „unauffälligen“ Keimporus zu. Bei unseren Kollektionen ist der Keimporus stets deutlich ausgeprägt und mit 1-1,5 µm Breite auch nicht gerade klein. ÖRSTADIUS (2007) schreibt dazu: „germ pore distinct, rarely indistinct“, ohne auf dessen Größe präziser einzugehen. Bei der Beschreibung des Huts gibt ENDERLE (1996) „Hutrand nicht durchscheinend gerieft“ an, während Örstadius bei frischen Fruchtkörpern eine Streifung beobachtet hat („when moist striate up to 3/4 from margin“). Hier stimmen unsere Beobachtungen mit jenen von ENDERLE (1996) überein.

Artabgrenzung

Verwechslungen sind am ehesten möglich mit *P. impexa* (Romagn.) Bon, die makroskopisch recht ähnlich aussehen kann, sich jedoch durch dünnwandige Pleurozystiden unterscheidet. Letzteres gilt auch für *P. senex*, die zudem ein schwächer ausgeprägtes Velum besitzt. Die nah verwandte *P. spintrigeroides* ist etwas kräftiger, besitzt ein gröberes Velum, das zudem meist nur am Hutrand überdauert, und kann am sichersten durch die auch apikal deutlich dickwandigen Zystiden abgegrenzt werden (vgl. CHRISTAN et al. 2017). *P. rostellata* wird in den oben empfohlenen Schlüsseln durch apikal geschnäbelte, gegabelte oder verbogene Pleurozystiden als Schlüsselmerkmal abgegrenzt und „kollidiert“ aus diesem Grund nicht mit *P. fibrillosa*. Untersuchungen von VASUTOVA (2008b) haben jedoch ergeben, dass Kollektionen von *P. rostellata* nur einen recht geringen Anteil solchermaßen auffallender Pleurozystiden aufweisen können und Letztere unterhalb des Apex mitunter bis 0,5 µm dicke Wände haben. Eine Verwechslung mit *P. fibrillosa* ist deshalb nicht auszuschließen. *P. rostellata* ist jedoch ein wesentlich kräftigerer Pilz und besitzt deutlich hellere Sporen mit einem kleineren, oft undeutlichen Keimporus (vgl. VASUTOVA 2008b). Es sei noch erwähnt, dass *P. rostellata* möglicherweise ein Synonym zu *P. langei* (Malencon) Contu ist.

Zur Verbreitung und Ökologie von *P. fibrillosa*

In der Roten Liste Bayerns (KARASCH & HAHN 2010) wird *P. fibrillosa* nicht bzw. als Synonym zu *P. friesii* geführt und in der Roten Liste Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2016) als ungefährdet eingestuft. Die Kartierungsdatenbank der DGFM (Stand 2018) weist 343 Datensätze aus, davon 20 aus Bayern. In der Datenbank der Pilze Österreichs (<http://austria.mykodata.net/>, Stand 2018) sind 30 Fundorte gelistet. KRIEGLSTEINER & GMINDER (2010) schreiben zur Verbreitung von *P. fibrillosa* (sub nomine *P. artemisiae*) in Deutschland: „weit gestreut und ohne erkennbares Areal, insgesamt als zerstreut einzuschätzen“.

Es mag auf den ersten Blick verwundern, dass eine unserer Kollektionen direkt auf Torfmoos wuchs, während die anderen auf morschem Holz oder Laubstreu gefunden wurden. Dies deckt sich jedoch mit den Beobachtungen von ÖRSTADIUS (2007), der *P. fibrillosa* eine sehr breite ökologische Amplitude mit einer Vorliebe für saures Milieu zuschreibt und explizit das Vorkommen im *Sphagnum* erwähnt. Der Neotypus von ENDERLE wurde „im Moor, bei Holzresten unter Fichte“ gefunden. MUÑOZ & CABALLERO (2012) dokumentieren eine sehr typische Kollektion auf Humus und verrottenen Kiefernästchen in einem Kiefernwald.

