Pholiotina pleurocystidiata (Bolbitiaceae), eine neue Art mit Pleurozystiden
Pholiotina pleurocystidiata (Bolbitiaceae), a new species with pleurocystidia

ANTON HAUSKNECHT
Sonndorfer Straße 22
3712 Maissau, Austria
E-Mail: ahausknecht.oemg@aon.at

IRMGARD KRISAI-GREILHUBER
Dept. f. Botanik u. Biodiversitätsforschung
Universität Wien
Rennweg 14
1030 Wien, Austria
E-mail: irmgard.greilhuber@univie.ac.at

Angenommen am 21. Juli 2020. © Austrian Mycological Society, published online 3. August 2020

HAUSKNECHT, A., KRISAI-GREILHUBER, I., 2020: *Pholiotina pleurocystidiata* (*Bolbitiaceae*), eine neue Art mit Pleurozystiden. *Pholiotina pleurocystidiata* (*Bolbitiaceae*), a new species with pleurocystidia. – Österr. Z. Pilzk. 28: 13–18.

Key words: *Basidiomycota, Agaricales*, *Conocybe,* biodiversity, systematics, taxonomy, ITS. – Funga of Austria. – 1 new species.

Abstract: *Pholiotina pleurocystidiata* was collected in the Weinviertel in Lower Austria. It has a unique feature in the genus *Pholiotina*, namely pleurocystidia, and thus is described here as a new species. In addition, it is identified as independent by its ITS sequence.

Zusammenfassung: *Pholiotina pleurocystidiata* wurde im Weinviertel in Niederösterreich gesammelt. Sie weist ein in der Gattung *Pholiotina* einmaliges Merkmal, nämlich Pleurozystiden auf, und wird deshalb hier als neue Art beschrieben. Zudem ist sie durch ihre ITS-Sequenz als eigenständig ausgewiesen.

Die Gattungen *Conocybe* und *Pholiotina* enthalten laut Originaldiagnosen nur Arten ohne Pleurozystiden (siehe KÜHNER 1935, WATLING 1982, SINGER 1986, ARNOLDS 2005). In HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER (2006: 209) und HAUSKNECHT (2009: 77) wird jedoch für die Gattung *Conocybe* erstmals eine Subsektion *Pleurocystidiatae* HAUSKN. & KRISAI angeführt, da der Erstautor bei der Nachprüfung von Typusmaterial entdeckt hatte, dass *Conocybe radicata* SINGER Pleurozystiden hat, die in der Erstbeschreibung dieser Art jedoch nicht erwähnt werden. Vor kurzem wurde aus Pakistan eine weitere Art, *Conocybe punjabensis* A. IZHAR, H. BASHIR & KHALID, beschrieben, die ebenfalls Pleurozystiden haben soll (IZHAR & al. 2019).

In der Gattung *Pholiotina* waren Pleurozystiden bisher unbekannt. Molekulargenetische Untersuchungen des Fundes aus dem Bezirk Hollabrunn haben ergeben, dass es sich bei dieser Aufsammlung um einen Vertreter der Gattung *Pholiotina* handelt. Es war

daher eine Beschreibung der Kollektion in der Gattung *Pholiotina* als neue Art nötig.

Material und Methode

DNA-Extraktion des Herbarmaterials (siehe Holotypus) und Amplifikation der ITS (interne transkribierte Spacer-Region der nukleären rDNA) erfolgte wie in KLOFAC & GREILHUBER (2020) beschrieben. Die Sequenzen wurden mit der freien Software BioEdit 7.2 zusammengestellt und editiert. Die neu generierte Sequenz wurde in GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov) hinterlegt. Zusätzliche ITS-Sequenzen basieren auf den Publikationen von TÓTH & al. (2013) und IZHAR & al. (2019) und wurden von GenBank für weitere Analysen heruntergeladen (siehe Accessions- und Belegnummern in Abb. 2).

