

Noch mehr Risspilze (4): Vierzehn neue Arten der Familie Inocybaceae

DITTE BANDINI¹, BERND OERTEL², URSULA EBERHARDT³

Online publiziert am 29.05.2023

BANDINI D, OERTEL B, EBERHARDT U (2023) – Even more fibre-caps (4): Fourteen new species of the family Inocybaceae. *Mycologia Bavarica* 23: 1–50.

Keywords: Agaricales, Inocybaceae, *Inocybe*, *Pseudosperma*, Taxonomy, ITS

Summary: We here present fourteen new species of the family Inocybaceae: two species of the genus *Pseudosperma*, *P. minervae* and *P. musilii*, as well as twelve species of the genus *Inocybe*, *I. ardua*, *I. avia*, *I. crepusculi*, *I. enteluri*, *I. juturnae*, *I. phari*, *I. telluris*, *I. thrudiae*, *I. trochili*, *I. ukkoi*, *I. urdiae* and *I. vidarii*. Nine of these are smooth-spored and three, *Inocybe avia*, *I. urdiae* and *I. vidarii*, have nodulose spores. All new species are described in detail; macro- and microphotographs as well as micro-drawings are presented. The new species are compared to 80 types of molecularly (ITS) or morphologically similar species. Sequences (ITS and LSU) of the holotypes of the new species are available in GenBank. The infrageneric placement of the new species is discussed. Detailed descriptions of the new species in English are available in Mycobank.

Zusammenfassung: Vierzehn neue Arten der Familie Inocybaceae werden vorgestellt: zwei Arten der Gattung *Pseudosperma*, *P. minervae* und *P. musilii*, sowie zwölf Arten der Gattung *Inocybe*, *I. ardua*, *I. avia*, *I. crepusculi*, *I. enteluri*, *I. juturnae*, *I. phari*, *I. telluris*, *I. thrudiae*, *I. trochili*, *I. ukkoi*, *I. urdiae* und *I. vidarii*. Neun von diesen sind glattsporig, drei, *Inocybe avia*, *I. urdiae* und *I. vidarii*, haben höckerige Sporen. Alle neuen Arten werden detailliert beschrieben, Makro- und Mikrofotos sowie mikroskopische Zeichnungen werden präsentiert. Sie werden mit 80 Typen morphologisch oder molekular (ITS) ähnlicher Arten verglichen. Die Holotypsequenzen (ITS und LSU) der neu beschriebenen Arten sind in GenBank abzurufen. Die infragenerische Klassifikation der neuen Arten wird diskutiert. In Mycobank sind detaillierte Beschreibungen der Arten auf Englisch eingestellt.

Einleitung

Im vierten Beitrag unserer Reihe „Noch mehr Risspilze“ (vgl. BANDINI et al. 2020a, 2021a und 2022c) beschreiben wir Arten aus zwei der sieben Gattungen der Familie der Inocybaceae Jülich (vgl. MATHENY et al. 2020): *Pseudosperma* Matheny & Esteve-Rav. (abgekürzt *P.*) und *Inocybe* (Fr.) Fr. (abgekürzt *I.*). Die Gattung *Pseudosperma* ist zumindest in Europa – und nach jetzigem Stand der Untersuchungen auch weltweit (siehe MATHENY et al. 2020) – deutlich weniger artenreich als die Gattung *Inocybe*. Sie lässt sich u.a. durch dünnwandige Cheilozystiden, fehlende Pleurozystiden und Sporen mit zumeist stumpfem Apex von den meisten Arten der Gattung *Inocybe* unterscheiden, die in der Regel dickwandige Zystiden sowie Pleurozystiden besitzen und deren Sporen mehrheitlich eher einen spitzeren Apex aufweisen (vgl. auch die Gattungsdefinitionen bei MATHENY et al. 2020). Aber auch hier bestätigen Ausnahmen die Regel. So haben etliche Arten der Gruppe um *I. leioccephala* D.E. Stuntz meist ebenfalls Sporen mit stumpfem Apex (vgl. LARSSON et al. 2014), zumindest

I. leptophylla G.F. Atk. hat keine Pleurozystiden und dünnwandige Cheilozystiden (ATKINSON 1918), und auch einige weitere Arten, wie etwa die unten neu beschriebene *I. urdiae*, haben dünnwandige oder fast dünnwandige Zystiden.

Die hier beschriebenen vierzehn neuen Arten wurden größtenteils in Deutschland und/oder Österreich und etliche davon, wie *P. musilii*, *I. enteluri*, *I. juturnae*, *I. telluris* oder *I. trochili*, in Bayern gefunden. Drei Spezies, *I. ukkoi*, *I. urdiae* und *I. vidarii*, sind offensichtlich Arten nördlicherer Gefilde, und eine Art, *I. phari*, wurde zwar von uns nur in den Niederlanden in den weißen Dünen der Insel Ameland gefunden, doch ist sie offenbar weiter verbreitet, wie Sequenzen in den Datenbanken zeigen (siehe unten).

Die hier getroffene Auswahl umfasst Arten, bei denen wir, ausgehend von unserem heutigen Wissen, ausschließen können, dass sie bereits beschrieben worden sind. Wir verzichten auch in diesem Beitrag auf phylogenetische Analysen. Die Sequenzen der neu beschriebenen Arten wurden aber in GenBank hochgeladen, wodurch sich unsere Aussagen zu ITS-Unterschieden zu anderen Arten leicht über-

prüfen lassen. Die ITS der hier neu beschriebenen Arten gleicht der ITS (soweit bekannt) bestehender Taxa höchstens zu 96 %, in den übrigen Fällen ist der Sequenzunterschied zu der Art mit der jeweils ähnlichsten ITS größer, zumeist sogar weit größer. Zudem unterscheiden sich die neuen Arten morphologisch von bestehenden Spezies. Wir verzichten auch hier wieder auf einen Schlüssel, weil wir in vielen Fällen nicht sicher sind, ob wir die jeweils nächsten Verwandten tatsächlich schon alle kennen und sie richtig benennen können, bzw. weil sie unter Umständen noch nicht beschrieben sind. Oft sind morphologisch ähnliche Arten nicht ähnlich in der ITS (siehe hierzu auch unten die Diskussion). Auch sind die als Sequenz-ähnlichsten aufgezählten Arten nicht unbedingt die nächsten Verwandten der neuen Taxa.

Um einen besseren Überblick über Habitat und Verbreitung der beschriebenen Arten zu geben, haben wir Metadaten (soweit bekannt) von gleichen oder sehr ähnlichen Sequenzen aus dem öffentlichen Raum berücksichtigt. Dies geschieht unter der Annahme, dass gleiche oder sehr ähnliche Sequenzen zur selben Art gehören. Überprüfen lässt sich diese Mutmaßung in den meisten Fällen nicht, da in der Regel morphologische Details der sequenzierten Fruchtkörper nicht veröffentlicht, oder, wie im Fall von Boden- oder Mykorrhizasequenzen, nicht feststellbar sind.

Material und Methoden

Alle Artbeschreibungen basieren auf der Untersuchung frischer, zumeist eigener Kollektionen. Auch von den allermeisten der zum Vergleich herangezogenen Arten wurden mehrere eigene Kollektionen untersucht. Von jeder der neu beschriebenen Arten wurde die ITS und auch stets ein Teil der LSU des Typus amplifiziert, sequenziert und in GenBank hochgeladen.

Untersuchte Kollektionen der neu beschriebenen Arten sind bei den jeweiligen Artbeschreibungen gelistet. Kollektionen aus dem persönlichen Herbar von Ditte Bandini tragen das Kürzel DB. Holotypen wurden im Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart (STU) hinterlegt. In den allermeisten Fällen handelt es sich bei dem untersuchten Material um Aufsammlungen von D. Bandini. Typen, die zu Vergleichszwecken studiert wurden oder deren Sequenzen bereits in GenBank vorhanden sind, sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Urheber von Makrofotos, die *nicht* von D. Bandini stammen, sind in der Bildlegende angegeben. Sämtliche Mikrofotos sowie die Mikrozeichnungen stammen von D. Bandini. Es wurden, falls vorhanden, von jeweils mindestens drei Kollektionen einer Art jeweils 40 Sporen und 15 Pleurozysten – bzw. bei *Pseudos-*

perma 15 Cheilozysten – gemessen. Zu weiteren Angaben hierzu, ebenso wie zu Messmethoden, siehe BANDINI et al. (2017).

Bei den Listen der untersuchten Kollektionen wurden Länder und Bundesländer in alphabetischer Reihenfolge und die Funde selbst in chronologischer Reihenfolge angeordnet. Bei der zu den Vergleichsarten genannten Literatur haben wir uns im Wesentlichen auf die Erstbeschreibungen sowie v.a. die Standardwerke STANGL (1989) und KUYPER (1986) konzentriert, sofern sie unserer Ansicht nach auch wirklich die entsprechende Art beschreiben.

Da wir von fast allen unten erwähnten Vergleichsarten zudem eigene Aufsammlungen haben, deren Bestimmung durch DNA-Analysen abgesichert ist, basieren die angeführten Unterscheidungsmerkmale in den allermeisten Fällen im Wesentlichen auf eigenen morphologischen Untersuchungen.

Die im Folgenden beschriebenen Arten wurden nach Gattungen geordnet: Zuerst *Pseudosperma*, dann *Inocybe*. Innerhalb der Gattungen wurde alphabetisch gelistet.

Die molekularen Arbeiten an den hier vorgestellten Arten wurden durch U. Eberhardt nach EBERHARDT et al. (2016) durchgeführt. Die Sequenzierungen (aus beiden Richtungen, ITS und das 5'-Ende der LSU der ribosomalen Gene des Zellkerns) wurden bei LGC Genomics (Berlin) vorgenommen. Die Editierung der Rohdaten erfolgte in Sequencher (Version 4.9, Gene Codes Corporation, Ann Arbor, Michigan, USA). Die Sequenz von *Pseudosperma musilii* wurde durch P. Alvarado (ALVALAB) hergestellt, und die UDB-Sequenz von *I. avia* durch Irja Saar (University of Tartu).

Die vergleichende Auswertung der Sequenzen wurde von B. Oertel mit Hilfe von BLAST-Suchen (ALTSCHUL et al. 1990) vorgenommen. Als Referenz diente eine Datei (unveröffentlicht), die für jede sequenzierte und von uns akzeptierte Art eine ITS-Sequenz enthält. In weiteren BLAST-Suchen in GenBank und UNITE (NILSSON et al. 2018), zusammengefasst als INS-(Internationale Nukleotidsequenz-)Datenbanken, wurden die Sequenzen der neu beschriebenen Arten mit allen dort veröffentlichten Daten (Stand Dezember 2022) verglichen, um das Ergebnis der ersten Suche zu verifizieren und weitere Daten zur wahrscheinlichen Verbreitung der Art zu gewinnen. Es wurden jeweils die Standardeinstellungen für die BLAST-Suche verwendet. Die Prozentangaben (gerundet) entsprechen den BLAST-Ergebnissen.

In den Beschreibungen werden folgende Abkürzungen verwendet: Mu = Munsell (MUNSELL 2009), SD = Standardabweichung sowie bei den Abbildungslegenden: Ca = Caulozysten, Cpa = Cauloparazysten, Ch = Cheilozysten, Pa = Parazysten, Pl = Pleuro-

zystiden, Sp = Sporen; Maßstab für Sporen = 10 µm, Maßstab für Zystiden = 50 µm, Maßstab für Makro-fotos = 1 cm.

Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind im taxonomischen Teil des Artikels dargestellt. Die neu beschriebenen Arten unterscheiden sich morphologisch-anatomisch

von allen bekannten Arten. Basierend auf allen von uns erhobenen oder in internationalen Datenbanken vorhandenen Daten, unterscheiden sich die neuen Arten auch in Ihrer ITS von bestehenden Arten. Die Sequenzen zu diesem Artikel wurden mit den Akzessionsnummern OQ324780-OQ324787, OQ324789-OQ324792, OQ324794, OQ324795, OQ355040 und OQ407478 in GenBank, bzw. UDB07672952 in UNITE veröffentlicht.

Tabelle 1: Typus-, authentisches oder eigenes Material, das für Vergleiche herangezogen wurde. Bei veröffentlichten Sequenzen wurden die GenBank-Akzessionsnummern angegeben. Weitere Typusstudien mit Sequenzdaten, soweit genehmigt und machbar, sind in Vorbereitung.

Abkürzungen: Et - Epitypus, Ht - Holotypus, It - Isotypus, Lt - Lectotypus, Nt – Neotypus, St – Syntypus. ! = Kollektionsnummern gefolgt von einem Ausrufezeichen kennzeichnen Material, das wir untersuchen konnten. Die Herbarium-abkürzungen folgen dem Index Herbariorum (HOLMGREN et al. 1990). * Sequenz in BOLD (<https://www.boldsystems.org/>, RATNASINGHAM & HEBERT 2007).

| Art | Taxonomischer Status | Herbar | Sammlungsnummer | GenBank Nr. (ITS) | Sequenz publiziert in |
|--|----------------------|--------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| <i>Inocybe abdita</i> Bandini & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901691 ! | OP164062 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe alberichiana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901514 ! | MW845855 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe alcis</i> Bandini, Vauras & B. Oertel | It | STU | SMNS-STU-F-0901712 ! | OP164083 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe amelandica</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901241 ! | MN512322 | BANDINI et al. 2020a |
| <i>Inocybe amethystina</i> Kuyper | Ht | L | L-0053531 ! | KJ432285, MW845932 | CROUS et al. 2014 |
| <i>Inocybe assimilata</i> (Britzelm.) Sacc. | Et | M | M-0020105 ! | KM873366 (= NR_153148) | MARCHETTI et al. 2014 |
| <i>Inocybe astraiana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901240 ! | MN512321 | BANDINI et al. 2020a |
| <i>Inocybe athenana</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901238 ! | MN512320 | BANDINI et al. 2020a |
| <i>Inocybe audens</i> Bandini, Christan & Dondl | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901251 ! | MW647616 | BANDINI et al. 2021a |
| <i>Inocybe beatifica</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901261 ! | MW845857 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe carissima</i> Bandini, Hussong & Brandrud | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901701 ! | OP164058 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe cincinnata</i> (Fr.) Quél. | Nt | IB | IB-19800323 ! | – | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe clandestina</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901267 ! | MW845865 | BANDINI et al. 2021b |

| Art | Taxonomischer Status | Herbar | Sammlungsnummer | GenBank Nr. (ITS) | Sequenz publiziert in |
|--|----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|
| <i>Inocybe culicis</i> Bandini, Vauras & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F- 0901258 ! | OP164108 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe curtispora</i> E. Ludw. | Ht | M | M-0216690 ! | – | LUDWIG 2017 |
| <i>Inocybe derbschii</i> Schwöbel & Stangl | Ht | KR | KR-M-0005011 ! | MG012466 | BANDINI et al. 2019 |
| <i>Inocybe digitula</i> Bandini, Christan & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901243 ! | MN512324 | BANDINI et al. 2020a |
| <i>Inocybe drenthensis</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F- 0901477 ! | MW845869 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe gaiana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901482 ! | MW845876 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe gandalfiana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901562 ! | MW647626 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe ghibliana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901256 ! | MW845878 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe glabrodisca</i> P.D. Orton | Ht | K | K(M)34204 | MK584751 | Eberhardt (direkte Deposition, 2019) |
| <i>Inocybe goniopusio</i> Stangl | Ht | M | M-0020800 ! | MK584747 | BANDINI et al. 2020a |
| <i>Inocybe gracillima</i> Carteret & Reumaux | It | Priv. Herb. X. Carteret | XC-99103003 ! | – | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe heterosemen</i> Carteret & Reumaux | It | Priv. Herb. X. Carteret | XC98091209 ! | OK057119 | BANDINI et al. 2022b |
| <i>Inocybe involuta</i> Kuyper | Ht | L | L-0017086 ! | MN319696 | BANDINI et al. 2020b |
| <i>Inocybe iseranensis</i> E. Ferrari | Ht | TR | TR gmb 00981 ! | OK057141 | BANDINI et al. 2022b |
| <i>Inocybe jucunda</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901246 ! | MW647621 | BANDINI et al. 2021a |
| <i>Inocybe lampetiana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901494 ! | MW845891 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe laurina</i> Bandini, B. Oertel & C. Hahn | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901247 ! | MN512325 | BANDINI et al. 2020a |
| <i>Inocybe leochroma</i> Bandini, Vauras & B. Oertel | Ht | KR | KR-M-0042372 ! | MH366611.2 | BANDINI et al. 2019 |
| <i>Inocybe metrodii</i> Stangl & J. Veselský | Ht | PRM | PRM756354 ! | MN319692 | BANDINI et al. 2021b |

| Art | Taxonomischer Status | Herbar | Sammlungsnummer | GenBank Nr. (ITS) | Sequenz publiziert in |
|---|------------------------|-------------------------|---|-----------------------|--|
| <i>Inocybe morganae</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901459 ! | OK057143 | BANDINI et al. 2022b |
| <i>Inocybe mystica</i> Stangl & Glowinski | Ht | M | M-0280610 | KY349131 | Rodriguez Campo & Esteve-Raventós (direkte Deposition, 2016, unpubliziert) |
| <i>Inocybe nitidiuscula</i> (Britzelm.) Lapl. | Et | M | M-0229745 | KM873364 | MARCHETTI et al. 2014 |
| <i>Inocybe obscuroides</i> P.D. Orton | It | K | K(M)-97307 ! | – | – |
| <i>Inocybe oetziiana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901526 ! | MW845897 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe orioli</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901703 ! | OP164074 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe pallidolutea</i> Carteret & Reumaux | It | Priv. Herb. X. Carteret | XC-2000-52 ! | – | – |
| <i>Inocybe parcecoacta</i> Grund & D.E. Stuntz | It | ACAD | ACAD 11598 | KY923031/ KY923045 | MATHENY & SWENIE 2017 |
| <i>Inocybe perchtana</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901245 ! | MN512326 | BANDINI et al. 2020a |
| <i>Inocybe pholiotinoides</i> Romagn. | Ht | PC | PC Herb. Romagnesi Nr. 58.298 ! | – | – |
| <i>Inocybe pintureaui</i> Duchemin | authentisches Material | Priv. Herb. T. Duchemin | Duchemin priv. herb. no 73.212, no 78.1467, no 0710307968 ! | – | – |
| <i>Inocybe pipilikae</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901539 ! | MW647629 | BANDINI et al. 2021a |
| <i>Inocybe plurabellae</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901260 ! | MW845901 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe prisca</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901558 ! | MW647623 | BANDINI et al. 2021a |
| <i>Inocybe proximella</i> P. Karst. | Ht | H | K27 | JN580840 | KOKKONEN & VAURAS 2012 |
| <i>Inocybe pseudohaemacta</i> Bon & Courtec. | Ht | LIP | LIP-84072203 ! | – | – |
| <i>Inocybe pseudorubens</i> Carteret & Reumaux | It | Priv. Herb. X. Carteret | XC2000-103 ! | MW845952 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe rufuloides</i> Bon | Ht | LIP | LIP-MB83038 ! | – | BANDINI et al. 2020b |

| Art | Taxonomischer Status | Herbar | Sammlungsnummer | GenBank Nr. (ITS) | Sequenz publiziert in |
|--|----------------------|----------|----------------------------|---------------------------|---|
| <i>Inocybe scolopacis</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901527 ! | MW845913 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe semifulva</i> Grund & D.E. Stuntz | lt | WTU | WTU-ACAD11651/ F 043791 | HQ222006 (= NR_119905) | Matheny & Wolfenbarger (direkte Deposition, 2010) |
| <i>Inocybe silvae-herbaceae</i> Kokkonen & Vauras | Ht | TUR-A | TURA175344 | JN580852 | KOKKONEN & VAURAS 2012 |
| <i>Inocybe sitibunda</i> Bandini, B. Oertel & Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F- 0901504 ! | MW845918 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe soliana</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901664 ! | ON003425 | BANDINI et al. 2022c |
| <i>Inocybe soluta</i> Velen. | Et | STU | SMNS-STU-F-0901727 ! | OP164093 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe sphagnophila</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901003 ! | MG136881 | BANDINI et al. 2017 |
| <i>Inocybe subbrunnea</i> Kühner | Lt | G | G388231 | KJ399934 | LARSSON et al. 2014 |
| <i>Inocybe subcarpta</i> Kühner & Boursier | Et | STU | SMNS-STU-F-0901736 ! | OP164086 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe tarda</i> Kühner | Et | STU | SMNS-STU-F-0901730 ! | OP164094 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Inocybe tenuicystidiata</i> E. Horak & Stangl | Ht | M | M-0281792 ! | MW856454 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe tiburtina</i> Bandini & G. Bandini | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901565 ! | MW845939 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Inocybe transitoria</i> (Britzelm.) Sacc. | Et | O | O-F-304850 ! | NOBAS 4147-17 * | NorBol (norbol.org) |
| <i>Inocybe trollii</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-0901674 ! | ON003430 | BANDINI et al. 2022c |
| <i>Inocybe virgatula</i> Kühner | Lt | G | G00058741 ! | MW845923 | BANDINI et al. 2021b |
| <i>Pseudosperma amoris</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901462 ! | MW010038 | BANDINI & OERTEL 2020 |
| <i>Pseudosperma arenicola</i> (R. Heim) Matheny & Esteve-Rav. | Et | L | L-3988126 ! | ON033865 | BANDINI et al. 2022c |
| <i>Pseudosperma conviviale</i> Cervini, Bizio & P. Alvarado | Ht | AMB (TR) | AMB18243 | MT095091 | CERVINI et al. 2020 |
| <i>Pseudosperma fascinosum</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901666 ! | ON003426 | BANDINI et al. 2022c |

| Art | Taxonomischer Status | Herbar | Sammlungsnummer | GenBank Nr. (ITS) | Sequenz publiziert in |
|---|----------------------|--------|----------------------|-------------------|---|
| <i>Pseudosperma flavellum</i> (P. Karst.) Matheny & Esteve-Rav. | Ht | H | H6050800 ! | AM882782.2 | RYBERG et al. 2008 |
| <i>Pseudosperma huginii</i> Bandini & U. Eberh. | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901564 ! | MW647628 | BANDINI et al. 2021a |
| <i>Pseudosperma hygrophorus</i> (Kühner) Matheny & Esteve-Rav. | Lt | G | G00126467 ! | – | – |
| <i>Pseudosperma mediterraneum</i> (Kuyper) Bandini, B. Oertel & U. Eberh. | Ht | L | L-0054120 ! | MZ700321 | BANDINI et al. 2022a |
| <i>Pseudosperma melleum</i> Cervini, Bizio & P. Alvarado | Ht | MCVE | MCVE 30145 | MT095090 | CERVINI et al. 2020 |
| <i>Pseudosperma pseudocookei</i> (Métrod ex Bon) Matheny & Esteve-Rav. | Ht | LIP | M.B. 70189 ! | – | – |
| <i>Pseudosperma pseudoorbatum</i> (Esteve-Rav. & García Blanco) Matheny & Esteve-Rav. | It | STU | SMNS-STU-F-0001818 ! | – | – |
| <i>Pseudosperma spectrale</i> Bandini & B. Oertel | Ht | STU | SMNS-STU-F-0901669 ! | ON003429 | BANDINI et al. 2022c |
| <i>Pseudosperma umbrinellum</i> (Bres.) Matheny & Esteve-Rav. | Ht | S | F14488 | HM209796 | Larsson & Vauras (direkte Deposition, 2010) |
| <i>Pseudosperma xanthocephalum</i> (P.D. Orton) Matheny & Esteve-Rav. | Ht | K | K(M)68623 ! | – | – |