M. Dondl

Psathyrella magnispora Heykoop & G. Moreno 2001,
in Z. Mykol. 67(1): 56

= *Psathyrella mesobromionis* Arnolds 2003 in Fungi Non Delineati XXVI: 66

Magerrasen-Mürbling

Abb. 21-26

Hut bis 2 cm breit, halbkugelig gewölbt bis aufgespannt, im Alter fast ausgebreitet; jung stumpf bräunlich, bis ocker, in der Reife hellocker ausblassend, in der Mitte glatt, danach bis zum Hutrand hin fein faserig, stumpf, mit wenigen, zarten, weißen Velumfasern. **Stiel** bis 2,5 x 0,4 cm, zylindrisch, weiß, faserig-striegelig, darunter weißlich bis schmutzig gelblich, oben etwas bereift, unten mit stumpfer Basis. **Lamellen** graubraun, etwas entfernt, breit angewachsen, braun, Lamellenschneide weiß. **Fleisch** nur als dünne Schicht über der Stielspitze vorhanden, weißlich bis cremegelblich. Sporenpulver grau-schwarz. **Geruch** unbedeutend.

Sporen [(1) n = 44] 9-12,5 (-13) x 6-7,5 µm, Lm = 10,8 µm, Bm = 6,8 µm; Quotient 1,4-1,9 Qm = 1,6; glatt, eiförmig bis ellipsoid, in KOH 10 % hell graubraun, in Wasser oder GSM hell braun; Keimporus zentral 1-2 µm im Durchmesser. **Basidien** 4-sporig, 25-30 x 10-13 µm. **Cheilozystiden** zahlreich, gedrängt, meist lageniform bis fast utriform, dünnwandig, gelegentlich etwas gelblich verdickt, 35-45 x 10-13 µm, Apex breit abgerundet bis fein kopfig oder gegabelt, z.T. mit feinen,



Abb. 22 – *P. magnispora* Lamellen, Herb. JC 2415
Foto J. CHRISTAN

Abb. 21 – *P. magnispora* am Standort, Herb. JC 2415
Foto J. CHRISTAN

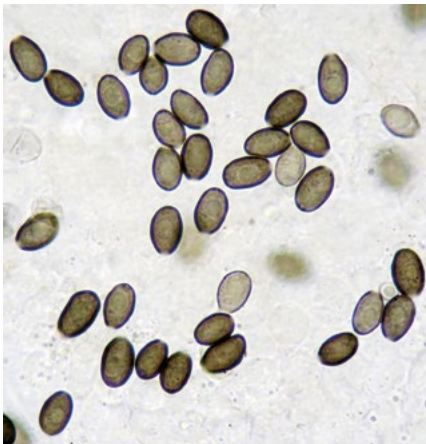


Abb. 23 – *P. magnispora* Sporen in KOH 10 %, Herb. JC 2415

Foto J. CHRISTAN

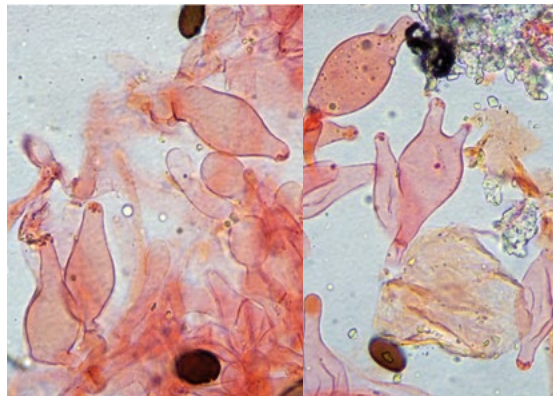
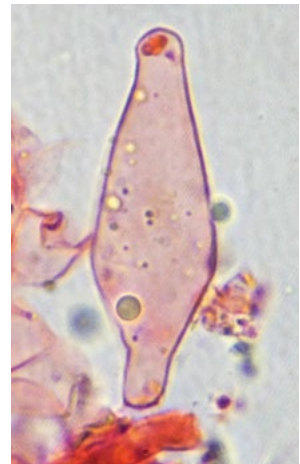