Die Sequenzen wurden mit MAFFT Version 7 (Katoh et al. 2019) aligniert. Die phylogenetische Rekonstruktion erfolgte mit PAUP* 4.0a.167 (Swofford 2002) unter Verwendung des Parsimony-Optimalitätskriteriums und mit 1000 Bootstrap-Replikaten der heuristischen Suche mit randomisierter Addition von Sequenzen und TBR-Branch-Swapping (mulTrees Option aktiv, steepest decent option nicht aktiv). Die gesamte Matrix enthält 795 gleich gewichtete und ungeordnete Merkmale. Lücken wurden als fehlende Merkmale behandelt. *Galerella floriformis* wurde als Außengruppe verwendet.

Taxonomy

***Pholiotina pleurocystidiata* HAUSKN. & KRISAI, spec. nova** – Abb. 1
Mycobank no. MB 836436, Genbank no. MT828911

Diagnosis: The new species occupies a rather basal position in *Pholiotina* and differs from its closest relatives by having pleurocystidia, which is unique in the genus, and in the ITS sequence.

Holotypus: Austria, Lower Austria, Hollabrunn, Kühplatte-Gielingberg (MTB 7463/1), 11. October 2017, in tall grass on the edge of a forest path, leg. I. HAUSKNECHT (WU 40666 holotype).

Etymology: from Greek pleuro- = lateral and Latin cystidium, despite being a composite of Greek and Latin and against recommendation of the code (TURLAND 2018) following the commonly used technical term pleurocystidium, meaning cystidia on the sides of a lamellae.

Description:

P i l e u s : 16–18 mm wide, 8–10 mm high, flat hemispherical-convex, without umbo or depression, with a smooth, slightly fine crenulate surface at the pileus edge, completely without veil, slightly hygrophanous, moist clay-coloured, topaz yellow (KORNERUP & WANSCHER 5CD5), dry apricot yellow in the centre, pompeian red (5BC6), somewhat lighter at the margin, to pale orange, light orange (5A4, 5A3), matt, dry.

L a m e l l a e : narrow, dense, grey-orange to brownish-grey (4B4–5C3), with a smooth, uniformly coloured, inconspicuous lamellar edge.

S t i p e : up to 35 mm long, up to 2.2 mm thick (broken off on a fruiting body), whitish at the apex, somewhat yellowish towards the base, with a completely smooth to very slightly granular surface, without any veil remnants, stem base not observed, probably not thickened or rooted.

C o n t e x t : fairly firm, without smell and taste.