Taxonomie

Pseudosperma minervae Bandini & G. Bandini
spec. nov. **Abb. 1**

MycoBank-Nummer: MB 847503

Etymologie: aufgrund der olivlichen Note der Hutfarbe nach der römischen Göttin Minerva benannt, unter deren Schutz der Olivenbaum steht.

Holotyp: Deutschland, Baden-Württemberg, Rhein-Neckar-Kreis, Schönbrunn, TK25 6519/4, 390 m ü. NN, sehr nasses Terrain am Ufer eines kleinen Baches mit *Salix caprea*, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, 25. Aug. 2014, leg. D. & G. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901772; Isotypen priv. Herb. D.B. DB25-8-14-1, TUR-A 215737). Genbank OQ324785.

Diagnosis: *Pseudosperma minervae* has a yellow(ish) to ochraceous pileus colour mostly with olivaceous tinge, up to rimulose pileus surface, smooth spores measuring 8.7–12.6 µm (av. 10.4 µm) × 5.3–7.2 µm (av. 6.0 µm), and mostly (sub)clavate cheilocystidia measuring 28–61 µm (av. 41 µm) × 10–21 µm (av. 15 µm), and it grows mostly on rather moist acidic soil. This combination of characters distinguishes *P. minervae* from *P. fascinosum* and *P. hygrophorus*. ITS sequence data distinguish *P. minervae* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 20–50 mm breit, anfangs eichelförmig, (sub)konisch oder (fast) glockig, später konisch-konvex oder ausgebreitet, mit mehr oder weniger ausgeprägtem breitem Buckel, Rand zunächst schwach eingebogen, später nach unten gebogen bis eben oder auch nach oben gebogen und dann um die Mitte herum vertieft; ganz junge Fruchtkörper mit dünnen und flüchtigen Resten einer weißlichen Velipellis zumindest im Zentrum; Hutrand oft stark wellig; Farbe anfangs gelblich bis gelb, bald gelb bis ockerlich, zumeist mit mehr oder weniger intensiver olivlicher Note (Mu 10YR 7/4–7/8, 6/6–6/8; 7.5YR 6/6–6/8), manchmal im Zentrum auch mit orangefarbener Note oder mit feinen graulichen Fasern; Oberfläche anfangs gänzlich glatt, später fein rimulos zum Rand hin und zuweilen mit sehr kleinen angedrückten, radial verteilten etwas dunkleren Schüppchen; mit dem Alter subhygrophan; junge Fruchtkörper mit Resten einer blassen Cortina. **Lamellen** normal stehend (ca. 40–60, l = 1–3), ausgebuchtet angewachsen, eben bis wenig bauchig, anfangs weißlich oder graulich-weißlich, später mit gelblichem Hauch; Schneide ungleichmäßig, gezähnt, weißlich.

Stiel 25–100 × 2–5 mm, zylindrisch oder gebogen, sich manchmal zur Basis hin verdickend, anfangs gänzlich weißlich überfasernd, später längsstreifig oder glatt, anfangs weißlich, später bis strohfarben; nur ganz oben bereift. **Fleisch** weißlich im Hut, aber bei Verletzung teilweise gelblich, weißlich im Stiel. **Geruch** unauffällig bis schwach aromatisch, keinen spermatischen Geruch festgestellt. **Farbe des Exsikkats** Hut braun mit blass rötlicher Note (Mu 7.5YR 5/4–5/6, 4/4–4/6), Lamellen und Stiel gleichfarben oder etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 8,7–10,4–12,6 µm (SD 0,6 µm) × 5,3–6,0–7,2 µm (SD 0,3 µm); Q = 1,4–1,7–2,0 (SD 0,1) (n = 120 von 3 Koll.), glatt, (sub)amygdaloid, auch (sub)ellipsoid, (sub)zylindrisch oder subovoid, oft mit nur wenig ausgeprägter Hilardepression, Apex obtus. **Basidien** 25–34 × 8–13 µm, im Allgemeinen 4-sporig, oft mit grünlichem, amorphem Inhalt. **Cheilozystiden** 28–41–61 µm (SD 8 µm) × 10–15–21 µm (SD 3 µm); Q = 1,9–2,9–4,9 (SD 0,6) (n = 45 von 3 Koll.), meist (sub)clavat, selten subglobos, zuweilen kettig (1–3), wobei das letzte (hier gemessene) Element das längste ist. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 4–8 µm breiten, mit gelblichem bis ockerlichem parietalem Pigment inkrustierten und zuweilen mit dunklerem amorphem Inhalt gefüllten Hyphen, und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur ganz oben am Stiel, längliche (sub)zylindrische bis (sub)clavate hyphoide Elemente. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Pseudosperma minervae wurde von uns stets auf feuchtem bis richtig nassem Terrain mit eher saurem Boden gefunden. Stets war *Salix* einer der Begleitbäume, doch auch *Alnus* ist bei zwei Funden belegt. In den Datenbanken gibt es nur aus Schweden einige Sequenzen, die als „*P. flavellum*“ bezeichnet wurden (u.a. FJ904131, AM882776.2, mit *Alnus*) (SH0564224.09FU, 2.0 %), aber mutmaßlich (siehe Einleitung) zu *P. minervae* gehören.

Weitere untersuchte Kollektionen

Deutschland, Baden-Württemberg, Rhein-Neckar-Kreis, Schönbrunn, TK25 6519/4, 370 m ü. NN, sehr nasses Gelände mit *Salix caprea*, *Picea abies*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, 23. Jul. 2017, leg. D. & G. Bandini; det. D. Bandini (DB23-7-17-5). – Nordrhein-Westfalen, Soest, Möhnesee, Hevesee, TK25 4514/2, 220 m ü. NN, sehr nasser Boden mit *Salix* spec., *Alnus glutinosa*, 7. Okt. 2018, leg. D. Bandini & J. Christan; det. D. Bandini & B. Oertel (DB7-10-18-13). – Ibidem, in einiger Entfernung, 220 m



Abb. 1a-e – *Pseudosperma minervae*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901772); b DB23-7-17-5; c Cheilocystiden vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen vom Holotyp.

ü. NN, *Salix spec.*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, 8. Okt. 2018, leg./det. D. Bandini (DB8-10-18-3).

Wesentliche Charakteristika: • gelb(lich)e bis ockerliche Hutfarbe, meist mit olivlicher Note; • glatte bis fein rimulose Hutoberfläche; • flüchtige weißliche Velipellis; • Sporengroße im Durchschnitt $10,4 \times 6,0 \mu\text{m}$; • meist (sub)clavate Cheilozystiden; • Standort auf eher saurem und oft sehr nassem Boden, möglicherweise stets mit *Salix*.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *P. minervae*:

- ***Pseudosperma amoris*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch weniger leuchtende Hutfarbe ohne olivliche Note, im Durchschnitt kürzere Cheilozystiden sowie Standort auf trockenerem Boden und in der Regel nicht bei *Salix* – vgl. BANDINI & OERTEL (2020).
- ***Pseudosperma arenicola*** (R. Heim) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch reichliche Reste einer weißlichen Velipellis, weniger leuchtende, ockerliche bis nussbraune Hutfarbe ohne olivliche Note, größere Sporen und längere Cheilozystiden sowie trockeneren Standort – vgl. HEIM (1931), BON & VAN HALUWYN (1982), KUYPER (1986) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma aureocitrinum*** (Esteve-Rav.) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch Hutfarbe ohne olivliche Note, reichliche weißliche Velipellis und trockeneren Standort auf basischem Boden und nicht mit *Salix* – vgl. ESTEVE-RAVENTÓS (2014) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma conviviale*** Cervini, Bizio & P. Alvarado: u.a. durch Hutfarbe ohne olivliche Note, stärker rimose oder eingewachsen faserige Hutoberfläche, größere Sporen und Standort nicht mit *Salix* – vgl. CERVINI et al. (2020).
- ***Pseudosperma fascinosum*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch Hutfarbe ohne olivlichen Ton, zuweilen subkopfige Caulozystiden sowie Standort auf kalkhaltigem Boden – vgl. BANDINI et al. (2022c).
- ***Pseudosperma flavellum*** (P. Karst.) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch Hutfarbe ohne olivliche Note, schmalere Sporen mit höherem Q-Wert und zuweilen subkopfige Cheilozystiden mit welligen Wänden – vgl. KARSTEN (1889a) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma hygrophorus*** (Kühner) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch makroskopischen Aspekt einer Art aus der Gattung *Hygrocybe*, fehlende olivliche Note in der Hutfarbe und schmalere Sporen mit höherem Q-Wert – vgl. KÜHNER (1955) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma melleum*** Cervini, Bizio & P. Alvarado: u.a. durch reichliche weißliche Velipellis, im

Durchschnitt längere Sporen und mediterranen Standort mit *Quercus* – vgl. CERVINI et al. (2020).

- ***Pseudosperma rimosum*** (Bull.) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch trübere, oft falbe Hutfarbe, stark eingewachsen faserige Hutoberfläche, im Durchschnitt größere Sporen und trockeneren Standort nicht mit *Salix* – vgl. BULLIARD (1789) und siehe Kommentar.
- ***Pseudosperma squamatum*** (J.E. Lange) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch fehlende olivliche Note in der Hutfarbe, im Durchschnitt etwas kleinere Sporen, zum Apex hin oft bogig ausbauchende bis sich gabelnde Caulozystiden und trockeneren Standort auf mehr basischem Boden – vgl. LANGE (1917) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma xanthocephalum*** (P.D. Orton) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch fehlende olivliche Note in der Hutfarbe, glattere Hutoberfläche und längere Sporen mit höherem Q-Wert – vgl. ORTON (1960) und eigene Beobachtung.

DNA-Sequenz: Die größte Ähnlichkeit hinsichtlich der ITS weisen *P. flavellum*, mit einer Übereinstimmung von 96 % sowie *P. fascinosum* mit 95 % Übereinstimmung auf.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Pseudosperma amoris*, *P. aureocitrinum*, *P. conviviale*, *P. flavellum*, *P. hygrophorus*, *P. melleum* und *P. xanthocephalum*.

Kommentar: *Pseudosperma rimosum* wird vor allem von vielen niederländischen und deutschen Mykologen als Sammelart aufgefasst, insbesondere seit KUYPER (1986) viele Arten mit *P. rimosum* synonymisiert hatte, während französische und italienische Autoren (z.B. BON 1997a, ALESSIO 1987) diesem Trend nicht gefolgt sind. Veröffentlichte Sequenzdaten und -analysen sprechen für ein deutlich engeres Konzept von *P. rimosum* (z. B. LARSSON et al. 2009; KROPP et al. 2013). Wir folgen mit unserem Konzept von *P. rimosum* der Tafel von BULLIARD (1789: Tafel 388), die zwei Merkmale zeigt, die eine in Mitteleuropa häufig beobachtete Art gegenüber allen anderen Arten der Gruppe auszeichnet: eine trübfalbe Hutfarbe und eine eingewachsen faserige Hutoberfläche mit breiten Fasern. Dies entspricht auch dem Konzept von *P. rimosum*, dem LARSSON et al. (2009) gefolgt sind.

Pseudosperma musilii Bandini, B. Oertel & Schmidt-Stohn spec. nov. **Abb. 2**

Mycobank-Nummer: MB 847504

Etymologie: nach Robert Musils Roman „Mann ohne Eigenschaften“, da die Art (auf den ersten Blick) keine unterscheidenden Merkmale zu haben scheint.

Holotyp: Schweden, Kalmar län, Öland, nahe Naturschutzgebiet „Halltorps Hage“, südwestlich von Halltorp, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* und *Betula* spec., 25. Sep. 2020, leg. B. Oertel & G. Schmidt-Stohn (STU SMNS-STU-F-0901765; Isotyp priv. Herb. D.B. DB25-9-20-3b). GenBank OQ355040.

Diagnosis: *Pseudosperma musilii* has a dingy straw-coloured to dark brown pileus colour, with age strongly rimose pileus surface, dingy whitish velipellis, smooth spores, measuring 9.6–14.5 µm (av. 11.3 µm) × 5.9–8.2 µm (av. 6.7 µm), and (sub)utriform, subcylindrical, subfusiform or subclavate cheilocystidia often with (sub)capitate or papilliform apex, measuring 35–97 µm (av. 48 µm) × 7–17 µm (av. 12 µm), and it grows on calcareous soil with frondose trees. This combination of characters distinguishes *P. musilii* from *P. rimosum* and *P. umbrinellum*. ITS sequence data distinguish *P. musilii* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 30–50 mm breit, anfangs (sub)konisch, bald ausgebreitet, mit niedrigem breitem bis ausgeprägtem Buckel, Rand schwach eingebogen bis eben oder auch ein wenig nach oben gebogen und dann um die Mitte herum vertieft; junge und ältere Fruchtkörper ohne oder mit Resten einer schmutzig weißlichen Velipellis, die zumeist im Zentrum sichtbar ist; Farbe zuweilen beinahe schmutzig strohfarben bis blass ockerlich, dann bald blassbraune bis dunkelbraune Fasern auf strohfarbener Trama (Mu 10YR 7/3–7/6, 5/6–5/8, 4/4–4/6, 3/4–3/6; 7.5YR 4/4–4/6), daher oft zweifarbig wirkend, im Zentrum blasser aufgrund der Velipellis; Oberfläche anfangs fein, dann bis zu stark rimos mit stark divergierenden Fasern; keine Reste einer Cortina beobachtet.

Lamellen gedrängt stehend (ca. 50–85, l = 1–3), ausgebuchtet angewachsen bis breit angewachsen, eben bis wenig bauchig, anfangs blass ockerlich, dann ockerlich mit olivlicher oder bräunlicher Note, bis hin zu braun oder dunkelbraun mit mehr oder weniger rötlichem Stich; Schneide gezähnt, weißlich. **Stiel** 30–50 × 4–9 mm, stämmig, zylindrisch oder leicht gebogen, anfangs gänzlich weißlich überfasert, später längsstreifig oder flockig, sehr blass bräunlich bis bräunlich; nur

ganz oben bereift. **Fleisch** weißlich in Hut und Stiel. **Geruch** aromatisch bis spermatisch. **Farbe des Exsikkats** Hut braun mit rötlicher Note bis dunkelbraun (Mu 10YR 6/8, 5/6–5/8; 7.5YR 4/4–4/6), Lamellen gleichfarben oder etwas heller, Stiel heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 9,6–11,3–14,5 µm (SD 1,0 µm) × 5,9–6,7–8,2 µm (SD 0,4 µm); Q = 1,5–1,7–1,9 (SD 0,1) (n = 80 von 2 Koll.), glatt, (sub)amygdaloid, (sub)zylindrisch oder (sub)elliptisch, ohne oder mit nur wenig ausgeprägter Hilardepression, Apex obtus, mit recht dicken Wänden (bis ca. 0,7 µm). **Basidien** 26–31 × 7–10 µm, im Allgemeinen 4–sporig, zuweilen mit amorphen farblosen oder blass bräunlichen Guttulen gefüllt. **Cheilozytiden** 35–48–97 µm (SD 12 µm) × 7–12–17 µm (SD 2 µm); Q = 2,9–4,1–7,0 (SD 0,9) (n = 30 von 2 Koll.), (sub)utriform, subzylindrisch, subfusiform oder subclavat, oft mit (sub)kopfigem oder papillenartigem Apex, dünnwandig, farblos. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 4–10 µm breiten, mit gelblichem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur ganz oben am Stiel, 35–80 × 10–15 µm, (sub)utriform oder (sub)zylindrisch, oft mit (sub)kopfigem oder papillenartigem Apex, dünnwandig, farblos. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Unsere beiden Kollektionen wurden auf kalkhaltigem Boden bei Laubbäumen gefunden. Außer aus Schweden und Deutschland ist die Art mutmaßlich durch Sequenzen von Fruchtkörpern oder EcM auch aus Frankreich (HQ204681, mit *Quercus ilex*) und Österreich (MK627198) sowie aus dem Iran belegt (MF278770, als „*I. rimos*“). Auch eine weitere Sequenz aus Schweden (AM882768.2), die als „*I. rimos*“ bezeichnet wurde, gehört vermutlich hierher.

Weitere untersuchte Kollektion

Deutschland, Bayern, Bad Tölz-Wolfratshausen, Schlehdorf, TK25 8333/4, ca. 700 m ü. NN, relativ feuchter Boden mit *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, 10. Sep. 2016, leg. D. Bandini & J. Christan; det. D. Bandini & B. Oertel (DB10-9-16-18).

Wesentliche Charakteristika: ● schmutzig strohfarbene bis dunkelbraune Hutfarbe; ● mit der Zeit stark rimose, daher zweifarbig Hutoberfläche; ● zuweilen schmutzig weißliche Velipellis; ● Sporengröße im Durchschnitt 11,3 × 6,7 µm; ● (sub)utriforme, subzylindrische, subfusiforme oder subclavate Cheilozytiden, oft mit (sub)kopfigem oder papillenartigem Apex; ● Standort auf kalkhaltigem Boden bei Laubbäumen.