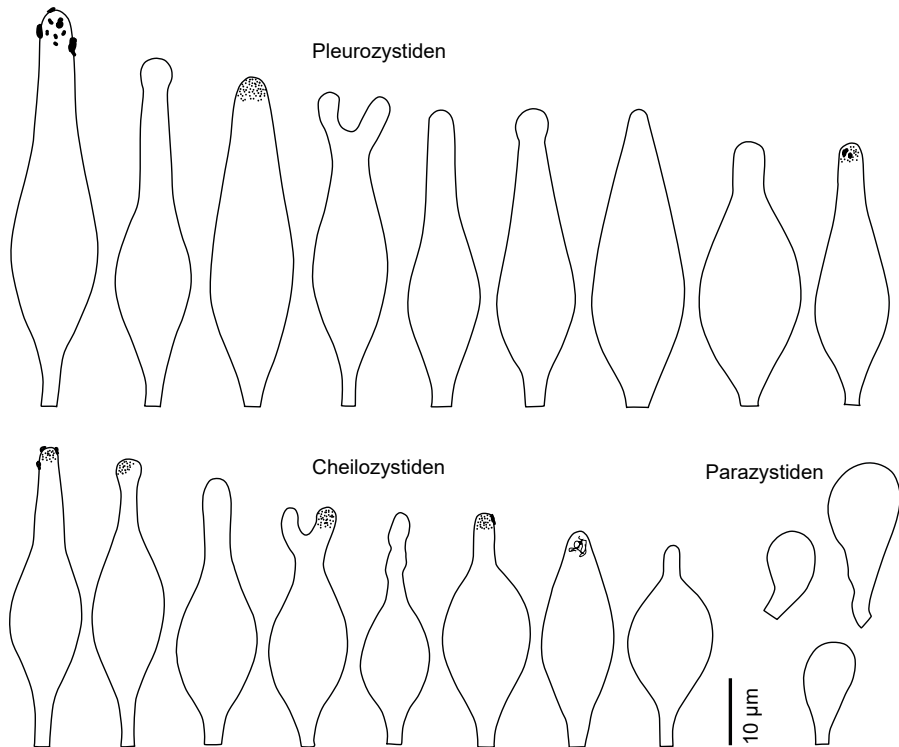
Abb. 25 – *P. magnispora* Cheilozystiden in Kongorot, Herb. JC 2415

Foto J. CHRISTAN

Abb. 24 – *P. magnispora* Pleurozystide in Kongorot, Herb. JC 2415

Foto J. CHRISTAN



Abb. 25 – *P. magnispora* Zystiden, Herb. JC 2415

Zeichnung J. CHRISTAN

granulären Einschlüssen, bzw. selten mit Auflagerungen, diese ohne Farbreaktion in Ammoniak 10 %. **Parazystiden** selten, untermischt mit Cheilozystiden, 10-25 x 7-10 µm. **Pleurozystiden** mäßig häufig, dünnwandig, gelegentlich etwas verdickt und gelblich, lageniform mit deutlichem Hals, zum Teil auch clavat oder fast utriform 40-60 x 10-15 µm, Apex breit abgerundet, fein kopfig oder gegabelt, z.T. mit feinen, granulären Einschlüssen, bzw. selten mit Auflagerungen, auch diese ohne Farbreaktion in Ammoniak 10 %. **Trama** aus gelblichen, dünnwandigen und glatten Hyphen. **Schnallen** im gesamten Fruchtkörper vorhanden.

Kurzcharakteristik

Psathyrella magnispora hat kleine kräftige Fruchtkörper; wächst bevorzugt auf Kalktrockenrasen; Zystidenwände sind gelegentlich leicht gelblich verdickt, bei einer Sporengröße von 9-12,5 (-13) x 6-7,5 µm.

Untersuchte Kollektionen

TK 6937/44; D, BY, Landkreis Regensburg, Gemeinde Nittendorf, Alpiner Steig bei Eilsbrunn nahe Schönhofen, am Boden im (Halb) Trockenrasen auf anstehendem Kalk, in Süd bis Südwesthanglage; ca. 431 m ü. NN; 13.10.2017; leg. J. Christan, A. Hussong, det. J. Christan, Herb. JC Nr. 2415.

Weiterer Fundnachweis

TK 6837; D, BY, Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz, Parsberg (Marktstetten), in Wacholderheide auf Kalkmagerrasen; 03.10.2004, leg. et det. A. Hausknecht & K.F. Reinwald; Herbar Nr. 2674 (s. LUDWIG 2007b: 667-668).