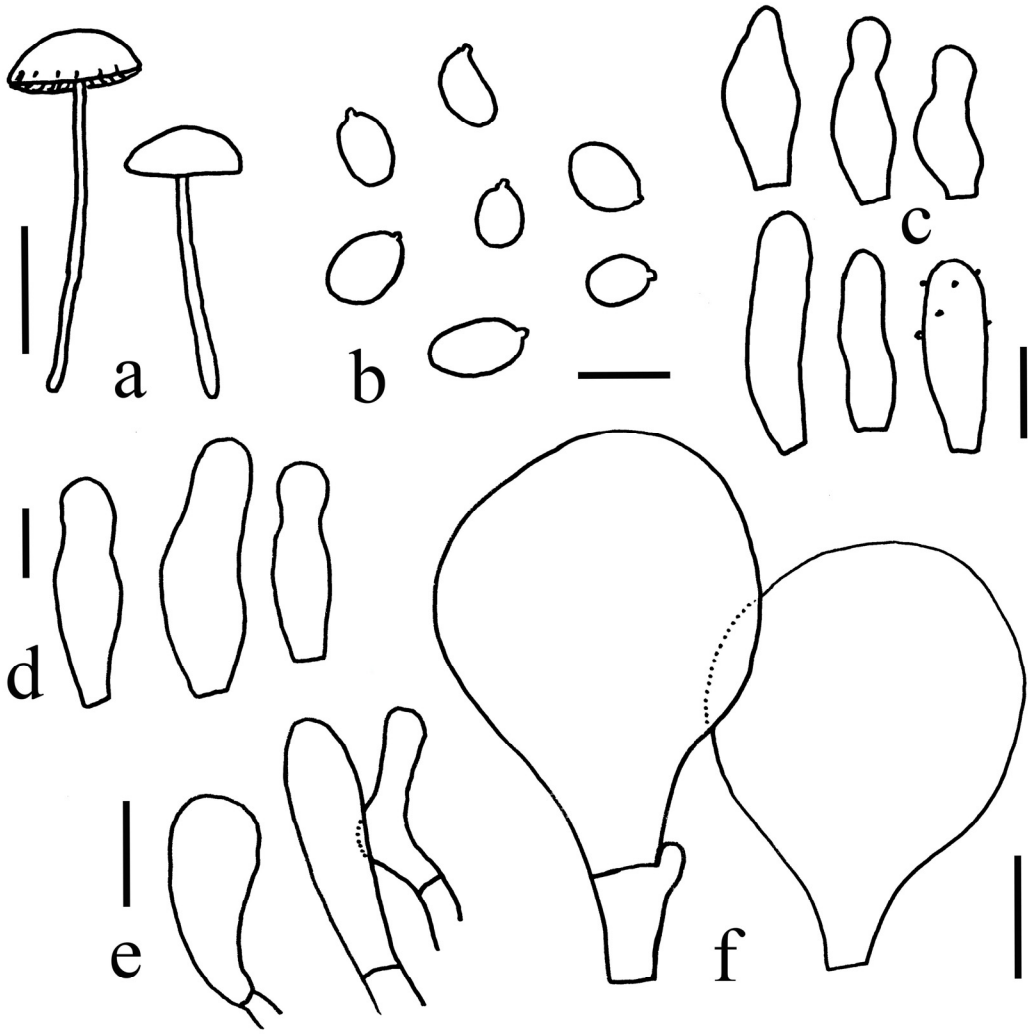

Abb. 1. *Pholiotina utricystidiata*, WU 40666, Holotypus. *a* Habitus, *b* Sporen, *c* Cheilozystiden, *d* Pleurozystiden, *e* Stielbekleidung, *f* Huthautelemente. – Maß: *a* 20 mm; *b* 5 µm; *c, d* 10 µm; *e, f* 20 µm.

B a s i d i o s p o r e s : roundish ellipsoidal, sometimes slightly bean-shaped, thin-walled, without germ pore, with slightly thinned callus, 3.8–5.5 × 3.0–3.5 µm, average 4.6 × 3.3 µm, yellow in microscope.

B a s i d i a : small, 4-spored.

C h e i l o c y s t i d i a : scattered, mixed in with basidioles or basidia, slightly clavate, cylindrical or somewhat lageniform with a slightly capitate swollen apex, 20–30 × 9–12 µm, partly covered with small crystals.

P l e u r o c y s t i d i a : rather frequent, scattered over the entire lamella surface, often more utriform or capitate than the cheilocystidia, up to 40 × 12 µm.

S t i p i t i p e l l i s : consisting of a few clavate to oblong-sphaerical elements, up to 50 × 12 µm.

P i l e i p e l l i s : hymeniform, composed of sphaeropedunculate elements, these up to 70 × 50 µm in size, pileocystidia not observed.

C l a m p c o n n e c t i o n s : present.

Habitat: in a mixed forest consisting mainly of deciduous trees (individual pines in between), on the edge of a forest path in tall grass.

Etymologie: aus dem griechischen pleuro-, lateral, und lateinischen Cystidium, Zystide zusammengesetzt, entgegen der Empfehlung des Codes (TURLAND 2018) griechisch-lateinische Komposita zu vermeiden, wegen des allgemein verwendeten Fachbegriffes Pleurocystidium, was Zystiden an den Seitenflächen einer Lamelle bedeutet.