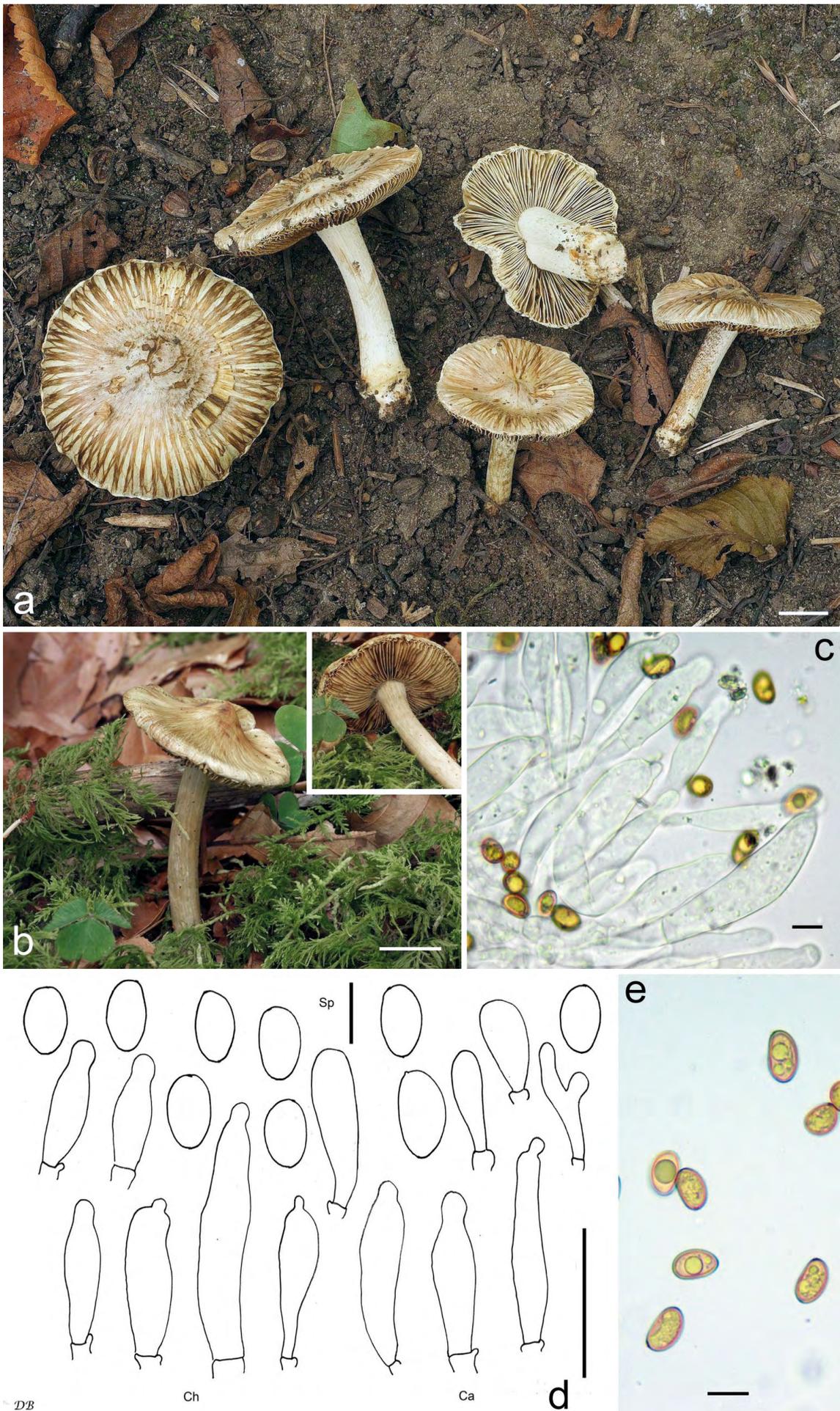


Abb. 2a-e – *Pseudosperma musilii*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901765); Foto: B. Oertel; b DB10-9-16-18; c Cheilozystiden vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen vom Holotyp.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *P. musilii*:

- ***Pseudosperma arenicola*** (R. Heim) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch weniger stark rimose Hutoberfläche, größere Sporen und längere Cheilozystiden, in der Regel ohne papilliformen oder (sub)kopfigen Apex – vgl. HEIM (1931), BON & VAN HALUWYN (1982), KUYPER (1986) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma huginii*** Bandini & U. Eberh.: u.a. durch kleinere Fruchtkörper, gewöhnlich intensive Kupfernote in der Hutfarbe, bis zu mehr oder weniger stark aufschuppender Hutoberfläche, im Durchschnitt größere Sporen und kürzere Cheilozystiden – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Pseudosperma mediterraneum*** (Kuyper) Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch größere Fruchtkörper, anfangs eine dicke Schicht von weißlicher Velipellis, im Durchschnitt schmalere Sporen und kürzere Cheilozystiden – vgl. KUYPER (1986), BANDINI et al. (2022c).
- ***Pseudosperma mimicum*** (Massée) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch kompaktere Fruchtkörper, in der Regel nicht oder nur schwach rimose Hutoberfläche, im Durchschnitt längere Sporen und Cheilozystiden in der Regel ohne papilliformen oder (sub)kopfigen Apex – vgl. MASSEE (1904).
- ***Pseudosperma orbatum*** (Malençon) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch in der Regel helleren Hut, bis eingewachsen faserige, aber nicht stark rimose Hutoberfläche und kürzere Cheilozystiden in der Regel ohne papilliformen Apex – vgl. MALENÇON & BERTAULT (1970).
- ***Pseudosperma permelliolens*** (Carteret & Reumaux) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch nie braune, sondern höchstens bräunlich ockerliche Hutfarbe, weniger stark rimose Hutoberfläche, reichliche weißliche Velipellis, kleinere Sporen und im Durchschnitt längere Cheilozystiden, in der Regel ohne papilliformen Apex – vgl. CARTERET & REUMAUX (2017) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma pseudoorbatum*** (Esteve-Rav. & García Blanco) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch eine dichte Auflage von Velipellis auf Hüten junger Fruchtkörper, glattere Hutoberfläche auch bei älteren Fruchtkörpern, im Durchschnitt größere Sporen und Cheilozystiden in der Regel ohne papilliformen Apex – vgl. ESTEVE-RAVENTÓS et al. (2003) und eigene Beobachtung.
- ***Pseudosperma rimosum*** (Bull.) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch blässere Hutfarbe auch bei älteren Fruchtkörpern, eingewachsen faserige Hutoberfläche, im Durchschnitt kürzere Sporen und Cheilozystiden in der Regel ohne papilliformen Apex – vgl. BULLIARD (1789) und eigene Beobachtung; siehe auch Kommentar zu *P. minervae*.
- ***Pseudosperma spectrale*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch stets weißliche bis stroh-gelbliche (also nicht braune) Hutfarbe, im Durchschnitt größere Sporen und Cheilozystiden in der Regel ohne papilliformen Apex – vgl. BANDINI et al. (2022c).
- ***Pseudosperma umbrinellum*** (Bres.) Matheny & Esteve-Rav.: u.a. durch oft eingewachsen faserige Hutoberfläche, im Durchschnitt größere Sporen und kürzere Cheilozystiden in der Regel ohne papilliformen Apex – vgl. BRESADOLA (1905), CERVINI et al. (2020) und eigene Beobachtung.

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *P. musilii* in der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene

Typus-Sequenzen von: *Pseudosperma arenicola*, *P. huginii*, *P. mediterraneum*, *P. pseudoorbatum*, *P. rimosum*, *P. spectrale* und *P. umbrinellum*.

Kommentar: Die Art wurde bislang vermutlich zu meist mit *P. rimosum* verwechselt.

Inocybe ardua Bandini, B. Oertel & Schmidt-Stohn spec. nov. **Abb. 3**

MycoBank-Nummer: MB 847505

Etymologie: Lateinisch „ardua“, „schwierig“, da die Art sehr schwer von *I. cincinnata* zu unterscheiden ist.

Holotyp: Deutschland, Baden-Württemberg, Neckar-Odenwald-Kreis, Waldbrunn, Katzenbuckel, TK25 6520/1, ca. 495 m ü. NN, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, 14. Aug. 2017, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901781; Isotyp priv. Herb. D. B., DB14-8-17-10). GenBank OQ324795.

Diagnosis: *Inocybe ardua* has a brown to chestnut-brown pileus colour, a pileus surface minutely verrucose at the centre and outwards with age rimose, faint greyish velipellis, a stipe at least when young pale violet and only near the apex pruinose, smooth spores measuring 7.5–10.7 µm (av. 9.0 µm) × 4.6–6.3 µm (av. 5.3 µm), mostly (sub)fusiform hymenial cystidia with walls strongly reacting with KOH, pleurocystidia measuring 53–91 µm (av. 70 µm) × 10–21 µm (av. 15 µm), and it grows on calcareous soil with frondose trees. This combination of characters distinguishes *I. ardua* from, e.g., *I. cincinnata* and *I. enteluri*. ITS sequence data distinguish *I. ardua* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 10–30 mm breit, anfangs (sub)konisch, später konisch-konvex bis breit konvex oder ausgebreitet, ohne oder mit mehr oder weniger ausgeprägtem breitem Buckel, Rand zunächst schwach eingebogen oder nach unten gebogen, später weiterhin nach unten gebogen oder eben; junge Fruchtkörper in der Mitte mit dünnen Resten einer graulichen Velipellis; Farbe braun mit graulicher Note, braun mit rötlicher Note bis kastanienbraun (Mu 10YR 4/3–4/6; 7.5YR 4/4–4/6; 5YR 4/3–4/6); Oberfläche anfangs filzig, später im Zentrum feinwarzig und zum Rand hin rimos bis stark rimos mit divergierenden Fasern, so dass die hellere Trama sichtbar ist; junge Fruchtkörper mit Resten einer bräunlichen Cortina. **Lamellen** beinahe entfernt stehend (ca. 25–40, $l = 1-3$), dicklich, angewachsen, wenig bauchig, anfangs schmutzig weißlich, später graulich-bräunlich bis nussbraun; Schneide teilweise ungleichmäßig, gezähnt, weißlich bis gleichfarben. **Stiel** 25–45 × 1–4 mm, zylindrisch oder gebogen, anfangs gänzlich dicht weißlich überfasert, später längsstreifig, netzig oder glatt, anfangs blässviolett, später an der Spitze immer noch violett oder blässrötlich und unterhalb davon bräunlich; nur ganz oben bereift. **Fleisch** weißlich im oberen Hutteil, wässrig violett oberhalb der Lamellen, Stiel violett in der Rinde, ansonsten weißlich. **Geruch** (sub)spermatisch, zumindest im Schnitt. **Farbe des Exsikkats** Hut graulich braun (Mu 10YR 5/3–5/4, 4/3–4/6), Lamellen gleichfarben oder ein wenig heller, Stiel mit blässrötlicher Note; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 7,5–9,0–10,7 μm (SD 0,8 μm) × 4,6–5,3–6,3 μm (SD 0,3 μm); $Q = 1,5-1,7-2,0$ (SD 0,1) ($n = 120$ von 3 Koll.), glatt, länglich (sub)amygdaloid, in der Regel ohne oder mit nur wenig ausgeprägter Hilardepression, Apex (sub)akut, oft mit undeutlichem Pseudoporus. **Basidien** 24–28 × 7–9 μm , im Allgemeinen 4-sporig, selten auch 2-sporig. **Pleurozystiden** 53–70–91 μm (SD 9 μm) × 10–15–21 μm (SD 3 μm); $Q = 3,3-4,9-7,0$ (SD 1,0) ($n = 45$ von 3 Koll.), meist (sub)fusiform, auch (sub)lageniform, mit kurzem oder längerem Hals, manchmal mit leicht welligen Wänden und ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 1,5 (2,0) μm dick am Apex, aber recht gleichmäßig dick an Bauch und Apex, gelb-grün mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in Form und Größe; vermischt mit zahlreichen (sub)clavaten, dünnwandigen, teilweise bräunlichen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 5–10 μm breiten, mit braunem bis dunkelbraunem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen

Hyphen. **Caulozystiden** nur oben am Stiel, 50–85 × 10–20 μm , (sub)fusiform oder (sub)lageniform, im Allgemeinen mit eher kurzem Hals und kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 1,5 μm dick am Apex, gelb-grün mit 3 % KOH; vermischt mit zahlreichen (sub)clavaten bis subglobozen, farblosen, dünnwandigen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung Unsere eigenen Kollektionen wurden auf kalkhaltigem Boden einerseits bei Laubbäumen, andererseits bei Nadelbäumen gefunden. Uns ist aus den Datenbanken nur eine einzige Sequenz, eines Fundes aus Österreich (UDB0802037), bekannt, der vermutlich *P. musilii* darstellt.

Weitere untersuchte Kollektionen

Deutschland, Baden-Württemberg, Neckar-Odenwald-Kreis, Waldbrunn, Katzenbuckel, TK25 6520/1, ca. 480 m ü. NN, *Carpinus betulus*, *Salix spec.*, *Populus spec.*, 14. Aug. 2017, leg./det. D. Bandini (DB14-8-17-18). – Schleswig-Holstein, Stadt Lübeck, Lübeck-Kücknitz, Waldhusener Friedhof, TK25 2030/4, 18 m ü. NN, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pseudotsuga menziesii*, 24. Sep. 2017, leg. G. Schmidt-Stohn & B. Oertel; det. D. Bandini & B. Oertel (DB24-9-17-9b).

Wesentliche Charakteristika: • braune bis kastanienbraune Hutfarbe; • im Zentrum feinwarzige, außen erst filzige, mit zunehmendem Alter bis stark rimos Hutoberfläche; • dünne grauliche Velipellis; • Stiel zumindest bei jungen Fruchtkörpern violett; • Stiel nur oben bereift; • glatte Sporen, Größe im Durchschnitt 9,0 × 5,3 μm ; • meist (sub)fusiforme Hymenialzystiden, Größe im Durchschnitt 70 × 15 μm , Wände mit starker Reaktion auf KOH; • Standort auf kalkhaltigem Boden bei Laub- und Nadelbäumen.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. ardua*:

- ***Inocybe cincinnata*** (Fr.) Quél.: u.a. durch mehr fibrillöse Hutoberfläche und schollig aufgerissene Hutmitte sowie im Durchschnitt längere Hymenialzystiden – vgl. KARSTEN (1889b, als „*I. conformata*“), KUYPER (1986, als „*I. phaeocomis* var. *phaeocomis*“), KUYPER (1989), BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe drenthensis*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch oft orange getönte Hutmitte, mehr gesprenkelte, fein rimos bis eingewachsen faserige Hutoberfläche und im Durchschnitt kürzere Hymenialzystiden oft mit trunkater oder abgerundeter Basis – vgl. BANDINI et al. (2021b).



Abb. 3a-e – *Inocybe ardua*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901781); b DB24-9-17-9b; Foto: B. Oertel; c Cheilozystiden vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen vom Holotyp.

- ***Inocybe enteluri*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch filzige bis fein aufschuppende Hutoberfläche, längere, aber im Durchschnitt schmalere Sporen und im Durchschnitt längere, meist (sub-) lanzettliche Hymenialzystiden – siehe unten.
- ***Inocybe gaiana*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch matt lehmfarbene Hutfarbe, eingewachsen faserige bis wollige, bzw. fast aufschuppende Hutoberfläche und im Durchschnitt kleinere Sporen – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe gracillima*** Carteret & Reumaux: u.a. durch in der Regel sehr kleinen Hut, stark sparrig aufgeschuppte Hutoberfläche, viel kleinere Sporen und Standort oft bei *Salix* – vgl. CARTERET & REUMAUX (2012) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe lampetiana*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch größere Sporen, oft schlank (sub)zylindrische Hymenialzystiden und Standort auf sehr nassem saurem Boden bei *Alnus* – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe minima*** Peck: u.a. durch filzige bis wollige oder fibrillose Hutoberfläche und Hymenialzystiden mit längerem Hals und oft subkopfigem Apex – vgl. PECK (1913) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe obscuroides*** P.D. Orton: u.a. durch in der Regel größere und stämmigere Fruchtkörper mit (sparrig) aufschuppender Hutoberfläche, braune Lamellenschneiden und braun überfaserten Stiel – vgl. ORTON (1960), KUYPER (1986, als „*I. phaeocomis* var. *major*“), STANGL (1989, als „*I. phaeocomis* var. *major*“), BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe sitibunda*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch in der Regel dunklere Hutfarbe, filzige bis filzig-wollige Hutoberfläche, zottige weißliche Stielfasern und oft deformierte lange Caulozystiden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe tiburtina*** Bandini & G. Bandini: u.a. durch oft mehr gesprenkelte Hutfarbe, filzig-wollige bis aufschuppende Hutoberfläche, beigefarbene Velipellis, im Durchschnitt kürzere Hymenialzystiden und Standort oft bei *Salix* – vgl. BANDINI et al. (2021b).

DNA-Sequenz: Die größte Ähnlichkeit hinsichtlich der ITS weist *I. lampetiana* mit nur 92 % Identität auf.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe cincinnata*, *I. drenthensis*, *I. gaiana*, *I. gracillima*, *I. lampetiana*, *I. obscuroides*, *I. sitibunda* und *I. tiburtina*.

Inocybe avia Bandini & B. Oertel spec. nov.

Abb. 4

Mycobank-Nummer: MB 847506

Etymologie: lateinisch „*avia*“, „abgelegen“, da die Art an einem sehr abgelegenen Ort gefunden wurde.

Holotyp: Österreich, Salzburg, Tamsweg, ÖK25V 3230-Ost, 1520 m ü. NN, recht nasses Gelände mit *Picea abies*, *Alnus incana*, 21. Sep. 2020, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901766; Isotyp priv. Herb. D.B. DB21-9-20-19). UNITE UDB07672952, GenBank OQ407478.

Diagnosis: *Inocybe avia* has a brown to dark brown pileus colour, with age rim(ul)ose pileus surface, greyish velipellis, a stipe pruinose only near the apex, nodulose spores measuring 6.0–9.2 μm (av. 7.9 μm) \times 4.4–6.8 μm (av. 5.8 μm), and mostly (sub)utriform hymenial cystidia, pleurocystidia measuring 47–72 μm (av. 60 μm) \times 9–21 μm (av. 15 μm), and it grows on acidic soil. This combination of characters distinguishes *I. avia* from, e.g., *I. proximella*, *I. assimilata* and *I. gonio- pusio*. ITS sequence data distinguish *I. avia* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 5–30 mm breit, anfangs (sub)konisch, später breit konvex oder ausgebreitet, anfangs ohne, später mit mehr oder weniger ausgeprägtem breitem Buckel, Rand zunächst schwach eingebogen, später nach unten gebogen, dann eben bis leicht nach oben gebogen und dann um die Mitte herum vertieft; junge Fruchtkörper mit Resten einer graulichen Velipellis; Farbe braun bis dunkelbraun mit oder ohne rötliche Note (Mu 10YR 3/4–3/6, 4/4–4/6); Oberfläche im Zentrum glatt, zum Rand hin glänzend rimulos bis rimos mit divergierenden Fasern, so dass die hellere Trama darunter sichtbar ist; keine Reste einer Cortina beobachtet. **Lamellen** normal bis recht entfernt stehend (ca. 35–45, l = 1–3), mit herablaufendem Zahn angewachsen, wenig bauchig, anfangs weißlich, später blass kaffeebräunlich; Schneide gezähnt, weißlich. **Stiel** 30–70 \times 2–4 mm, zylindrisch oder gebogen, Basis verdickt bis beinahe knollig, anfangs gänzlich grob weißlich überfasernt, später längsstreifig oder glatt, blassbräunlich; nur ganz oben bereift. **Fleisch** weißlich in Hut und Stiel. **Geruch** angenehm aromatisch, keine spermatische Komponente festgestellt. **Farbe des Exsikkats** Hut dunkelbraun (Mu 10YR 3/4–3/6), Lamellen und Stiel gleichfarben oder etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 6,0–7,9–9,2 μm (SD 0,6 μm) \times 4,4–5,8–6,8 μm (SD 0,5 μm); Q = 1,1–1,4–1,7 (SD 0,1) (n = 80 von

2 Koll.), höckerig, recht uneinheitlich in der Form, mit 7–12 unterschiedlich vorragenden stumpfen Höckern. **Basidien** 23–32 × 7–12 µm, im Allgemeinen 4-sporig, manchmal auch 2-sporig, und dann Sporen bis 10,6 µm. **Pleurozystiden** 47–60–72 µm (SD 7 µm) × 9–15–21 µm (SD 2 µm); Q = 3,1–4,2–5,6 (SD 0,7) (n = 30 von 2 Koll.), meist (sub)utriform, selten (sub)fusiform, oft Übergang von Bauch zu Hals deutlich markiert, in der Regel mit kurzem Hals und manchmal subkopfig und oft mit abgerundetem kappenartig verdicktem Apex, im Allgemeinen mit kurzem Fuß, selten mit abgerundeter Basis, Apex mit oder ohne Kristalle(n), Wände bis zu 1,5 (2,0) µm dick am Apex, aber meist recht gleichmäßig breit an Bauch und Apex, zuweilen mit blass gelblich-grünlichem amorphem Inhalt, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in Form und Größe; vermischt mit zahlreichen farblosen (sub)clavaten, dünnwandigen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 5–12 µm breiten, mit dunkelbraunem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen, und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur oben am Stiel, 45–80 × 10–15 µm, (sub)zylindrisch, (sub)fusiform oder (sub)utriform, ohne oder mit nur kurzem Hals, mit kurzem Fuß oder mit trunkater Basis, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 1,0 µm (1,5 µm) dick am Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH; vermischt mit zahlreichen (sub)clavaten, dünnwandigen, farblosen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Unsere Kollektionen von *I. avia* wurden in subalpiner Höhe auf steilen Berghängen mit zahlreichen Quellbächen, auf daher feuchtem Grund bei *Picea abies* und *Alnus incana* gefunden. Die Art ist mutmaßlich aus den Datenbanken durch Sequenzen von Fruchtkörpern, bzw. EcM auch aus Estland (UDB0667120), Italien (UDB0783943, mit *Fagus sylvatica*), Kanada (MK131489) aus den USA (OQ023917) und Polen (MZ410666) bekannt.