Diskussion

Anlässlich der 10. Bayerischen Mykologischen Tagung in Zeitlarn führte eine Exkursion zu dem alpinen Steig bei Eilsbrunn. Hier wurde *P. magnispora* im selben Gebiet zeitgleich auch von Herrn P. Püwert gefunden, der seinen Fund bei Pilze-Deutschland (unter *P. mesobromionis*) eingetragen hat. Die Eilsbrunner Funde sind nach eigenen Recherchen erst der zweite Nachweis von *P. magnispora* in Bayern.

Bis vor kurzem wurde noch zwischen *P. magnispora* und *P. mesobromionis* unterschieden, doch erkannten ÖRSTADIUS et al. (2015) durch ihre umfassenden molekulargenetischen Untersuchungen an psathyrelloide Arten, dass die Typen von *P. mesobromionis* und *P. magnispora* identisch sind (ÖRSTADIUS et al. 2015: 10, Fig 1a unten). *P. magnispora* wurde anhand des älteren Namen anerkannt und *P. mesobromionis* synonymisiert.

Bei der Betrachtung der Typusarbeiten von HEYKOOP & MORENO (2001) ist auffallend, dass die Fruchtkörper in Figure 1 relativ dunkel sind, im Vergleich zu den Abbildungen bei LUDWIG (2007a, als *P. mesobromionis*), MELZER (2011) und den eigenen Aufnahmen. Wobei darauf hingewiesen werden muss, dass wir keine jungen, frischen Fruchtkörper finden konnten. Etwas abweichend ist auch die Beschreibung von HEYKOOP & MORENO (2001), bei denen die Sporen von *P. magnispora* keinen Keimporus haben sollen, worauf vor allem MELZER (2011) hinweist. Dies wird von ARNOLDS (2003, als *P. mesobromionis*), LUDWIG (2007b) und MELZER (2011) nicht bestätigt. Während die verschiedenen Autoren die Formen der Pleuro- wie Cheilozytiden nur geringfügig unterschiedlich sehen, werden die Sporengrößen durchweg konstant bei 9-12,5 (-14) x 5,5-7,5 µm angegeben.

J. Christan & A. Hussong

Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sind wir A. Melzer (Wiedemar) sehr dankbar. Danke auch an P. Püwert (Sonneberg), der uns seine Funde von *P. magnispora* betrachten ließ.

Literatur

- ARNOLDS E (2003) – Rare and interesting species of *Psathyrella*. Fungi non delineati **XXVI**. Allasio Edizioni Candusso.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2016) – Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 8: Pilze (Teil1). Großpilze. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft **70(8)**: 440 Seiten.
- CHRISTAN J, HUSSONG A, DONDL M (2017) – Beiträge zur Familie Psathyrellaceae: *Psathyrella spintrigeroides*, *Psathyrella supernula*, *Psathyrella typhae*. Mycol. Bav. **18**: 38-44.
- DÄMON W (1993) – Bemerkenswerte Pilzfunde aus einem Silberweidenauenwald an der Saalach (bei Salzburg). Öst. Zeitschr. f. Pilzk **2**:19-32.
- DGF M (Stand 2018) – www.pilze-deutschland.de
- DONDL M (2009) – Nr. 4: *Psathyrella fibrillosa* (Pers.: Fr.) Maire; <http://www.interhias.de/schwammerlseiten/bestimmungen/2009/coprinaceae/coprinaceae.html#ank4>
- DONDL M (2012) – Nr. 3: *Psathyrella fibrillosa* (Pers.: Fr.) Maire; <http://www.interhias.de/schwammerlseiten/bestimmungen/2012/coprinaceae/coprinaceae.html#ank3>
- DONDL M (2016) – Nr. 3: *Psathyrella fibrillosa* (Pers.: Fr.) Maire; <http://www.interhias.de/schwammerlseiten/bestimmungen/2016/psathyrellaceae/psathyrellaceae.html#ank3>
- EINHELLINGER A (1983) – Das Murnauer Moor und seine Pilze. Hoppea, Denkschr. Bot. Ges. **41**:347-398.
- ENDERLE M (1987) – Bemerkenswerte Agaricales-(*Psathyrella*-) Funde IV. (13. Beitrag zur Kenntnis der Ulmer Pilzflora) – Beitr. Kenntn. Pilze Mitteleuropas **3**: 241-260.
- ENDERLE M (1996) – Studien in der Gattung *Psathyrella* IV. Beitr. Kenntn. Pilze Mitteleuropas **X**: 35-58.
- ENDERLE M (2000) – Studien in der Gattung *Psathyrella* VIII. Z. Mykol. **66(1)**: 3-26.
- GRÖGER F (2014) – Bestimmungsschlüssel für Blätterpilze und Röhrlinge in Europa. Teil II. Regensb. Mykol. Schr Band **17**: 1-685
- HAUSKNECHT A, KRISAI I (1987) – Notes on *Psathyrella dunensis* (Coprinaceae). Pl. Syst. Evol. **158**: 63-68.
- HEYKOOP M, MORENO G (2001) – Studies in the genus *Psathyrella* in Spain. III. *Psathyrella magnispora* a new species in subsection *Lutenses*. Z. Mykol. **67(1)**: 55-62.
- KARASCH P, HAHN C (2010) – Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umwelt. 108 S.
- KASPAREK F (1992) – Pilzportrait *Psath. canocephs*. APN - Mitt.-Bl. Arbeitsgem. Pilzk. Nieder-rhein. **10(1)**: 11-17.