Beschreibung:

H u t : 16–18 mm breit, 8–10 mm hoch, flach halbkugelig-konvex, ohne Buckel oder Vertiefung, mit glatter, am Hutrand etwas fein gekerbter Oberfläche, gänzlich ohne Velum, leicht hygrophan, feucht lehmfarben, topasgelb (KORNERUP & WANSCHER 5CD5), trocken in der Mitte aprikosengelb, pompejanischrot (5BC6), am Rand etwas heller, bis blassorange, hellorange (5A4, 5A3), matt, trocken.

L a m e l l e n : schmal angewachsen, dicht, grauorange bis bräunlichgrau (4B4–5C3), mit glatter, gleichfarbiger, unauffälliger Schneide.

S t i e l : bis 35 mm lang, 2,2 mm dick (bei einem Fruchtkörper abgebrochen), oben an der Spitze weißlich, zur Basis hin etwas gelblich, mit völlig glatter, ganz leicht körniger Oberfläche, ohne Bekleidung oder Velumreste, Stielbasis nicht beobachtet, wahrscheinlich nicht verdickt oder wurzelnd.

F l e i s c h : ziemlich fest, ohne Geruch und Geschmack.

B a s i d i o s p o r e n : rundlich ellipsoidisch, manchmal leicht bohnenförmig, dünnwandig, ohne Keimporus, mit leicht verdünntem Kallus, 3,8–5,5 × 3,0–3,5 µm, im Mittel 4,6 × 3,3 µm, gelb im Mikroskop.

B a s i d i e n : klein, 4-sporig.

C h e i l o z y s t i d e n : zerstreut, untermischt mit Basidiolen oder Basidien, leicht keulenförmig, zylindrisch oder etwas flaschenförmig mit kopfig angeschwollener Spitze, 20–30 × 9–12 µm, teilweise mit kleinen Kristallen besetzt.

P l e u r o z y s t i d e n : relativ häufig, über die ganze Lamellenfläche zerstreut, oft stärker utriform oder kopfig als die Cheilozystiden, bis 40 × 12 µm.

Stielbekleidung: aus einigen keulenförmigen bis länglich-rundlichen Elementen bestehend, bis 50 × 12 µm.

H u t h a u t : hymeniform, aus sphaeropedunculaten Elementen zusammengesetzt, diese bis 70 × 50 µm groß, Pileozystiden nicht beobachtet.

S c h n a l l e n : vorhanden.

Habitat: in einem überwiegend aus Laubbäumen bestehenden Mischwald (einzelne Föhren dazwischen), am Rand eines Waldweges im hohen Gras.

Bemerkungen zur phylogenetischen Einordnung:

In der phylogenetischen Analyse der ITS-Region waren von 780 Charakteren 355 konstant, 80 variabel und parsimony-uninformativ and 345 parsimony-informativ. Im daraus resultierenden Kladogramm ist die Gattung *Conocybe* ein Monophylum.