Weitere untersuchte Kollektion

Österreich, Salzburg, Tamsweg, ÖK25V 3230-Ost, 1470 m ü. NN, feuchtes Terrain mit *Picea abies*, 17. Sep. 2020, *Alnus incana*, leg./det. D. Bandini (DB17-9-20-16).

Wesentliche Charakteristika: ● braune bis dunkelbraune Hutfarbe; ● mit zunehmendem Alter rim(ul)ose Hutoberfläche; ● grauliche Velipellis; ● aromatischer Geruch; ● nur oben bereifter Stiel; ● höckerige Sporen, Größe im Durchschnitt 7,9 ×

5,8 µm; ● meist (sub)utriforme Hymenialzystiden; ● Standort subalpin auf feuchtem sauren Boden.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. avia*:

- ***Inocybe abdita*** Bandini & U. Eberh.: u.a. durch weißliche Velipellis, glattere Hutoberfläche und deutlich kürzere Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2022a).
- ***Inocybe assimilata*** Britzelm.: u.a. durch subhygrophane Hutoberfläche, meist (sub)fusiforme Hymenialzystiden und hyphoide Caulozystiden mit (sub)konischem Endelement – vgl. BRITZELMAYR (1881), SACCARDO (1887), STANGL (1989), BANDINI et al. (2017).
- ***Inocybe digitula*** Bandini, Christan & B. Oertel: u.a. durch größere Sporen oft mit einem fingerartig vorragenden Höcker und kürzere, meist recht bauchig subclavate bis beinahe ovoide oder (sub)utriforme Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- ***Inocybe gandalfiana*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch hygrophane Hutoberfläche, im Durchschnitt größere Sporen und oft (sub)fusiforme Hymenialzystiden mit dickeren Wänden – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Inocybe glabrodisca*** P.D. Orton: u.a. durch größere Sporen und im Durchschnitt längere, meist (sub)fusiforme Hymenialzystiden – vgl. ORTON (1960) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe gonioopusio*** Stangl: u.a. durch oft mehr fibrillöse Hutoberfläche, zumindest am Apex fleischfarbenen, bräunlichen, in manchen Kollektionen auch violetten Stiel, und im Durchschnitt größere Sporen – vgl. STANGL (1989), BANDINI et al. (2020a).
- ***Inocybe proximella*** P. Karst.: u.a. durch meist eingewachsen faserige bis faserige Hutoberfläche, mit der Zeit oft braunen bis beinahe schwärzlich braunen Stiel und größere Sporen – vgl. KARSTEN (1883), STANGL (1989), KOKKONEN & VAURAS (2012), FERRARI et al. (2014), LUDWIG (2017).
- ***Inocybe silvae-herbaceae*** Kokkonen & Vauras: u.a. durch oft eingewachsen faserige Hutoberfläche, größere Sporen und hyphoide, oft sich gabelnde Caulozystiden, vermischt mit (sub)clavaten Elementen – KOKKONEN & VAURAS (2012) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe sphagnophila*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch oft beinahe schwärzliche, warzige Hutmitte, kürzere Hymenialzystiden und hyphoide sich gabelnde Caulozystiden – vgl. BANDINI et al. (2017).
- ***Inocybe transitoria*** (Britzelm.) Sacc.: u.a. durch im Durchschnitt kürzere Sporen und deutlich kürzere, meist (sub)fusiforme bis subclavate

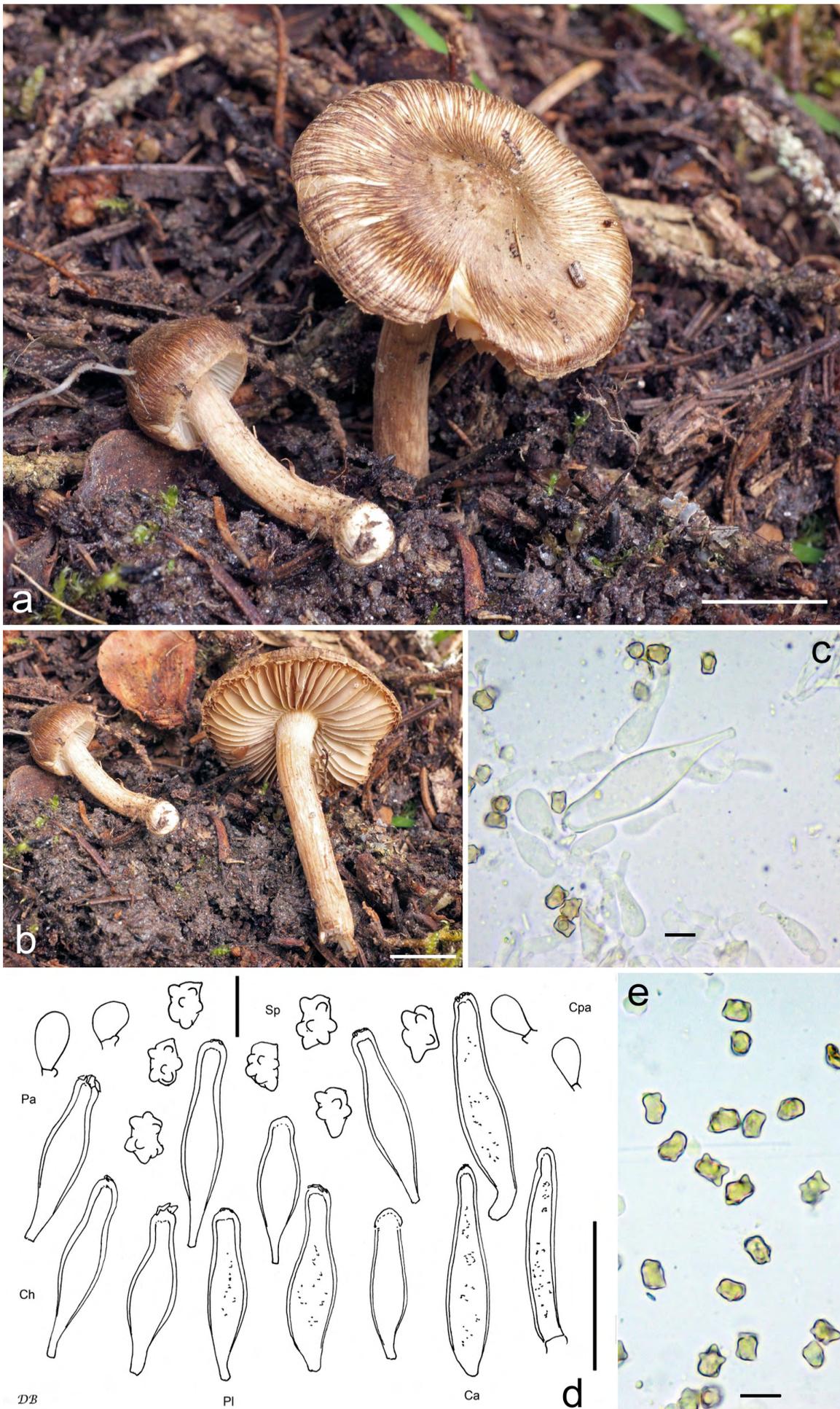


Abb. 4a-e – *Inocybe avia*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901766); b Holotyp; c Cheilozystide vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen (DB17-9-20-16).

Hymenialzystiden – vgl. BRITZELMAYR (1881), SACCARDO (1887), STANGL & KUYPER (1985), STANGL (1989), BANDINI et al. (2022a).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. avia* hinsichtlich der ITS ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe abdita*, *I. assimolata*, *I. digitula*, *I. gandalfiana*, *I. glabrodisca*, *I. goniopusio*, *I. proximella*, *I. silvae-herbaceae*, *I. sphagnophila* und *I. transitoria*.

***Inocybe crepusculi* Bandini & Dondl spec. nov.**

Abb. 5

MycoBank-Nummer: MB 847507

Etymologie: nach „crepusculum“ (Lateinisch, „Abenddämmerung“), weil der Hutrand ausblasst wie das Licht am Abend.

Holotyp: Deutschland, Bayern, Garmisch-Partenkirchen, Krün, Klais, Kranzbach, TK25 8533/1, 1040 m ü. NN, auf kalkhaltigem Boden bei *Picea abies*, 25. Sep. 2021, leg. M. Dondl (STU SMNS-STU-F-0901773; Isotyp priv. Herb. D.B. DB25-9-21-Dondl-N° 9). GenBank OQ324786.

Diagnosis: *Inocybe crepusculi* has a pileus with a brown to blackish brown centre and often much paler margin, smooth to rim(ul)ose pileus surface, pale greyish velipellis, at first strikingly white lamellae, entirely but below the middle mostly sparsely pruinose stipe, smooth spores measuring 7.7–10.1 µm (av. 9.1 µm) × 4.8–5.8 µm (av. 5.3 µm), and mostly (sub)utriform or (sub)lageniform hymenial cystidia, pleurocystidia measuring 41–81 µm (av. 60 µm) × 10–21 µm (av. 15 µm), and it grows on calcareous soil with conifers. This combination of characters distinguishes *I. crepusculi* from, e.g., *I. virgatula* and *I. alberichiana*. ITS sequence data distinguish *I. crepusculi* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 5–30 mm breit, anfangs und lange Zeit konisch, später subkonisch, konisch-konvex oder ausgebreitet, anfangs ohne Buckel, später manchmal mit breitem und mehr oder weniger ausgeprägtem Buckel, Rand zunächst schwach ein- oder leicht nach unten gebogen, bald eben; junge Fruchtkörper mit Resten einer blassgraulichen Velipellis; Farbe meist etwas gesprenkelt oder zweifarbig, d.h. braun, kastanienbraun,

dunkelbraun oder beinahe schwärzlich braun im Zentrum und oft viel blasser, blassbräunlich oder nussbraun am Rand (Mu 7.5YR 5/6–5/8, 4/4–4/6; 10YR 5/6–5/8, 4/3–4/6, 3/4–3/6); Oberfläche glatt bis feinfilzig, mit zunehmendem Alter leicht rim(ul)os zum Rand hin, mit nur leicht divergierenden Fasern, im Zentrum später feinschollig aufgerissen; junge Fruchtkörper mit Resten einer feinen weißlichen Cortina. **Lamellen** normal stehend (ca. 50–70, l = 1–3), angeheftet bis angewachsen, bauchig, anfangs strahlend weiß, später graulich-weißlich, creme-graugrünlich bis graulich-bräunlich mit olivlicher Note, zuweilen mit rostigen Flecken; Schneide gezähnt, weißlich. **Stiel** 20–65 × 2–7 mm, zylindrisch oder sich zur Basis hin etwas verdickend, glatt, blassbeige bis blass fleischfarben, besonders an der Stielspitze; auf ganzer Länge bereift, aber in der unteren Hälfte meist spärlich. **Fleisch** weißlich in Hut und Stiel, mit zunehmendem Alter blassbräunlich in der Stielrinde. **Geruch** unauffällig bis subspermatisch. **Farbe des Exsikkats** Hut dunkel graubraun oder braun mit rötlicher Note (Mu 7.5YR 4/4–4/6; 10YR 3/3–3/6), Lamellen und Stiel etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 7,7–9,1–10,1 µm (SD 0,4 µm) × 4,8–5,3–5,8 µm (SD 0,2 µm); Q = 1,4–1,7–2,0 (SD 0,1) (n = 120 von 3 Koll.), glatt, oft länglich (sub)amygdaloid, oft mit mehr oder weniger ausgeprägter Hilardepression, Apex meist (sub)akut bis zuweilen beinahe ausgezogen. **Basidien** 25–30 × 7–9 µm, im Allgemeinen 4-sporig. **Pleurozystiden** 41–60–81 µm (SD 8 µm) × 10–15–21 µm (SD 2 µm); Q = 2,8–4,1–5,1 (SD 0,6) (n = 45 von 3 Koll.), meist (sub)utriform oder (sub)lageniform, manchmal auch (sub)fusiform, oft mit deutlich markiertem Übergang von Bauch zu Hals, mit kurzem oder recht langem und oft welligem Hals, manchmal mit subkopfigem Apex, mit kürzerem oder längerem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 2,5 (3,0) µm dick am Apex, gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** variabler in der Größe; vermischt mit zahlreichen farblosen Parazystiden, oft in Zwischenstadien, teilweise mit leicht verdickten Wänden und sehr variabel in der Form. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 4.5–11 µm breiten, oft, aber nicht immer, mit bräunlichem bis braunem parietalem Pigment fein inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** auf ganzer Stiellänge, aber meist spärlich in der unteren Hälfte, 35–70 × 10–20 (22) µm, oft deformiert (sub)utriform, (sub)lageniform oder subfusiform, in der Regel mit kurzem Hals und kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 2,0 µm (2,5 µm) dick am Apex, gelblich-grünlich mit 3 % KOH; vermischt mit unterschiedlich geformten, zuweilen



Abb. 5a-e – *Inocybe crepusculi*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901773); Foto: M. Dondl; b DB15-9-21-12; c Cheilozystide (DB18-9-16-21); d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen vom Holotyp.

kettigen, aber oft großen und beinahe runden dünn- bis dickwandigen, mit KOH gelblich-grünlichen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Inocybe crepusculi haben wir in Höhen von über 1000 bis 1800 m auf kalkhaltigem Boden gefunden. Bei allen drei Kollektionen war *Picea abies* einer der Begleitbäume, bei der Typuskollektion gab es außer Fichten keine anderen Bäume. Außer unseren eigenen Funden gibt es in GenBank eine Sequenz einer Bodenprobe aus Österreich (MK627301) und in UNITE zwei Sequenzen von Bodenproben aus Estland (UDB0165309, UDB0665504), die zu dieser Art gehören könnten.

Weitere untersuchte Kollektionen

Deutschland, Bayern, Garmisch-Partenkirchen, Krün, Elmauer Alm, TK25 8533/1, 1100 m ü. NN, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, 15. Sep. 2021, leg./det. D. Bandini (DB15-9-21-12). – **Österreich**, Tirol, Reutte, Hahnenkamm, ÖK25V 2214-Ost, alt. 1800 m ü. NN, *Pinus mugo*, *Salix spec.*, *Picea abies*, 18. Sep. 2021, leg./det. D. Bandini (DB18-9-21-16).

Wesentliche Charakteristika: ● in unterschiedlichen Nuancen braune, zum Rand hin ausblässende, daher oft zweifarbig wirkende Hutfarbe; ● glatte bis rim(ul)ose Hutoberfläche; ● blassgrauliche Velipellis; ● anfangs deutlicher Farbkontrast zwischen weißen Lamellen und Stielfarbe; ● Caulozystiden auf ganzer Stiellänge, aber meist spärlich in der unteren Hälfte; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt $9,1 \times 5,3 \mu\text{m}$; ● (sub)utriforme oder (sub)lageniforme Hymenialzystiden; ● Standort auf kalkhaltigem Boden mit Nadelbäumen, in montaner bis subalpiner Höhe.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. crepusculi*:

- *Inocybe alberichiana* Bandini & B. Oertel: u.a. durch im Allgemeinen mehr rötlich getönte Hutfarbe, oft subhygrophane Hutoberfläche und nur oben bereiften Stiel – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- *Inocybe astraiana* Bandini & B. Oertel: u.a. durch gewöhnlich zum Rand hin stark ausblässende Hutoberfläche, mit der Zeit weniger glatte Hutoberfläche, nur oben bereiften Stiel sowie Standort in niedrigerer Höhe bei *Pinus* – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- *Inocybe beatifica* Bandini & B. Oertel: u.a. durch nicht gesprenkelten oder zweifarbigen Hut, keinen deutlichen Farbkontrast zwischen Lamellen und Stiel, längere Sporen, in der Regel (sub)zylindrische Caulozystiden sowie Standort in niedrigerer Höhe – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- *Inocybe involuta* Kuyper: u.a. durch meist mehr rötlich getönte Hutfarbe, im Allgemeinen zur Mitte hin weniger bereiften Stiel und größere Sporen – vgl. KUYPER (1989), BANDINI et al. (2020a, b).
- *Inocybe jucunda* Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch mehr rötlich getönte Hutfarbe, oft apfelkernförmige, im Durchschnitt kürzere Sporen sowie eher planaren Standort bei Laubbäumen – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- *Inocybe perchtana* Bandini & B. Oertel: u.a. durch mehr rötlich getönte Hutfarbe, bei Berührung oder Verletzung oft rötendes Stielfleisch und meist längere und schmalere (sub)zylindrische Caulozystiden – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- *Inocybe pipilikae* Bandini & B. Oertel: u.a. durch einheitliche, nicht stark ausblässende Hutfarbe, mehr Velipellis und im Durchschnitt größere Sporen – BANDINI et al. (2021a).
- *Inocybe scolopacis* Bandini & B. Oertel: u.a. durch einheitliche Hutfarbe, mehr Velipellis, nur oben bereiften Stiel und im Durchschnitt längere Sporen – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- *Inocybe subbrunnea* Kühner: u.a. durch mehr rötlich getönte und einheitliche Hutfarbe, im Durchschnitt größere Sporen und Hymenialzystiden mit typisch „sandigem“ i.e. fein granulosem Apex – vgl. KÜHNER (1955), LARSSON et al. (2014) und eigene Beobachtung.
- *Inocybe virgatula* Kühner: u.a. durch einheitlichere Hutfarbe, nur oben bereiften Stiel und im Durchschnitt längere Sporen – vgl. KÜHNER (1955), BANDINI et al. (2021b).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. crepusculi* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe alberichiana*, *I. astraiana*, *I. beatifica*, *I. involuta*, *I. jucunda*, *I. perchtana*, *I. pipilikae*, *I. scolopacis*, *I. subbrunnea* und *I. virgatula*.

Inocybe enteluri Bandini, B. Oertel & U. Eberh. spec. nov. **Abb. 6**

Mycobank-Nummer: MB 847508

Etymologie: nach dem Gattungsnamen der „Großen Schlangennadel“ (*Entelurus aequoreus*), wegen der langen, schmalen Form der Zystiden.

Holotyp: Deutschland, Bayern, Ostallgäu, Pfronten, Achtal, TK25 8429/1, 900 m ü. NN, *Alnus incana*, *Picea abies*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, 12. Sep. 2021, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901769; Isotyp priv. Herb. D.B. DB12-9-21-2). GenBank OQ324782.