- KAUFFMANN CH (1926) – The fungus flora of Mt. Hood, with some new species. Pap. Mich. Acad. Sci. **5**: 115-148.
- KITS VAN WAVEREN E (1977) – Notes on the genus *Psathyrella* VI. Four controversial species of *Psathyrella*: *P. fibrillosa*, *P. frustulenta*, *P. clivensis*, and *P. obtusata*. Persoonia **9(3)**: 281-304.
- KITS VAN WAVEREN E (1985) – The Dutch, French and British species of *Psathyrella*. Persoonia, Suppl. **2**. Leiden: Rijksherbarium.
- KRIEGLSTEINER GJ, GMINDER A (2010) – Die Großpilze Baden-Württembergs. Band **5**: Ständerpilze: Blätterpilze III. Stuttgart: Eugen Ulmer KG. S. 603f.
- Lange JE (1939) – Flora Agaricina Danica Vol. **4**: 94 Tab. 151, fig. E, C.
- LUDWIG E (2007a) – Pilzkompedium Bd. **2**, Abbildungen. Berlin: Fungicon.
- LUDWIG E (2007b) – Pilzkompedium Bd. **2**, Beschreibungen. Berlin: Fungicon.
- MELZER A (2011) – *Psathyrella magnispora* in Deutschland. Boletus **33(1)**: 3-6.
- MELZER A (2018) – Schlüssel für psathyrelloide Arten Stand 14.04. 2018. (<http://www.vielepilze.de/selten/psat/key/key.pdf>)
- MUÑOZ G, CABALLERO A (2012) – Contribución al conocimiento del género *Psathyrella* en la Península Ibérica (I). Bol. Micol. FAMCAL **7**: 37-74.
- ÖRSTADIUS L (2007) – Studies on *Psathyrella* within the project Funga Nordica. Agarica **27**: 64-89.
- ÖRSTADIUS L, KNUDSEN H (2012) – *Psathyrella*. In: Knudsen H, Vesterholt J (eds.): Funga Nordica, Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera. S. 586-623. Kopenhagen.
- ÖRSTADIUS L, RYBERG M, LARSSON E (2015) – Molecular phylogenetics and taxonomy in Psathyrellaceae (Agaricales) with focus on psathyrelloid species: introduction of three new genera and 18 new species. Mycol. Progress **14(5)**, Article 25, pages 1-42. DOI 10.1007/s11557-015-1047-x
- VASUTOVA M (2008a) – Taxonomic studies on *Psathyrella* sect. *Spadicea*. Czech. Mycol. **60(2)**: 137-171.
- VASUTOVA M (2008b) – *Psathyrella rostellata* in the Czech Republic and Slovakia. Biologia **63(4)**: 487-492.
- VASUTOVA M, ANTONIN, V & URBAN A (2008) – Phylogenetic studies in *Psathyrella* focusing on sections *Pennatae* and *Spadiceae* - new evidence for the paraphyly of the genus. Mycol. Research **112**: 1153-1165.