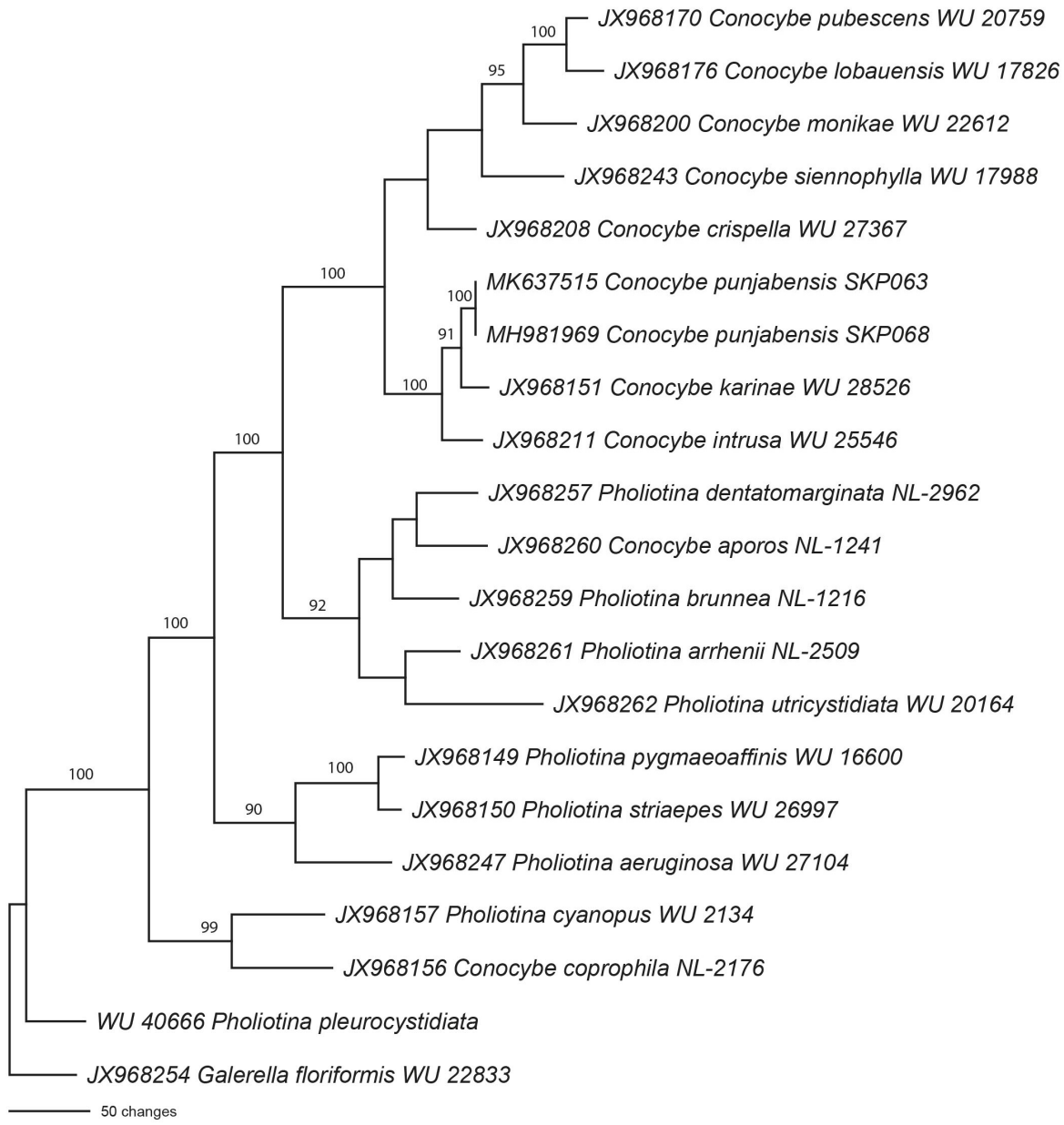

Abb. 2. Most parsimonious tree mit einer Gesamtlänge von 1410, errechnet mit PAUP. MP Bootstrap Werte größer als 60 % sind angeführt.

Die Gattung *Pholiotina* hingegen ist, wie schon von Tóth & al. (2013) in einer Multigenanalyse festgestellt, paraphyletisch und weist vier Gruppen auf, die jedoch nicht gänzlich der bisherigen Klassifikation entsprechen. *Pholiotina pleurocystidiata* konnte mit Hilfe der ITS-Analyse als eigenständig bestätigt werden und nimmt eine basale Position als eigenständige Gruppe ein. Die neue Art hat die kleinsten Sporen der Gattung und diese haben eine glatte Oberfläche und keinen Keimporus. Weiters sind die leicht keulenförmigen, zylindrischen oder etwas flaschenförmigen Cheilozystiden mit kopfig angeschwollener Spitze typisch, sowie das Vorhandensein von Pleurozystiden. Ein Velum fehlt gänzlich. Wir haben bislang nur eine Kollektion vorliegen, sodass die Variabilität der neuen Art noch nicht annähernd bekannt ist.