Diagnosis: *Inocybe enteluri* has a pale brown to brown pileus colour, tomentose to minutely (sub)squamulose pileus surface, stipe when young lilac-violet and pruinose at the apex, smooth spores measuring 8.9–11.8 µm (av. 10.1 µm) × 4.4–5.8 µm (av. 5.0 µm), mostly (sub)lanceolate (sub)fusiform often (sub)capitate hymenial cystidia, pleurocystidia measuring 69–93 µm (av. 79 µm) × 9–15 µm (av. 11 µm), and it grows on basic soil. This combination of characters distinguishes *I. enteluri* from, e.g., *I. cincinnata*, *I. minima* and *I. tiburtina*. ITS sequence data distinguish *I. enteluri* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 5–20 mm breit, anfangs (sub)konisch, später breit konvex oder ausgebreitet, anfangs ohne, dann mit mehr oder weniger ausgeprägtem breitem Buckel, Rand zunächst schwach ein- bis nach unten gebogen, später eben; junge Fruchtkörper mit wenigen und flüchtigen Resten einer graulichen Velipellis; Farbe blassbraun bis braun, mit oder ohne rötliche(r) Note (Mu10YR 5/6–5/8, 4/4–4/6; 7.5YR 5/6–5/8, 4/4–4/6); Oberfläche filzig bis feiwollig oder fein aufgeschuppt; junge Fruchtkörper mit wenigen Resten einer Cortina. **Lamellen** recht entfernt stehend (ca. 20–25, l = 1–3), dicklich, breit angewachsen, anfangs blassgraulich, später braun bis rostig braun; Schneide gezähnt, weißlich bis gleichfarben. **Stiel** 40–60 × 1–2 mm, zylindrisch oder gebogen, anfangs gänzlich weißlich überfasert, später längsstreifig, etwas zottig oder glatt, anfangs schmutzig weißlich oder blassbräunlich, später dunkler bräunlich, aber ganz oben anfangs mehr oder weniger intensiv violett-lila, später mehr rötlich; nur ganz oben bereift. **Fleisch** weißlich im Hut, anfangs oben im Stiel violett-lila, vor allem in der Rinde, später blassbräunlich. **Geruch** keinen spermatischen und auch keinen sonstigen Geruch festgestellt. **Farbe des Exsikkats** Hut braun mit oder ohne rötliche(r)

Note (Mu 7.5YR 4/4–4/6; 10YR 4/4–4/6), Lamellen und Stiel gleichfarben oder etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 8,9–10,1–11,8 µm (SD 0,7 µm) × 4,4–5,0–5,8 µm (SD 0,3 µm); Q = 1,7–2,0–2,4 (SD 0,1) (n = 80 von 2 Koll.), glatt, länglich (sub)amygdaloid, selten sublaceroid, ohne oder mit nur wenig ausgeprägter Hilardepression, Apex (sub)akut, manchmal beinahe ausgezogen, mit undeutlichem Pseudoporus. **Basidien** 23–29 × 7–9 µm, im Allgemeinen 4-sporig, selten auch 2-sporig. **Pleurozystiden** 69–79–93 µm (SD 6 µm) × 9–11–15 µm (SD 2 µm); Q = 5,5–7,0–9,2 (SD 0,9) (n = 30 von 2 Koll.), meist beinahe lanzettlich, auch länglich (sub)lageniform oder (sub)zylindrisch, oft mit leicht welligen Wänden und oft mit kleinem (sub)kopfigem Apex, mit kurzem Fuß oder mit trunkater Basis, ohne oder mit nur kleinen Kristallen, Wände bis zu 1,0 (1,5) µm dick am Apex, aber meist recht dünnwandig, gelb(lich)-grün(lich) mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in Form und Größe; vermischt mit zahlreichen farblosen (sub)clavaten, dünnwandigen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 4–14 µm breiten, mit bräunlichem bis braunem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur oben am Stiel, 65–90 × 10–15 µm, meist beinahe lanzettlich (sub)fusiform, auch länglich (sub)lageniform, oft mit leicht welligen Wänden, mit kurzem Fuß oder mit trunkater Basis, Apex ohne oder mit nur kleinen Kristallen, Wände bis zu 1,0 µm dick am Apex, gelb(lich)-grün(lich) mit 3 % KOH; vermischt mit einigen (sub)zylindrischen bis (sub)clavaten, dünnwandigen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Die beiden eigenen Kollektionen von *I. enteluri* wuchsen auf basischem Boden am Rand von schattigen, auch im Sommer recht feuchten Wegen. Außer diesen Funden ist die Art mutmaßlich nur durch eine EcM-Sequenz aus dem Iran in GenBank belegt (HE687064) sowie durch Bodenprobensequenzen aus Estland (u.a. UDB0316931).

Weitere untersuchte Kollektion

Deutschland, Bayern, Ostallgäu, Pfronten, TK25 8429/1, 920 m ü. NN, *Alnus incana*, *Picea abies*, *Corylus avellana*, 14. Aug. 2021, leg./det. D. Bandini (DB14-8-21-10).

Wesentliche Charakteristika: ● blassbraune bis braune Hutfarbe; ● filzige bis aufgeschuppte Hutoberfläche; ● flüchtige grauliche Velipellis; ● Stiel oben



Abb. 6a-e – *Inocybe enteluri*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901769); b Holotyp; c Cheilozystide (DB14-8-21-10); d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen vom Holotyp.

bereift und, wenn jung, weißlich überfasert und oben violett-lila; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt $10,1 \times 5,0 \mu\text{m}$; ● meist beinahe lanzettliche und oft (sub)kopfige Hymenialzystiden, Größe im Durchschnitt $79 \times 11 \mu\text{m}$; ● Standort auf basischem Boden.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. enteluri*:

- ***Inocybe amethystina*** Kuyper: u.a. durch breitere Sporen und kürzere, nicht beinahe lanzettliche Hymenialzystiden – vgl. KUYPER (1986), BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe cincinnata*** (Fr.) Quél.: u.a. durch in der Mitte oft warzige bis schollig aufgerissene und zum Rand hin fibrillose Hutoberfläche, bräunlich überfaserten Stiel, kleinere Sporen und im Durchschnitt breitere, im Allgemeinen nicht (sub)kopfige Hymenialzystiden – KARSTEN (1889b, als „*I. conformata*“), KUYPER (1986, als „*I. phaeocomis* var. *phaeocomis*“), KUYPER (1989), BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe curtispora*** E. Ludw.: u.a. durch viel kürzere Sporen und kürzere, in der Regel nicht (sub)kopfige Hymenialzystiden – vgl. LUDWIG (2017) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe drenthensis*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch oft orange getönte Hutmitte, viel kürzere Sporen und kürzere, im Allgemeinen nicht (sub)kopfige Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe gaiana*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch reichliche grauliche Velipellis, kleinere Sporen und kürzere Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe gracillima*** Carteret & Reumaux: u.a. durch in der Regel sehr kleinen Hut, stark sparrig aufgeschuppte Hutoberfläche, viel kleinere Sporen und kürzere Hymenialzystiden – vgl. CARTERET & REUMAUX (2012) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe lampetiana*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch im Durchschnitt breitere Sporen, kürzere, nicht (sub)lanzettliche Hymenialzystiden und Standort auf sehr nassem saurem Boden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe minima*** Peck: u.a. durch kürzere Sporen und kürzere Hymenialzystiden – vgl. PECK (1913) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe obscuroides*** P.D. Orton: u.a. durch in der Regel größere und stämmigere Fruchtkörper mit (sparrig) aufschuppender Hutoberfläche, braun überfaserten Stiel, kürzere Sporen und im Durchschnitt kürzere, aber breitere Hymenialzystiden – ORTON (1960), KUYPER (1986, als „*I. phaeocomis* var. *major*“), STANGL (1989, als „*I. phaeocomis* var. *major*“), BANDINI et al. (2021b).

- ***Inocybe sitibunda*** Bandini, B. Oertel & Eberh.: u.a. durch in der Regel dunklere Hutfarbe, kürzere Sporen und kürzere, gewöhnlich nicht beinahe lanzettliche Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2021b).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. enteluri* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe amethystina*, *I. cincinnata*, *I. curtispora*, *I. drenthensis*, *I. gaiana*, *I. gracillima*, *I. lampetiana*, *I. obscuroides* und *I. sitibunda*.

Inocybe juturnae Bandini, B. Oertel & U. Eberh. spec. nov. **Abb. 7**

Mycobank-Nummer: MB 847509

Etymologie: nach der gleichnamigen lateinischen Quellnymphe, da die Art in sehr feuchtem Quellgebiet gefunden wurde.

Holotyp: Deutschland, Bayern, Ostallgäu, Pfronten, TK25 8429/1, 900 m ü. NN, sehr feuchtes Gelände mit *Alnus incana*, *Picea abies*, *Corylus avellana*, *Salix* spec., *Fagus sylvatica*, 12. Sep. 2021, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901767; Isotyp priv. Herb. D.B. DB12-9-21-8). GenBank OQ324780.

Diagnosis: *Inocybe juturnae* has a warm yellow pileus colour, smooth to minutely rimulose pileus surface, whitish velipellis, a stipe pruinose only near the apex, smooth spores measuring $7.9\text{--}10.1 \mu\text{m}$ (av. $9.0 \mu\text{m}$) \times $4.2\text{--}5.3 \mu\text{m}$ (av. $4.8 \mu\text{m}$), and mostly (sub)fusiform, usually rather short hymenial cystidia, pleurocystidia measuring $38\text{--}66 \mu\text{m}$ (av. $50 \mu\text{m}$) \times $10\text{--}19 \mu\text{m}$ (av. $13 \mu\text{m}$), and it grows on moist locations with *Alnus/Salix*. This combination of characters distinguishes *I. juturnae* from, e.g., *I. mystica*, *I. iseranensis* and *I. trollii*. ITS sequence data distinguish *I. juturnae* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 2–10 mm breit, anfangs (sub)konisch, später konisch-konvex oder beinahe ausgebreitet, ohne Buckel, Rand erst nach unten gebogen, dann eben; junge Fruchtkörper mit wenigen Resten einer weißlichen Velipellis; Farbe warm gelb mit leicht ockerlicher Note (Mu 10YR 7/6–7/8, 8/8); Oberfläche glatt bis feinfilzig, später fein rimulos zum Rand hin; junge Fruchtkörper mit Resten einer weißlichen Cortina.



Abb. 7a-e – *Inocybe juturnae*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901767); b Holotyp; c Cheilozystiden vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen (DB13-9-21-27).

Lamellen normal bis beinahe entfernt stehend (ca. 30–40 (45), $l = 1-3$), ausgebuchtet angewachsen, bauchig, anfangs weißlich, später schmutzig weißlich; Schneide gezähnt, weißlich. **Stiel** 30–45 × 1–2 mm, gebogen, anfangs gänzlich zottig weißlich überfasert, später spinnwebartig, anfangs weißlich, später schmutzig weißlich; nur ganz oben bereift. **Fleisch** weißlich in Hut und Stiel. **Geruch** keinen spermatischen und auch sonst keinen Geruch festgestellt. **Farbe des Exsikkats** Hut blass ockerlich (Mu 10YR 5/4–5/6), Lamellen und Stiel gleichfarben oder etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen. **Sporen** 7,9–9,0–10,1 μm (SD 0,4 μm) × 4,2–4,8–5,3 μm (SD 0,2 μm); $Q = 1,7-2,1-1,9$ (SD 0,1) ($n = 80$ von 2 Koll.), glatt, länglich (sub)amygdaloid, manchmal mit abgeflachten Seiten, mit mehr oder weniger ausgeprägter Hilardepression, Apex (sub)akut, mit schwachem Pseudoporus. **Basidien** 23–28 × 7–9 μm , im Allgemeinen 4-sporig. **Pleurozystiden** 38–48–66 μm (SD 6 μm) × 10–13–19 μm (SD 2 μm); $Q = 2,8-3,8-5,8$ (SD 0,6) ($n = 30$ von 2 Koll.), meist (sub)fusiform, manchmal (sub)utriform, in der Regel ohne, zuweilen mit kurzem mehr oder weniger abgerundeten Hals, ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex mit oder ohne Kristalle(n), Wände bis zu 2,5 (3,0) μm dick am Apex, meist zum Apex hin stark verdickt, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in der Größe, aber variabler in der Form; vermischt mit zahlreichen farblosen (sub)clavaten bis subovoiden, dünnwandigen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 3–14 μm breiten, nicht inkrustierten, parietal gelb-ockerlichen Hyphen, und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur oben am Stiel, 40–80 × 10–15 μm , kürzere (sub)fusiforme oder (sub)utriforme vermischt mit viel längeren, (sub)fusiformen bis (sub)lageniformen Zystiden, ohne oder mit nur kurzem Hals, ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex mit oder ohne Kristalle(n), Wände bis zu 2,0 μm (2,5 μm) dick am Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH; vermischt mit einigen (sub)ovoiden, dünnwandigen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Bisher bekannt von unseren eigenen beiden Kollektionen aus Deutschland sowie mutmaßlich von einer Sequenz in GenBank aus Frankreich (JX258831, als „*I. auricoma*“) sowie einer Bodenprobensequenz aus Estland (UDB062747) sowie diversen Bodenprobensequenzen aus den USA (z.B. UDB01829211), und wir haben Kenntnis von einer Sequenz aus Norwegen. Die Art wuchs auf sehr feuchtem, basischem Boden mit Laubbäumen (*Alnus/Salix*).

Weitere untersuchte Kollektion

Deutschland, Bayern, Ostallgäu, Pfronten, TK25 8429/1, 883 m ü. NN, sehr nasses Gelände mit *Alnus viridis*, *Salix* spec., 13. Sep. 2021, leg./det. D. Bandini (DB13-9-21-27).

Wesentliche Charakteristika: ● kleiner Hut; ● gelbe Hutfarbe; ● glatte, feinfilzige bis fein rimulose Hutoberfläche; ● weißliche Velipellis; ● Stiel nur oben bereift; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt 9,0 × 4,8 μm ; ● meist (sub)fusiforme Hymenialzystiden; ● Standort sehr feucht bei Laubbäumen (*Alnus/Salix*).

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. juturnae*:

- ***Inocybe adorabilis*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch größere Fruchtkörper, intensivere Hutfarbe, auch unterhalb der Mitte bereiften Stiel, Hymenialzystiden zuweilen mit abgerundeter Basis und trockeneren Standort bei Nadelbäumen – vgl. BANDINI et al. (2022b).
- ***Inocybe audens*** Bandini, Christan & Dondl: u.a. durch größere und stabilere Fruchtkörper, oft dunklere Hutfarbe, breitere Sporen, im Durchschnitt längere Hymenialzystiden sowie Standort bei Nadelbäumen – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Inocybe heterosemen*** Carteret & Reumaux: u.a. durch Hutfarbe mit rötlicher Note im Zentrum und viel kleinere Sporen und Hymenialzystiden – vgl. CARTERET & REUMAUX (2012), BANDINI et al. (2022b).
- ***Inocybe iseranensis*** E. Ferrari: u.a. durch Hutfarbe mit orange-rötlicher Note, weniger glatte Hutoberfläche, gelblichen bis gelblich-ockerlichen Stiel und kürzere Sporen – vgl. FERRARI (2010), BANDINI et al. (2022b).
- ***Inocybe langei*** R. Heim: u.a. durch größere Fruchtkörper, viel kleinere Sporen und Hymenialzystiden oft mit abgerundeter oder schlaufenförmiger Basis – vgl. HEIM (1931), KUYPER (1986), STANGL (1989), POIRIER (2002, als „*I. sulfovirescens*“), FERRARI (2006), LUDWIG (2017), BANDINI et al. (2022b).
- ***Inocybe leochroma*** Bandini, Vauras & B. Oertel: u.a. durch größeren Hut, leuchtendere orangefach getönte Hutfarbe, auch unterhalb der Stielmitte mit grober Pruina bereiften Stiel, kürzere Sporen und Standort bei Nadelbäumen – vgl. BANDINI et al. (2019).
- ***Inocybe morganae*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch auch unterhalb der Mitte bereiften Stiel, größere Sporen und Geruch nach Bittermandeln – vgl. BANDINI et al. (2022b).
- ***Inocybe mystica*** Stangl & Glowinski: u.a. durch größeren Hut, kürzere Sporen und kürzere Hymenialzystiden – vgl. STANGL & GLOWINSKI (1980), CARTERET & REUMAUX (2001).

- ***Inocybe queletii*** Konrad: u.a. durch größeren Hut, größere Sporen, Hymenialzystiden mit dickeren Wänden und Standort bei Nadelbäumen (*Abies*) – vgl. KONRAD (1929), KUYPER (1986), STANGL (1989) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe trollii*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch größeren Hut, leuchtendere Hutfarbe, weniger glatte Hutoberfläche und größere Sporen – vgl. BANDINI et al. (2022c).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. juturnae* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe adorabilis*, *I. audens*, *I. heterosemen*, *I. iseranensis*, *I. morganae* und *I. trollii*.

Kommentar: Der oben erwähnte Fund aus Frankreich wurde von H. Huijsman als *I. auricoma* bezeichnet (siehe GenBank). Der Protolog von *I. auricoma* (Batsch) Sacc. bei BATSCH (1783) ist allerdings sehr kurz und viel zu unspezifisch, um eine auch nur irgendwie sichere Identifizierung der Art zu erlauben, und ein Typusbeleg ist nicht vorhanden. In jedem Fall fehlen bei *I. juturnae* die in der Beschreibung erwähnten bräunlichen Hutfasern.

Inocybe phari Bandini & G. Bandini spec. nov. **Abb. 8**

Mycobank-Nummer: MB 847510

Etymologie: nach Lateinisch „pharus“, „Leuchtturm“, da die Art in der Nähe des Leuchtturms der niederländischen Insel Ameland gefunden wurde.

Holotyp: Niederlande, Friesland, Ameland, Hollum, Nähe Leuchtturm, 2 m ü. NN, weiße Dünen mit *Salix repens*, 16. Okt. 2014, leg. D. & G. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901774; Isotyp priv. Herb. D.B. DB16-10-14-1). GenBank OQ324787.

Diagnosis: *Inocybe phari* has a nut-brown to reddish tinged brown pileus colour, up to minutely rimulose pileus surface, a stipe with blueish or blueish-greenish tinges and pruinose only near the apex, usually rather narrow smooth spores measuring 8.3–10.9 µm (av. 9.7 µm) × 4.5–5.7 µm (av. 4.9 µm), and mostly (sub)cylindrical or (sub)utriform, rather thin-walled hymenial cystidia, pleurocystidia measuring 37–61 µm (av. 54 µm) × 12–20 µm (av. 15 µm), and it grows on calcareous dune sand with *Salix*. This combination of characters distinguishes *I. phari*, e.g., from

I. aeruginascens and *I. pintureauui*. ITS sequence data distinguish *I. phari* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 20–30 mm breit, anfangs beinahe glockig bis ausgebreitet, ohne oder mit nur niedrigem breitem Buckel, Rand erst eingebogen, dann nach unten gebogen bis eben; junge Fruchtkörper mit sehr dünnen und flüchtigen Resten einer graulichen Velipellis; Farbe gleichmäßig nussbraun bis braun mit rötlicher Note (Mu 10YR 5/6–5/8; 7.5YR 5/4–5/6) und teilweise mit schwachen Spuren von Grau aufgrund der Velipellis; Oberfläche zunächst seidig glatt, später fein rimulos zum Rand hin; keine Reste einer Cortina beobachtet.

Lamellen normal stehend (ca. 40–50, l = 1–3), ausgebuchtet angewachsen, wenig bauchig bis bauchig, erst blassgraulich, dann graulich-bräunlich mit dunkleren Flecken; Schneide gezähnt, weißlich bis gleichfarbig. **Stiel** 45–60 × 5–8 mm, stämmig, zylindrisch, anfangs gänzlich dünn weißlich überfasert, später fast glatt, blass elfenbeinfarbig; nur oben bereift. **Fleisch** weißlich in Hut und Stiel, mit einer bläulichen oder bläulich-grünlichen Note in der Stielbasis. **Geruch** angenehm aromatisch, leicht duftig, nicht spermatisch. **Farbe des Exsikkats** Hut dunkelbraun (Mu 10YR 3/4–3/6), Lamellen und Stiel etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 8,3–9,7–10,9 µm (SD 0,5 µm) × 4,5–4,9–5,7 µm (SD 0,2 µm); Q = 1,7–2,0–2,3 (SD 0,1) (n = 80 von 2 Koll.), glatt, länglich (sub)amygdaloid, oft mit mehr oder weniger ausgeprägter Hilardepression, Apex subakut. **Basidien** 24–31 × 7–10 µm, im Allgemeinen 4-sporig. **Pleurozystiden** 37–54–61 µm (SD 6 µm) × 12–15–20 µm (SD 2 µm); Q = 2,6–3,6–4,4 (SD 0,4) (n = 30 von 2 Koll.), meist (sub)zylindrisch oder (sub)utriform, manchmal subclavat, am Apex in der Regel weit, ohne oder mit nur sehr kurzem Hals, oft subkopfig mit abgerundetem Apex, meist ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 0,5 (1,5) µm dick am Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in der Größe, aber variabler in der Form; vermischt mit länglichen subzylindrischen oder subclavaten dünnwandigen Parazytiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 3–11 µm breiten, mit bräunlichem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur oben am Stiel, 25–50 × 10–18 µm, meist deformiert (sub)utriform, ohne oder mit nur kurzem Hals, ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 0,5 µm dick am Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH; vermischt mit zahlreichen (sub)clavaten

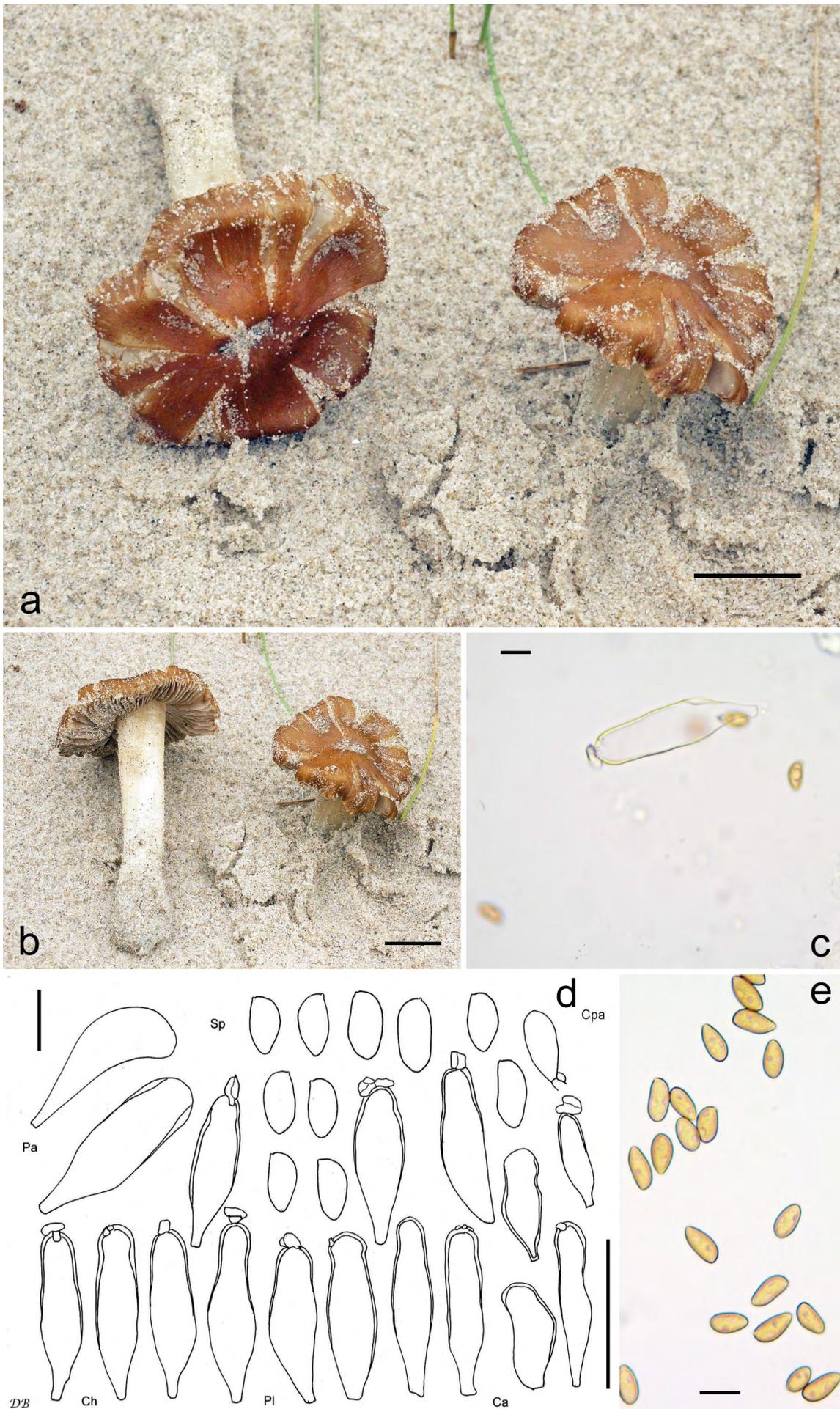


Abb. 8a-e – *Inocybe phari*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901774); b Holotyp; c Cheilozystide vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen (DB9-9-22-8).

bis subglobosen, dünnwandigen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Unsere beiden Kollektionen wurden in den weißen Dünen der Nordseeinsel Ameland gefunden und wuchsen bei *Salix repens*. Unter den ähnlichsten Sequenzen befinden sich u.a. eine Fruchtkörper-Sequenzen in GenBank aus Italien (JF908159, als „*I. aeruginascens*“ und JF908160, als „*I. auricoma*“, OSMUNDSON et al. 2013) und eine aus Argentinien (MH930393, bei *Salix*) sowie eine EcM-Sequenz aus China (AB369542.2, mit *Salix linearistipularis*). Da hier zwei weitere Male *Salix* als Begleitbaum genannt wird, ist es möglich, dass die Sippe zumindest häufig mit *Salix* fruktifiziert.

Weitere untersuchte Kollektion

Niederlande, Friesland, Ameland, Hollum, 1 m ü. NN, weiße Dünen mit *Salix repens*, 9. Sep. 2022, leg. D. & G. Bandini; det. D. Bandini (DB9-9-22-8).

Wesentliche Charakteristika: ● nussbraune bis rötlich überhauchte braune Hutfarbe; ● seidig glatte bis fein rimulose Hutoberfläche; ● dünne und flüchtige grauliche Velipellis; ● Stiel oben bereift und mit bläulicher bis bläulich-grünlicher Note in der Stielbasis; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt $9,7 \times 4,9 \mu\text{m}$; ● meist (sub)zylindrische oder (sub)utri-forme Hymenialzystiden mit recht dünnen Wänden; ● Standort kalkreicher Dünensand mit *Salix*.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. phari*:

- ***Inocybe aeruginascens*** Babos: u.a. durch kürzere Sporen, im Durchschnitt kürzere, aber breitere Hymenialzystiden und Standort oft auf nährstoffreichem Boden – vgl. BABOS (1968), BOHUS (1970), DREWITZ (1983), KUYPER (1986), GARTZ (2011).
- ***Inocybe amelandica*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch blässere Hutfarbe immer ohne bläulich-grünliche Farbnuance, gänzlich bereiften Stiel, größere Sporen und größere Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- ***Inocybe haemacta*** (Berk. & Cooke) Sacc.: u.a. durch nicht einheitliche, zum Rand hin oft sehr blasse Hutfarbe, bei Berührung oder mit zunehmendem Alter rötendes Fleisch, Geruch nach Pferdestall, größere Sporen sowie Standort nicht in Dünensand und meist bei *Corylus* – vgl. COOKE (1882), KÜHNER (1955), STANGL (1971, 1989), KUYPER (1986).
- ***Inocybe pintureaui*** Duchemin ex BON (non *Inocybe pintureaui* Duchemin ss. orig., nom. inval.,

Art. 46.3, Ex. 23): u.a. durch in der Mitte aufschuppende und zum Rand hin fibrillöse Hutoberfläche, im Durchschnitt breitere Sporen und längere Hymenialzystiden sowie Standort auf nährstoffreichem Boden bei *Picea* und *Urtica* – vgl. BON (1997b).

- ***Inocybe pintureaui*** Duchemin ss. orig. nom. inval.: u.a. durch weniger glatte Hutoberfläche, oft tropfen- oder birnenförmige Sporen mit oft zweisporigen Basidien und daher uneinheitlich in der Größe sowie nicht subkopfige Hymenialzystiden – vgl. DUCHEMIN (1979) und eigene Untersuchungen.
- ***Inocybe pseudohaemacta*** Bon & Courtec.: u.a. durch olivliche Hutfarbe mit Kupfernote, breitere Hymenialzystiden und Standort nicht in Dünensand – vgl. BON (1985).
- ***Inocybe serotina*** Peck: u.a. durch reichliche Velipellis, Fruchtkörper immer ohne bläulich-grünliche Farbnuance, gänzlich bereiften Stiel und größere Sporen – vgl. PECK (1904), KUYPER (1986).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. phari* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe amelandica*, *I. pintureaui* und *I. pseudohaemacta*.

Kommentar: Es ist zu erwarten, dass – ebenso wie bei *I. haemacta* oder *I. aeruginascens* – bläulich-grünliche Farbnuancen nicht immer, bzw. nicht in allen Altersstadien auftreten, was der Grund dafür sein dürfte, dass ein Fund dieser Sippe (siehe oben) als *I. auricoma* bezeichnet wurde (zu *I. auricoma* siehe oben Kommentar zu *I. juturnae*). – Marcel Bon hat *I. pintureaui*, zu der DUCHEMIN (1979) keinen Typus bestimmt hatte, validiert, indem er (BON 1997b) nachträglich einen Holotyp bestimmt hat. Leider hat er eine Aufsammlung gewählt, die aus einem völlig anderen Habitat stammt, nämlich nicht, wie die Kollektionen von Duchemin von kalkreichen Sanddünen am Meer (DUCHEMIN 1979), sondern von einem Wegrand im Inland mit Fichte als Begleitbaum und Brennnesseln in der Nähe (siehe BON 1997b und Aufschrieb zum Holotyp). Wir hatten die Gelegenheit, sowohl Material dreier Kollektionen, die DUCHEMIN (1979) bei der Beschreibung seiner Art verwendet hat, als auch den von Bon gewählten Holotyp zu untersuchen. Der mikroskopische Befund zeigte, dass es sich bei Duchemins Originalkonzept und der Bonschen Interpretation um zwei verschiedene Arten handelt. Nomenklatorisch ist allein der von Bon gewählte Holotyp von Bedeutung, so dass die gültig veröffentlichte Art ss. Bon nicht identisch ist mit der ungültigen Art ss. Duchemin.

Inocybe telluris Bandini, B. Oertel & U. Eberh. spec. nov. **Abb. 9**

Mycobank-Nummer: MB 847511

Etymologie: Genitiv von Lateinisch „tellus“, „Erde“, da die Art in der Hutmitte oft erdfarben ist.

Holotyp: Deutschland, Bayern, Ostallgäu, Pfronten, TK25 8429/1, 900 m ü. NN, *Alnus incana*, *Picea abies*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, 13. Sep. 2021, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901770; Isotyp priv. Herb. D.B. DB13-9-21-24). GenBank OQ324783.

Diagnosis: *Inocybe telluris* has a straw-yellow to pale ochraceous pileus colour towards the margin, and at the centre often brownish, felty pileus surface, whitish to pale straw-coloured velipellis, a stipe pruinose on entire length, smooth spores measuring 8.4–11.1 µm (av. 9.9 µm) × 4.8–6.3 µm (av. 5.5 µm), mostly (sub)fusiform hymenial cystidia with rather long neck, pleurocystidia measuring 45–82 µm (av. 66 µm) × 12–23 µm (av. 17 µm), and it grows on basic often rather moist soil. This combination of characters distinguishes *I. telluris* from other species similar to *I. pholiotinoides* group, such as *I. pholiotinoides* itself, *I. carissima* and *I. orioli*. ITS sequence data distinguish *I. telluris* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 5–15 mm breit, anfangs (sub)konisch, später konisch-konvex bis ausgebreitet, ohne oder mit mehr oder weniger ausgeprägtem breitem Buckel, Rand nach unten gebogen bis eben; junge Fruchtkörper mit einer dicken Schicht weißlicher bis blass strohfarbener Velipellis bedeckt; Farbe außerhalb der Mitte strohfarben bis blässerlich, im Zentrum oft bräunlich bis braun, zuweilen mit rötlicher Note, mit zunehmendem Alter auch gänzlich ockerlich mit orange-fuchsiger Note (Mu 10YR 7/4–7/6, 6/4–6/6; 5/6–5/8; 7.5YR 7/6–7/8, 6/6–6/8); Oberfläche feinfilzig bis dicht filzig mit nicht divergierenden Fasern; keine Reste einer Cortina beobachtet. **Lamellen** eher entfernt stehend (ca. 25–30, l = 1–3), zuweilen etwas dicklich, mit (beinahe) herablaufendem Zahn angewachsen, bauchig, anfangs blass strohfarben, dann blass gelblich-graulich bis, wenn alt, intensiv ockerlich-orange, manchmal mit rostigen Flecken; Schneide gezähnt, weißlich bis gleichfarben. **Stiel** 30–50 × 1–2 mm, zylindrisch oder leicht gebogen, anfangs gänzlich dicht weißlich überfasert, später längsstreifig oder glatt, blass strohfarben, gelblich bis fleischfarben; auf ganzer Länge bereift. **Fleisch** weißlich im Hut, weißlich bis blass strohfarben im Stiel.

Geruch keinen spermatischen oder sonstigen Geruch festgestellt. **Farbe des Exsikkats** Hut ockerbraun bis nussbraun (Mu 10YR 5/4–5/6), Lamellen und Stiel gleichfarben oder etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 8,4–9,9–11,1 µm (SD 0,5 µm) × 4,8–5,5–6,3 µm (SD 0,3 µm); Q = 1,6–1,8–2,0 (SD 0,1) (n = 120 von 3 Koll.), glatt, länglich (sub)amygdaloid, meist ohne oder mit nur wenig ausgeprägter Hilardepression, Apex subakut, manchmal beinahe ausgezogen mit undeutlichem Pseudoporus. **Basidien** 21–28 × 7–9 µm, im Allgemeinen 4-sporig. **Pleurozystiden** 45–66–82 µm (SD 8 µm) × 12–17–23 µm (SD 3 µm); Q = 2,5–3,9–5,5 (SD 0,8) (n = 45 von 3 Koll.), meist (sub)fusiform, auch (sub)utriform, oft mit recht langem Hals, meist mit kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 3,5 (4,0) µm dick am Apex, gelb-grün mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in Form und Größe; vermischt mit zahlreichen farblosen, oft recht großen (sub)clavaten, dünnwandigen Parazytiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 5–12 µm breiten, mit ockerlichem bis gelbem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** auf ganzer Stiellänge, 45–79 × 8–13 µm, meist etwas deformiert (sub)utriform oder (sub)fusiform, mit oder ohne Hals, mit kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 2,0 µm dick am Apex, zuweilen recht dünnwandige Zystiden vermischt mit dickwandigeren, gelb-grün mit 3 % KOH; vermischt mit (sub)clavaten, dünnwandigen, farblosen Cauloparazytiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Unsere eigenen Kollektionen wuchsen in Deutschland und Österreich auf meist recht feuchtem basischem Boden in der Nähe von Gewässern meist bei *Alnus*, aber auch bei *Picea abies*. Außerdem ist die Art mutmaßlich durch eine Fruchtkörpersequenz aus China nachgewiesen (MZ063056, als „*I. ionochlora*“) sowie durch zahlreiche EcM- und/oder Boden-Sequenzen aus China (z.B. LR602464), Estland (z.B. UDB01893810), Indien (UDB0767195), Lettland (z.B. UDB01916907) und Russland (z.B. UDB03620687). Es es könnte sich also um eine in Eurasien weit verbreitete Art handeln.

Weitere untersuchte Kollektionen

Deutschland, Bayern, Ostallgäu, Pfronten, Aichtal, TK25 8429/1, 950 m ü. NN, sehr nasser Boden mit *Alnus incana*, *Picea abies*, 13. Sep. 2018, leg./det. D. Bandini (DB13-9-18-1). – Tirol, Reutte, ÖK25V 2215-West, 750 m ü. NN, *Picea abies*, 14. Sep. 2020, leg. D. Bandini; det. D. Bandini & B. Oertel (DB14-9-20-3).

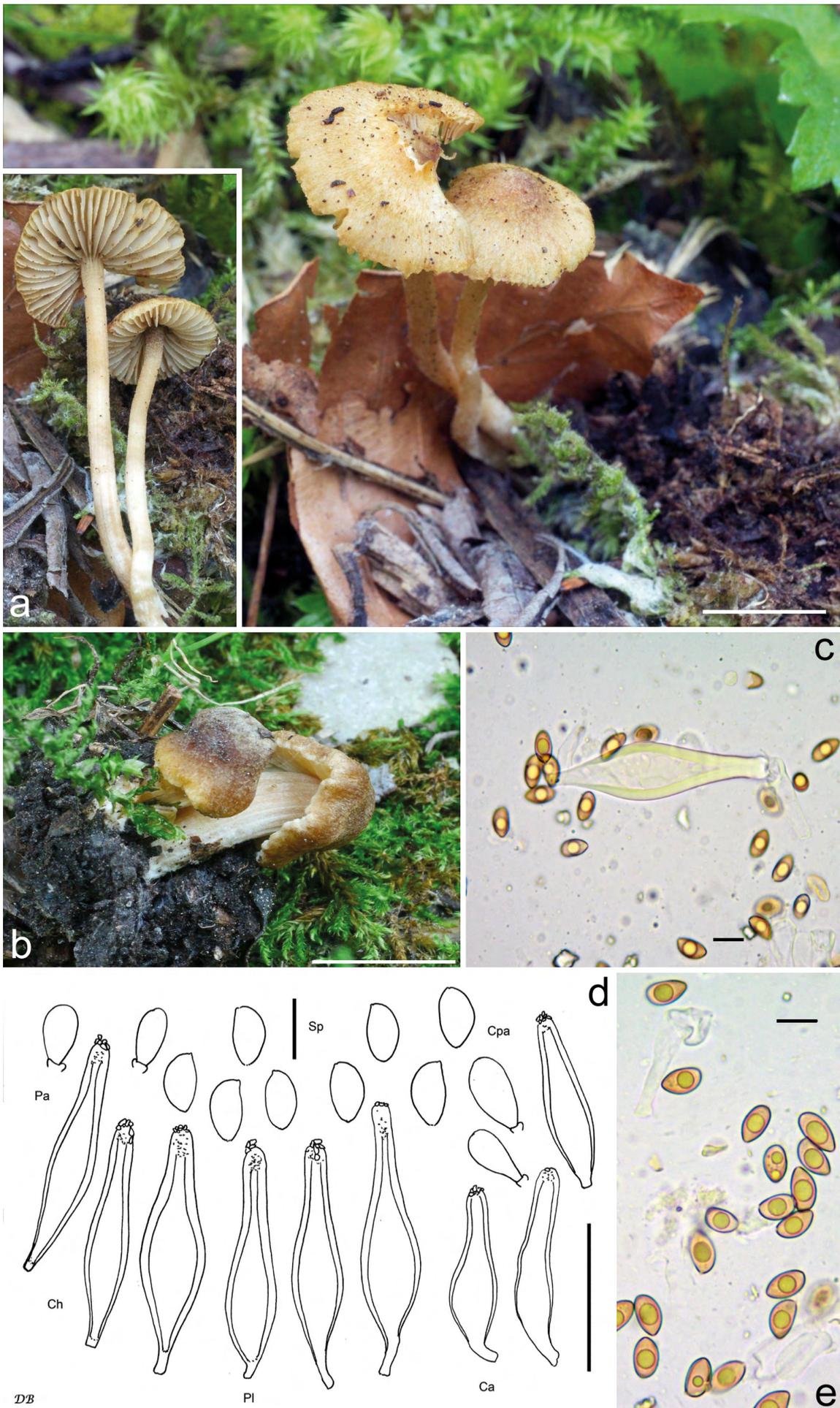


Abb. 9a-e – *Inocybe telluris*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901770); b DB26-7-18-26; c Cheilozystide (DB13-9-18-1); d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen (DB13-9-18-1).

– Ibidem, in einiger Entfernung, 750 m ü. NN, *Picea abies*, 14. Sep. 2020, leg./det. D. Bandini (DB14-9-20-9). – Bayern, Ostallgäu, Pfronten, TK25 8429/1, 900 m ü. NN, *Alnus incana*, *Picea abies*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica*, 13. Sep. 2021, leg./det. D. Bandini (DB13-9-21-24). – **Österreich**, Oberösterreich, Braunau am Inn, Oberrothenbuch, „Riviera“, ÖK25V 3321-Ost, 355 m ü. NN, Auwald am Inn mit *Carpinus betulus*, *Alnus spec.*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, 26. Jul. 2018, leg. D. Bandini; det. D. Bandini & B. Oertel (DB26-7-18-26).

Wesentliche Charakteristika: ● strohfarbene bis blässerliche, im Zentrum oft bräunliche bis braune Hutfarbe; ● filzige Hutoberfläche; ● weißliche bis blass strohfarbene Velipellis; ● ganz bereifter Stiel; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt $9,9 \times 5,5 \mu\text{m}$; ● meist (sub)fusiforme Hymenialzystiden mit stark auf KOH reagierenden Wänden; ● Standort auf basischem, meist recht feuchtem Boden, meist mit *Alnus* und *Picea*.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. telluris*:

- ***Inocybe alcis*** Bandini, Vauras & B. Oertel: u.a. durch im Allgemeinen dunklere Hutfarbe, anfangs leuchtend weiße Lamellen, und im Durchschnitt breitere Sporen – vgl. BANDINI et al. (2022a).
- ***Inocybe carissima*** Bandini, Hussong & Brandrud: u.a. durch manchmal intensiv gelben Stiel, kleinere Sporen und subalpinen Standort – vgl. BANDINI et al. (2022a).
- ***Inocybe ionochlora*** Romagn: u.a. durch häufig starken Farbkontrast, oft olivliche Note in der Hutfarbe und am Apex violetten Stiel – vgl. ROMAGNESI (1979), BANDINI et al. (2013).
- ***Inocybe muricellata*** Bres.: u.a. durch in der Regel mehr orange-rötliche Hutmitte, oft aufschuppende bis beinahe sparrige Hutoberfläche, rötlichen Stiel und kürzere Sporen – vgl. BRESADOLA (1905), KUYPER (1986), STANGL (1989) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe orioli*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch gewöhnlich intensivere und leuchtendere Hutfarbe, gelblichere Lamellen und Stiel und im Durchschnitt kürzere Sporen – vgl. BANDINI et al. (2022a).
- ***Inocybe pallidolutea*** Carteret & Reumaux: u.a. durch aufschuppende Hutoberfläche, kleinere Sporen und kürzere Hymenialzystiden – vgl. CARTERET & REUMAUX (2017).
- ***Inocybe pholiotinoides*** Romagn.: u.a. durch größere Hüte, im Allgemeinen leuchtendere und intensivere Hutfarbe, bei zunehmendem Alter im

Zentrum des Hutes aufbrechende Fäserchen und längere Caulozystiden – vgl. ROMAGNESI (1979), KUYPER (1986), JACOBSSON & LARSSON (2012, als „*I. muricellata*“), LUDWIG (2017), BANDINI et al. (2022a).