Die Analyse der Barcoding Region ITS ist in vielen Fällen zur Artabgrenzung gut geeignet, bietet jedoch zuwenig Ansätze für eine umfassende phylogenetische Gattungsanalyse. Da insgesamt noch wenig genetische Daten vorliegen, sehen wir daher derzeit von einer Einordung ins Gattungskonzept bzw. einer Umgestaltung desselben ab. Für ein Gattungskonzept würden sich aus den bisher vorliegenden molekulargenetischen Daten dennoch zwei mögliche Wege ergeben. Es könnten alle Arten inklusive der relativ kleinen Gattung *Bolbitius*, die mitten in *Pholiotina* eingebettet ist (TÓTH & al. 2013) als Großgattung *Conocybe* zusammengefasst werden. Oder man teilt *Pholiotina* in drei bis vier kleinere Gattung auf, wobei bei der zweiten Lösung die Gattung *Bolbitius* bestehen bleiben könnte.

KESIBAN ÖZDEMIR danken wir für technische Hilfe der Sequenzierung im Rahmen von ABOL, dem österreichischen Barcode of Life-Projekt, Teilprojekt HRSFM, Universität Wien, unterstützt vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

Literatur

ARNOLDS, E., *Bolbitiaceae*. – In NOORDELOOS, M. E., KUYPER, T. W., VELLINGA, E. C. (Herausg.): Flora Agaricina Neerlandica 6. - Boca Raton, London, New York, Singapore: Taylor & Francis.

HAUSKNECHT, A., 2009: A monograph of the genera *Conocybe* FAYOD and *Pholiotina* FAYOD in Europe. – Fungi Europaei **11**. – Alassio: Candusso.

HAUSKNECHT, A., KRISAI-GREILHUBER, I., 2006: Infrageneric division of the genus *Conocybe* - a classical approach. – Österr. Z. Pilzk. **15**: 187–212.

IZHAR, A., BASHIR, H., KHALID, 2019: A new species of *Conocybe* (*Bolbitiaceae*) from Punjab, Pakistan. – Phytotaxa **402** (5): 251–258.

KATOH K., ROZEWICKI J., YAMADA K. D., 2019: MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. – Briefings in Bioinformatics **20**: 1160–1166.

KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 2020: *Xerocomus ferrugineus* f. *aurantiiporus,* eine neue Form mit orangen Röhren aus Österreich. *Xerocomus ferrugineus* f. *aurantiiporus*, a new form with orange tubes from Austria. – Österr. Z. Pilzk. **28**: 9–12.

KORNERUP, A., WANSCHER, J. H., 1975: Taschenlexikon der Farben, 2. Aufl. – Zürich, Göttingen: Musterschmidt.

KÜHNER, R., 1935: Le genre *Galera* (FRIES) QUÉLET. – Paris: Lechevalier.

SINGER, R., 1986: The *Agaricales* in modern taxonomy, 4th edn. – Koenigstein: Koeltz.

SWOFFORD, D. L., 2003: PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods). Version 4. – Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.

TÓTH, A., HAUSKNECHT, A., KRISAI-GREILHUBER, I., PAPP, T., VÁGVÖLGYI, C., NAGY, L. G., 2013: Iteratively refined guide trees help improving alignment and phylogenetic inference in the mushroom family *Bolbitiaceae*. – PLoS ONE 8(2): e56143.

TURLAND, N. J., WIERSEMA, J. H., BARRIE, F. R., GREUTER, W., HAWKSWORTH, D. L., HERENDEEN, P. S., KNAPP, S., KUSBER, W.-H., LI, D.-Z., MARHOLD, K., MAY, T. W., MCNEILL, J., MONRO, A. M., PRADO, J., PRICE, M. J, SMITH, G. F., (Herausg.) 2018: International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. – Reg. Veg. **159**. – Glashütten: Koeltz Botanical Books.

WATLING, R., 1982: *Bolbitiaceae*: *Agrocybe*, *Bolbitius* & *Conocybe*. – In HENDERSON, D. M., ORTON, P. M., WATLING, R., (Herausg.): British fungus flora Agarics and Boleti **3**. – Edinburgh: Her Majesty's Stationery Office.