- ***Inocybe soliana*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch größeren Hut, oft schmutzige Hutfarbe, bis zu honiggelbem Stiel und Fleisch, größere Sporen und im Durchschnitt längere Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2022c).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine bereits beschriebene Art bekannt, die *I. telluris* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe alcis*, *I. carissima*, *I. orioli*, *I. pallidolutea*, *I. pholiotinoides* und *I. soliana*.

Inocybe thrudiae Bandini, B. Oertel & U. Eberh. spec. nov. **Abb. 10**

MycoBank-Nummer: MB 847512

Etymologie: nach Thrud, der nordischen Göttin der Stärke und Kraft, da die Art die Kraft hat, auf zuzeiten überflutetem Sand zu wachsen.

Holotyp: Österreich, Tirol, Reutte, Forchach, ÖK25V 2215-West, 910 m ü. NN, zuzeiten überflutetes Ufer des Lech bei *Salix spec.*, 11. Sep. 2018, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901771; Isotyp priv. herb. D.B. DB11-9-18-9). GenBank OQ324784.

Diagnosis: *Inocybe thrudiae* has a pale nut-brown to dark brown pileus colour, up to finely innately fibrillose pileus surface, a stipe pruinose only near the apex, smooth spores measuring $7.8\text{--}10.0 \mu\text{m}$ (av. $8.9 \mu\text{m}$) \times $4.6\text{--}5.8 \mu\text{m}$ (av. $5.2 \mu\text{m}$), and mostly (sub)utriform hymenial cystidia, pleurocystidia measuring $44\text{--}70 \mu\text{m}$ (av. $60 \mu\text{m}$) \times $10\text{--}19 \mu\text{m}$ (av. $14 \mu\text{m}$), and it grows on calcareous sandy soil, probably with frondose trees. This combination of characters distinguishes *I. thrudiae* from, e.g., *I. ghibliana*, *I. semifulva* and *I. laurina*. ITS sequence data distinguish *I. thrudiae* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 15–30 mm breit, anfangs (sub)konisch, später breit konvex oder ausgebreitet, ohne oder mit breitem Buckel, Rand zunächst schwach eingebogen, später nach unten gebogen, dann eben; keine Reste einer Velipellis beobachtet; Farbe blass nussbraun bis

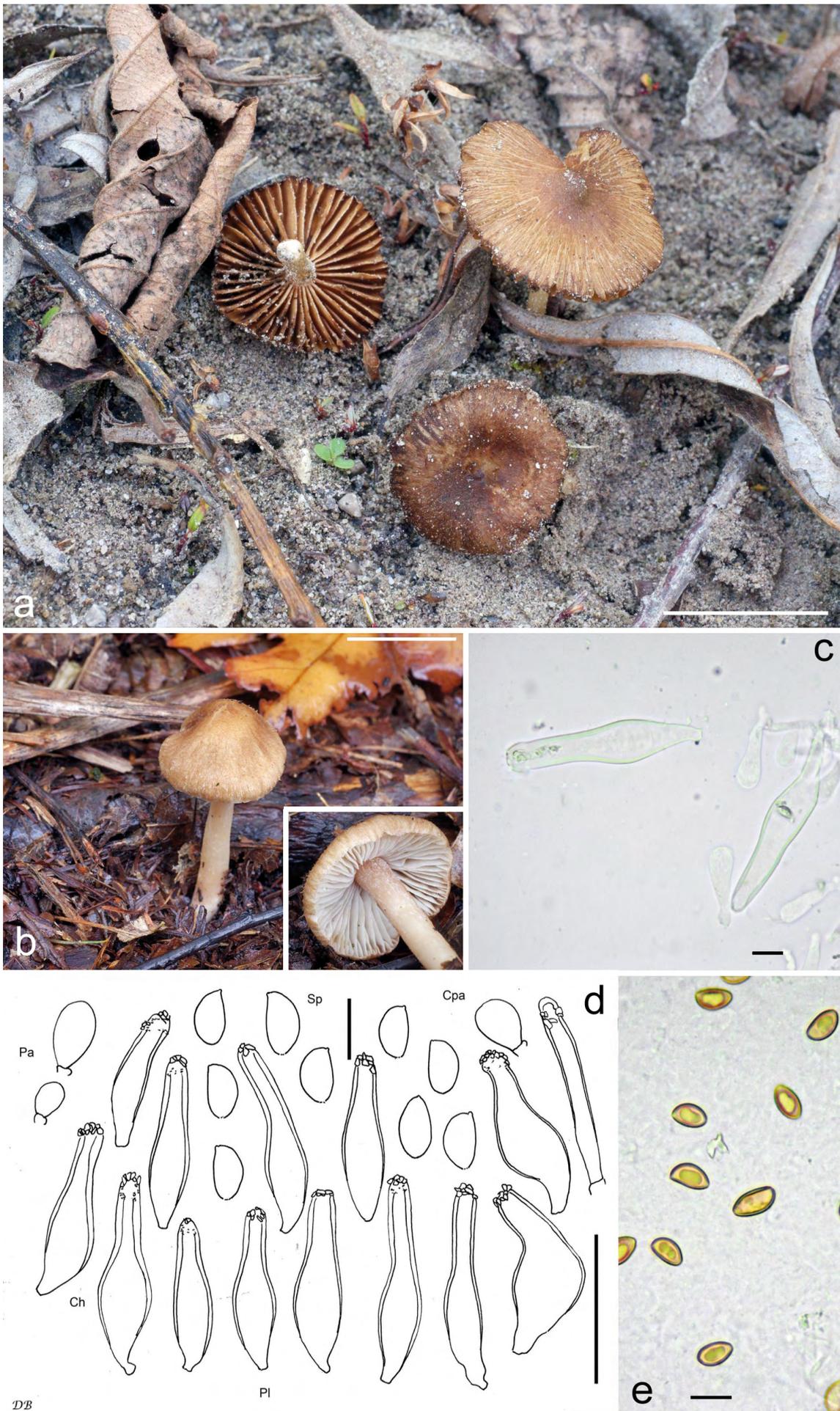


Abb. 10a-e – *Inocybe thrudiae*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901771); b DB29-9-19-8; c Cheilozystiden (DB29-9-19-8); d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen (DB29-9-19-11).

dunkelbraun mit oder ohne rötliche oder orangefarbene Note (Mu 10YR 6/6–6/8, 5/6–5/8, 3/3–3/6; 7.5YR 4/4–4/6, 3/4), gelegentlich etwas dunkler in der Hutmitte; Oberfläche glatt bis fein rimos oder fein eingewachsen faserig; junge Fruchtkörper mit feiner weißlicher Cortina. **Lamellen** beinahe entfernt bis normal stehend (ca. 30–50, l = 1–3), breit angewachsen oder mit herablaufendem Zahn angewachsen, eben bis wenig bauchig, anfangs weißlich, später braun mit rötlicher Note; Schneide gezähnt, weißlich bis gleichfarben. **Stiel** 25–40 × 1–3 mm, zylindrisch, anfangs gänzlich weißlich überfasert, später längsstreifig oder glatt, anfangs blass fleischfarben, später blassbräunlich bis braun, oben anfangs rötlich; nur oben bereift. **Fleisch** wässrig oder schmutzig weißlich in Hut und Stiel, aber rötlich in der Rinde nahe dem Apex. **Geruch** (sub)spermatisch, zumindest im Schnitt. **Farbe des Exsikkats** Hut braun bis dunkelbraun (Mu 10YR 4/4–4/6, 3/2–3/6), Lamellen teilweise heller, Stiel gleichfarben oder etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen. **Sporen** 7,8–8,9–10,0 µm (SD 0,5 µm) × 4,6–5,2–5,8 µm (SD 0,2 µm); Q = 1,5–1,7–2,1 (SD 0,1) (n = 120 von 3 Koll.), glatt, (sub)amygdaloid, ohne oder mit nur wenig ausgeprägter Hilardepression, Apex subakut, subobtus. **Basidien** 25–31 × 7–10 µm, im Allgemeinen 4-sporig, manchmal auch 2-sporig, und dann Sporen bis 11,0 µm. **Pleurozystiden** 44–60–70 µm (SD 7 µm) × 10–14–19 µm (SD 2 µm); Q = 2,9–6,4–4,4 (SD 0,8) (n = 45 von 3 Koll.), meist (sub)utriform, zuweilen (sub)lageniform oder (sub)fusiform, oft Übergang von Bauch zu Hals deutlich markiert, am Apex weit, mit kürzerem oder längerem Hals, meist mit kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 2,5 (3,0) µm dick am Apex, beinahe farblos bis blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in Form und Größe; vermischt mit zahlreichen farblosen (sub)clavaten, dünnwandigen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 4–8 (10) µm breiten, mit warm fuchsigem oder bernsteinfarbenem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur oben am Stiel, 45–70 × 10–25 µm, meist etwas deformiert (sub)utriform, auch subzylindrisch, mit kurzem oder längerem Hals, manchmal mit leicht welligen Wänden, ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 2,0 µm (2,5 µm) dick am Apex, beinahe farblos bis blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH; vermischt mit zahlreichen farblosen (sub)clavaten, dünnwandigen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Inocybe thrudiae wurde auf kalkhaltigem sandigen Boden gefunden, die Typuskollektion bei *Salix* auf einer ufernahen Sandbank im Lech, die beiden anderen Kollektionen am Rand von zwei Parkplätzen in Norddeutschland bei Laubbäumen, vermischt mit einzelnen Nadelbäumen. Wir haben keine Kenntnis von weiteren Funden oder von Sequenzen von Fruchtkörperfunden. In UNITE gibt es aber eine Reihe von Bodensequenzen aus Estland (z.B. UDB047568) und Lettland (z.B. UDB01922172), die dieser Art entsprechen.

Weitere untersuchte Kollektionen

Deutschland, Niedersachsen, Emsland, Haren, Emmeln, TK25 3209/2, 35 m ü. NN, Mischwald, 29. Sep. 2019, leg./det. D. Bandini (DB29-9-19-8).- Ibidem, in einiger Entfernung, alt. 35 m ü. NN, Mischwald, 29. Sep. 2019, leg./det. D. Bandini (DB29-9-19-11).

Wesentliche Charakteristika: ● blass nussbraune bis dunkelbraune Hutfarbe; ● bis eingewachsen faserige Hutoberfläche; ● nur oben bereifter Stiel; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt 8,9 × 5,2 µm; ● meist (sub)utriforme Hymenialzystiden; ● Standort kalkhaltiger sandiger Boden.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. thrudiae*:

- *Inocybe astraiana* Bandini & B. Oertel: u.a. durch zum Rand hin ausblässende Hutfarbe, grauliche Velipellis, oft ziemlich lange und schmale Caulozystiden mit welligem Hals sowie Standort nur bei *Pinus* – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- *Inocybe clandestina* Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch oft großen Farbkontrast im Hut, grauliche Velipellis, im Allgemeinen recht schmale subzylindrische bis subfusiforme Hymenialzystiden, und meist recht lange und schmale Caulozystiden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- *Inocybe ghibliana* Bandini & B. Oertel: u.a. durch Vorhandensein einer Velipellis, in der Regel subfusiforme bis (sub)lageniforme Hymenialzystiden sowie Standort gewöhnlich auf besseren, zuzeiten aber sehr trockenen und sonnenexponierten Böden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- *Inocybe laurina* Bandini, B. Oertel & C. Hahn: u.a. durch reichliche weißliche Velipellis, größere Sporen und gewöhnlich lange, schmale Caulozystiden mit welligen Wänden sowie Standort meist bei *Pinus* – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- *Inocybe nitidiuscula* (Britzelm.) Lapl.: u.a. durch in der Regel mehr rötlich getönte Hutfarbe, größere

Sporen und Hymenialzystiden mit nach oben zu oft abrupt verdickten Wänden und sich stark verengenden Hälsen – vgl. BRITZELMAYR (1891), STANGL (1983), KUYPER (1986), STANGL (1989), MARCHETTI et al. (2014).

- ***Inocybe plurabellae*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch in der Regel weniger glatte Hutoberfläche, größere Sporen, lange, schmale subzylindrische oder deformierte Caulozystiden oft mit welligen Wänden sowie Standort auf besseren Böden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe scolopacis*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch Vorhandensein einer Velipellis, im Durchschnitt längere Sporen und meist schmale subfusiforme Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe semifulva*** Grund & D.E. Stuntz: u.a. durch weißliche Velipellis, weniger glatte Hutoberfläche und im Durchschnitt längere, oft (sub)kopfige Hymenialzystiden – vgl. GRUND & STUNTZ (1981), BANDINI (2014).
- ***Inocybe ukkoi*** Bandini, B. Oertel & Vauras: u.a. durch größere Sporen, meist subfusiforme Hymenialzystiden ohne oder mit nur kurzem Hals und borealen Standort – siehe unten.

DNA-Sequenz: Die größte Ähnlichkeit hinsichtlich der ITS weist *I. plurabellae* mit nur 92 % Identität auf.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe astraiana*, *I. clandestina*, *I. ghibliana*, *I. laurina*, *I. nitidiuscula*, *I. plurabellae*, *I. pseudorubens*, *I. scolopacis* und *I. semifulva*.

Inocybe trochili Bandini, Friebe & B. Oertel spec. nov. **Abb. 11**

Mycobank-Nummer: MB 847513

Etymologie: Genitiv von Lateinisch „trochilus“, „Zaunkönig“, da die Art durch ihre düstere Farbe getarnt und klein ist wie ein Zaunkönig.

Holotyp: Deutschland, Bayern, Ostallgäu, Halblech, Niederbleich, TK25 8331/3, 1432 m ü. NN, 13. Aug. 2021, *Picea abies*, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901768; Isotyp priv. Herb. D.B. DB13-8-21-7). GenBank OQ324781.

Diagnosis: *Inocybe trochili* has a pileus colour dark brown to almost blackish brown at the centre and outwards much paler, up to minutely felty pileus surface, on entire length, but in the lower half sparsely, pruinose stipe, smooth spores measuring 8.0–10.2

µm (av. 9.2 µm) × 4.8–6.3 µm (av. 5.6 µm), and mostly (sub)utriform hymenial cystidia, pleurocystidia measuring 41–69 µm (av. 56 µm) × 10–21 µm (av. 14 µm), and it grows on rather humid to almost boggy soil. This combination of characters distinguishes *I. trochili* from, e.g., *I. clandestina*, *I. pipilikae* and *I. athenana*. ITS sequence data distinguish *I. trochili* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 5–20 mm breit, anfangs (sub)konisch, später breit konvex oder ausgebreitet, mit mehr oder weniger ausgeprägtem breitem Buckel, Rand zunächst schwach nach unten gebogen, dann eben oder auch etwas nach oben gebogen; keine Reste einer Velipellis beobachtet; Farbe dunkelbraun bis beinahe schwärzlich-braun in und um die Mitte (Mu 10YR 3/4–3/6; 7.5YR 3/4), zum Rand hin viel blasser, bis hin zu beinahe beige, teilweise aufgrund von spinnwebartigen Cortinafäden; Oberfläche anfangs glatt, später feinfilzig; junge Fruchtkörper mit Resten einer blassen Cortina. **Lamellen** beinahe entfernt stehend (ca. 30–40, l = 1–3), schmal angewachsen, (wenig) bauchig, anfangs beige, später blass graulich-bräunlich, mit zunehmendem Alter mehr bräunlich; Schneide gezähnelte, weißlich. **Stiel** 25–40 × 1–2 mm, zylindrisch oder gebogen, sich manchmal zur Basis hin verdickend, anfangs gänzlich weißlich überfaserig, später längsstreifig oder glatt, anfangs beige, später bräunlich; auf ganzer Länge bereift, aber spärlich in der unteren Hälfte. **Fleisch** weißlich im Hut, bräunlich direkt unter der Oberfläche, weißlich im Stiel, später rötlich-bräunlich in der Rinde. **Geruch** spermatisch, zumindest im Schnitt. **Farbe des Exsikkats** Hut dunkelbraun (Mu 10YR 3/4–3/6; 7.5YR 3/4), Lamellen heller, und Stiel mit deutlichem Rotton; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 8,0–9,2–10,2 µm (SD 0,5 µm) × 4,8–5,6–6,3 µm (SD 0,3 µm); Q = 1,5–1,6–1,9 (SD 0,1) (n = 80 von 2 Koll.), glatt, (sub)amygdaloid, gewöhnlich ohne ausgeprägte Hilardepression, Apex (sub)akut. **Basidien** 23–28 × 7–10 µm, im Allgemeinen 4-sporig, selten auch 2-sporig. **Pleurozystiden** 41–56–69 µm (SD 6 µm) × 10–14–21 µm (SD 3 µm); Q = 2,7–4,1–5,9 (SD 0,9) (n = 45 von 3 Koll.), meist (sub)utriform, zuweilen (sub)zylindrisch bis subovoid, in der Regel mit recht kurzem Hals, mit kurzem Fuß, Apex mit Kristallen, Wände bis zu 1,5 (2,0) µm dick am Apex, aber meist recht dünn und gleichmäßig breit an Bauch und Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in der Größe, aber zuweilen variabler in der Form; vermischt mit zahlreichen farblosen (sub)clavaten bis subglobosen dünnwandigen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis,



Abb. 11a-e – *Inocybe trochili*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901768); b DB20-7-18-Friebes; Foto: G. Friebes; c Cheilozystide vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen vom Holotyp.

bestehend aus 4–11 µm breiten, mit braunem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** auf ganzer Stiellänge, aber spärlich in der unteren Hälfte, 45–80 × 10–15 µm, (sub)utriform bis subzylindrisch, ohne, mit kurzem oder längerem Hals und manchmal mit welligen Wänden, mit kurzem Fuß, Apex mit Kristallen, Wände bis zu 1,0 µm (1,5 µm) dick am Apex, gelblich-grünlich mit 3 % KOH; vermischt mit zahlreichen (sub)clavaten bis (sub)ovoiden oder subglobosen, dünnwandigen, farblosen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Unsere eigenen beiden Funde stammen aus Deutschland und Österreich, beide aus hochmontanen Lagen und beide bei Nadelbäumen gefunden. Die Art ist mutmaßlich auch von einer Fruchtkörper-Sequenz aus Schweden in GenBank bekannt (FN550918, als „*I. cf. nitidiuscula*“) und einer Fruchtkörper-Sequenz aus Kanada (OM337949, als „*Inocybe* sp.“) sowie durch EcM-Sequenzen aus Alaska (u.a. JX630658, bei *Salix arctica*), aus Kanada (JX630905, mit *Salix arctica*) und Norwegen (HQ445030, bei *Dryas octopetala*). Außerdem gibt es eine Bodensequenz aus alpiner Höhenstufe (MT095795). In UNITE finden sich weitere Bodensequenzen aus Alaska, Grönland, Island, Spitzbergen und Norwegen (vgl. SH3428055.09FU). Es handelt sich also wahrscheinlich um eine in nördlich(er)en Breiten, bzw. in gemäßigten Breiten ab hochmontaner Höhenstufe anzutreffende weit verbreitete Art, die sowohl mit Laub- wie mit Nadelgehölzen sowie *Dryas octopetala* fruktifiziert.

Weitere untersuchte Kollektion

Österreich, Kärnten, St. Veit an der Glan, Glödnitz, Flattnitzbach, NSG Flattnitzbach-Hochmoor, MTB 9050/1, 46,96417 N, 14,01917 E, 1339 m ü. NN, lehmiger Sand auf sandigem Geröll am Rand eines Moores, *Picea abies*, in einiger Entfernung *Pinus mugo*, 20. Jul. 2018, leg. G. Friebe; det. D. Bandini & B. Oertel (DB20-7-18-Friebe).

Wesentliche Charakteristika: ● in der Mitte dunkelbraune bis beinahe schwärzlich-braune Hutfarbe, nach außen hin viel blasser; ● glatte bis feinfilzige Hutoberfläche; ● Stiel auf ganzer Länge, in der unteren Hälfte aber nur spärlich bereift; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt 9,2 × 5,6 µm; ● zumeist (sub)utriforme Hymenialzystiden; ● Standort auf recht feuchtem bis moorigem Boden bei Nadelbäumen, bzw. in alpiner Höhenstufe mit Zwergsträuchern.

Verwechslungsmöglichkeiten: Es unterscheiden sich von *I. trochili*:

- ***Inocybe athenana*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch Vorhandensein einer Velipellis, auch in der unteren Hälfte deutlich bereiften Stiel, im Durchschnitt kleinere Sporen und im Durchschnitt breitere Hymenialzystiden mit ungewöhnlich breitem Hals – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- ***Inocybe beatifica*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch im Allgemeinen blässere Hutfarbe, längere Sporen und gewöhnlich recht lange, schmale Hymenialzystiden zuweilen mit welligem Hals – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe clandestina*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch grauliche Velipellis, nur oben bereiften Stiel, im Allgemeinen recht schmale subzylindrische bis subfusiforme Hymenialzystiden sowie Standort oft auf sandigem Boden in niedrigerer Höhe – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe derbschii*** Schwöbel & Stangl: u.a. durch Vorhandensein einer Velipellis, nur oben bereiften Stiel und kürzere Hymenialzystiden – vgl. SCHWÖBEL & STANGL (1982), BANDINI et al. (2019).
- ***Inocybe metrodii*** Stangl & J. Veselský: u.a. durch Vorhandensein einer Velipellis, auch in der unteren Hälfte deutlich bereiften Stiel und im Durchschnitt kürzere Hymenialzystiden – vgl. STANGL & VESELSKÝ (1979), KUYPER (1986, Zeichnung von Zystiden des Holotyps), BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe nitidiuscula*** (Britzelm.) Lapl.: u.a. durch in der Regel mehr rötlich getönte Hutfarbe, Vorhandensein einer Velipellis, größere Sporen und Hymenialzystiden mit nach oben zu oft abrupt verdickten Wänden und sich stark verengenden Halsen – vgl. BRITZELMAYR (1891), STANGL (1983), KUYPER (1986), STANGL (1989), MARCHETTI et al. (2014).
- ***Inocybe pipilikae*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch mehr rötlich getönte Hutoberfläche, Vorhandensein einer Velipellis und im Durchschnitt größere Sporen – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Inocybe subbrunnea*** Kühner: u.a. durch mehr rötlich getönte und einheitliche Hutfarbe, Vorhandensein einer Velipellis und Hymenialzystiden mit typisch „sandigem“ i.e. feingranulosem Apex – vgl. KÜHNER (1955), LARSSON et al. (2014) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe tarda*** Kühner: u.a. durch größere Fruchtkörper, plumpere und im Durchschnitt größere Sporen und anderen Standort, oft auf trockenem Sandboden – vgl. KÜHNER (1955), BANDINI et al. (2021b, 2022a).
- ***Inocybe virgatula*** Kühner: u.a. durch im Allgemeinen hellere Hutfarbe, Vorhandensein einer Velipellis,

nur oben bereiften Stiel und gewöhnlich bauchige (sub)fusiforme Hymenialzystiden – vgl. KÜHNER (1955), STANGL (1974), BANDINI et al. (2021b).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. trochili* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe athenana*, *I. beatifica*, *I. clandestina*, *I. metrodii*, *I. nitidiuscula*, *I. subbrunnea*, *I. tarda* und *I. virgatula*.

Inocybe ukkoi Bandini & B. Oertel & Vauras spec. nov. **Abb. 12**

MycoBank-Nummer: MB 847514

Etymologie: nach dem finnischen Gott Ukko, da die Art in Finnland gefunden wurde.

Holotyp: Finnland, Koillismaa, Gemeinde Kuusamo, Oulanka-Nationalpark, Vuotunki, bei Kuusinkijoki, *Pinus sylvestris*, *Betula* spec., *Picea abies*, *Salix* spec., 24. Aug. 2015, leg. D. Bandini, J. Vauras & B. Oertel (STU SMNS-STU-F-0901778; Isotypen priv. Herb. D.B. DB24-8-15-5, TUR-A 215735). GenBank OQ324792.

Diagnosis: *Inocybe ukkoi* has a nut-brown to dark brown pileus colour, up to tomentose or rimose pileus surface, a stipe pruinose only near the apex, smooth spores measuring 8.0–11.1 µm (av. 9.4 µm) × 5.1–6.4 µm (av. 5.7 µm), mostly subfusiform hymenial cystidia often with slightly undulate walls, pleurocystidia measuring 43–73 µm (av. 60 µm) × 10–18 µm (av. 14 µm), and it grows in boreal regions. This combination of characters distinguishes *I. ukkoi* from, e.g., *I. oetzi-ana* and *I. virgatula*. ITS sequence data distinguish *I. ukkoi* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 15–25 mm breit, (sub)konisch bis ausgebreitet, mit mehr oder weniger ausgeprägtem breitem Buckel, Rand schwach eingebogen bis eben; keine Reste einer Velipellis beobachtet; Farbe nussbraun bis dunkelbraun, mit schwach rötlicher Note im Zentrum (Mu 10YR 5/4–5/8, 4/4–4/6; 7.5YR 4/4–4/6), zum Rand hin mit der Zeit ausbleichend; Oberfläche glatt bis feinfilzig oder zum Rand hin rimos mit divergierenden Fasern; mit wenigen Resten einer Cortina. **Lamellen** beinahe entfernt stehend (ca. 30–35, l = 1–3), breit angewachsen, leicht herablaufend, bauchig, weißlich bis blass

ockerlich mit schwacher graulicher Note; Schneide gezähnt, weißlich bis gleichfarbig. **Stiel** 35–50 × 2–4 mm, zylindrisch, an der Basis gebogen, anfangs gänzlich weißlich überfaserig, später längsstreifig oder glatt, schmutzig weißlich bis blass ockerlich oder blassbräunlich; nur oben bereift. **Fleisch** weißlich in Hut und Stiel. **Geruch** (sub)spermatisch, zumindest im Schnitt. **Farbe des Exsikkats** Hut braun mit rötlicher Note (Mu 7.5YR 4/4–4/6), Lamellen und Stiel etwas heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 8,0–9,4–11,1 µm (SD 0,5 µm) × 5,1–5,7–6,4 µm (SD 0,3 µm); Q = 1,5–1,6–1,8 (SD 0,1) (n = 80 von 2 Koll.), glatt, (sub)amygdaloid, meist ohne Hilardepression, Apex subakut, oft mit undeutlichem Pseudoporus. **Basidien** 24–28 × 7–9 µm, im Allgemeinen 4-sporig, manchmal auch 2-sporig, und dann Sporen bis 12,0 µm. **Pleurozystiden** 43–60–73 µm (SD 8 µm) × 10–14–18 µm (SD 2 µm); Q = 3,1–4,3–5,8 (SD 0,7) (n = 30 von 2 Koll.), meist subfusiform, auch (sub)utriform oder (sub)zylindrisch, meist ohne, manchmal mit kurzem Hals und oft mit leicht welligen Wänden, am Apex weit, mit nur kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 1,5 (2,0) µm dick am Apex, aber meist gleichmäßig breit an Bauch und Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in der Größe, aber etwas variabler in der Form; vermischt mit zahlreichen farblosen (sub)clavaten, dünnwandigen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 3–11 µm breiten, mit bräunlichem bis braunem parietalem Pigment inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur oben am Stiel, 35–80 × 10–15 µm, (deformiert) (sub)zylindrisch oder subutriform, in der Regel ohne Hals und ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis zu 1,0 µm dick am Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH; vermischt mit zahlreichen (sub)clavaten bis subglobosen Cauloparazystiden. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Bisher bekannt lediglich von unseren eigenen beiden Kollektionen aus Finnland. Bei beiden Funden war *Salix* einer der Begleitbäume. Da allerdings auch *Pinus*, *Picea* und *Betula* in der Nähe wuchsen, sind weitere Funde nötig, um nähere Angaben über die bevorzugten Begleitbäume zu erlauben. In UNITE finden sich Bodensequenzen, die dieser Art entsprechen, aus den USA (UDB03768027 u.a.), Island (UDB02043075 u.a.), Norwegen (UDB01855305) und Georgien (UDB01955726 u.a.).

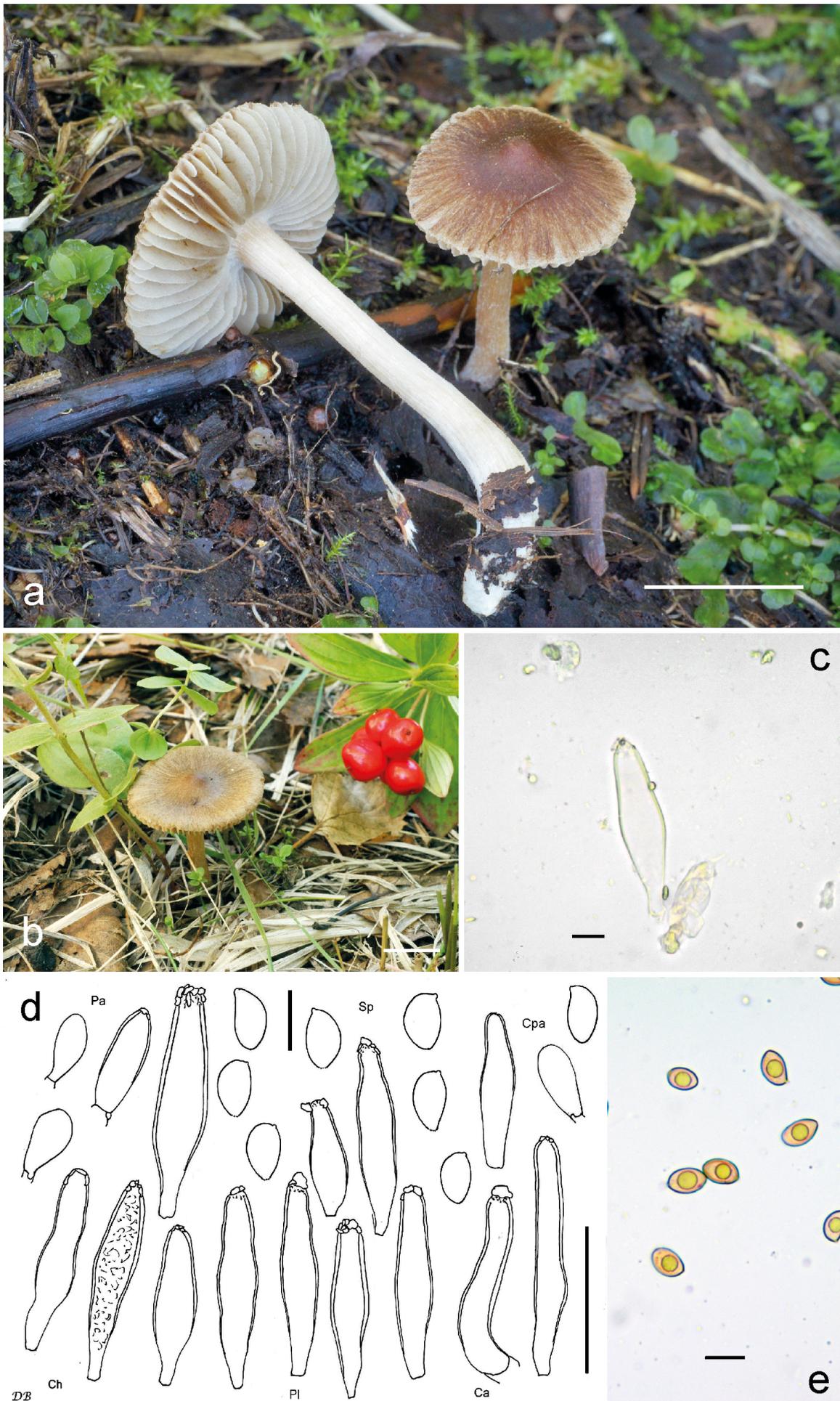


Abb. 12a-e – *Inocybe ukkoi*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901778); b DB21-8-15-10; c Cheilozystiden (DB21-8-15-10); d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen (DB21-8-15-10).

Weitere untersuchte Kollektion

Finnland, Koillismaa, Gemeinde Kuusamo, Oulanka-Nationalpark, Pähkänä, *Pinus sylvestris*, *Betula spec.*, *Picea abies*, *Salix spec.*, 21. Aug. 2015, leg. D. Bandini, J. Vauras & B. Oertel; det. D. Bandini & B. Oertel (DB21-8-15-10).

Wesentliche Charakteristika: ● nussbraune bis dunkelbraune Hutfarbe; ● bis feinfilzige oder rimose Hutoberfläche; ● nur oben bereifter Stiel; ● glatte Sporen, Größe im Durchschnitt $9,4 \times 5,7 \mu\text{m}$; ● meist subfusiforme Hymenialzystiden oft mit leicht welligen Wänden; ● boreales Habitat.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. ukkoi*:

- ***Inocybe laurina*** Bandini, B. Oertel & C. Hahn: u.a. durch reichliche weißliche Velipellis, bis eingewachsen faserige Hutoberfläche, im Durchschnitt breitere Sporen, gewöhnlich (sub)utriforme Hymenialzystiden, zuweilen mit recht langem Hals, und lange, schmale Caulozystiden – vgl. BANDINI et al. (2020a).
- ***Inocybe oetziana*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch subhygrophane Hutoberfläche, im Allgemeinen mit nicht oder weniger stark divergierenden Fasern und meist (sub)utriforme Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Inocybe plurabellae*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch meist weniger glatte Hutoberfläche, im Durchschnitt kürzere Hymenialzystiden und lange, schmale subzylindrische oder deformierte Caulozystiden – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe pseudorubens*** Carteret & Reumaux: u.a. durch oft zweifarbigen Aspekt des Hutes, weniger glatte Hutoberfläche, im Durchschnitt kleinere Sporen und kürzere Hymenialzystiden – vgl. CARTERET & REUMAUX (2001), FERRARI (2010, als „*I. rubidofracta*“), BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe scolopacis*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch weißliche bis blassgrauliche Velipellis, schmalere Sporen oft mit deutlicher Hilardepression und im Durchschnitt längere Hymenialzystiden oft mit längerem Hals – vgl. BANDINI et al. (2021b).
- ***Inocybe semifulva*** Grund & D.E. Stuntz: u.a. durch weißliche Velipellis, roslich-rötliche Stielspitze, im Durchschnitt kleinere Sporen und oft (sub)kopfige Hymenialzystiden – vgl. GRUND & STUNTZ (1981), BANDINI (2014).
- ***Inocybe tenuicystidiata*** E. Horak & Stangl: u.a. durch (sub)hygrophane Hutoberfläche, kleinere Sporen und Hymenialzystiden oft mit sehr langem welligem Hals und sehr lange schmale Caulozystiden

– vgl. HORAK & STANGL (1980), STANGL (1989, als „*I. obscurobadia*“), FERRARI (2006), CARTERET & REUMAUX (2012, als „*I. petroselinolens*“), LUDWIG (2017, als „*I. obscurobadia*“), BANDINI et al. (2021b).

- ***Inocybe thrudiae*** Bandini, B. Oertel & Vauras: u.a. durch kleinere Sporen, meist (sub)utriforme Hymenialzystiden mit kürzerem oder längerem Hals und nicht borealen Standort – siehe oben.
- ***Inocybe virgatula*** Kühner: u.a. durch grauliche Velipellis, im Durchschnitt schmalere Sporen meist mit recht deutlicher Hilardepression und Hymenialzystiden ohne wellige Wände – KÜHNER (1955), STANGL (1974), BANDINI et al. (2021b).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. ukkoi* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe laurina*, *I. oetziana*, *I. plurabellae*, *I. pseudorubens*, *I. scolopacis*, *I. semifulva*, *I. tenuicystidiata* und *I. virgatula*.

Inocybe urdiae Bandini, B. Oertel & U. Eberh. spec. nov. **Abb. 13**

Mycobank-Nummer: MB 847515

Etymologie: nach „Urd“, einer der drei Schicksalsschwester in der nordischen Mythologie, da die Art im Norden (Norwegen) gefunden wurde.

Holotyp: Norwegen, Kongsvinger, Austmarka, Nähe Straße Richtung Sonne, saures Moor mit *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula spec.* und *Sphagnum*, 13. Aug. 2022, leg. D. Bandini (STU SMNS-STU-F-0901783; Isotyp priv. Herb. D.B. DB13-8-22-4). GenBank OQ324789.

Diagnosis: *Inocybe urdiae* has a dark brown to almost blackish brown pileus colour, villose-lanose pileus surface, no velipellis, a stipe pruinose only near the apex and covered with villose brownish fibres, nodulose spores measuring $7.3\text{--}10.2 \mu\text{m}$ (av. $9.0 \mu\text{m}$) \times $5.9\text{--}9.5 \mu\text{m}$ (av. $7.5 \mu\text{m}$), mostly ventricose (sub)clavate hymenial cystidia, pleurocystidia measuring $51\text{--}83 \mu\text{m}$ (av. $66 \mu\text{m}$) \times $15\text{--}34 \mu\text{m}$ (av. $24 \mu\text{m}$), and it grows in very moist acid bogs. This combination of characters distinguishes *I. urdiae* from, e.g., *I. stellatospora*, *I. turfiae* and *I. lanuginosa*. ITS sequence data distinguish *I. urdiae* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 20–30 mm breit, breit konvex bis ausgebreitet, ohne Buckel, Rand nach unten gebogen, dann eben; keine Velipellis beobachtet; Farbe dunkelbraun bis beinahe schwärzlich braun (Mu 10YR 3/4–3/6; 7.5YR 4/4–4/6, 3/4); Oberfläche stark zottig-wollig, teilweise im Zentrum mit sparrig aufgerichteten Fasern, nach außen hin mit mehr oder weniger anliegenden Fasern, die vom Rand herabhängen; ein Fruchtkörper mit schwachen Resten einer blassen Cortina. **Lamellen** normal stehend (ca. 35–45, $l = 1–3$), breit angewachsen mit herablaufendem Zahn, (wenig) bauchig, anfangs weißlich, später graulich-weißlich, blassgraulich mit leicht bräunlicher Note oder blassbräunlich, mit oder ohne leicht rosalichen Hauch; Schneide gezähnt, weißlich. **Stiel** 50–60 × 4–6 mm, recht stabil, zylindrisch oder leicht gebogen, mit zottigen bräunlichen Fasern bedeckt, darunter schmutzig beige bis bräunlich; nur ganz oben mit feiner weißlicher Pruina bereift. **Fleisch** weißlich in Hut und Stiel, bräunlich in der Rinde. **Geruch** keinen spermatischen und auch sonst keinen Geruch festgestellt. **Farbe des Exsikkats** Hut dunkelbraun bis beinahe schwärzlich-braun (Mu 10YR 3/4–3/6; 7.5YR 3/4), Lamellen und Stiel heller; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen. **Sporen** 7,3–9,0–10,2 μm (SD 0,6 μm) × 5,9–7,5–9,5 μm (SD 0,6 μm); $Q = 1,0–1,2–1,4$ (SD 0,1) ($n = 120$ von 3 Koll.), höckerig, mit 9–16 meist stark, oft ungleichmäßig vorragenden stumpfen bis subakuten Höckern. **Basidien** 23–31 × 7–10 μm , im Allgemeinen 4-sporig, manchmal auch 2-sporig, und dann Sporen etwas deformiert und bis 12,3 μm . **Pleurozystiden** 51–66–83 μm (SD 9 μm) × 15–24–34 μm (SD 4 μm); $Q = 1,5–2,8–5,1$ (SD 0,7) ($n = 45$ von 3 Koll.), meist bauchig (sub)clavat, auch subglobos, manchmal auch (sub)utriform mit (beinahe) kopfigem Apex, keine Kristalle, dünnwandig. **Cheilozystiden** ähnlich in Form und Größe, zuweilen mit bräunlichem amorphem Inhalt gefüllt; vermischt mit zahlreichen meist farblosen (sub)clavaten, dünnwandigen Parazystiden. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 3–14 μm breiten, mit dunkelbraunem parietalem Pigment schwach inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur ganz oben am Stiel, 30–60 × 10–20 μm , meist (sub)clavat, vermischt mit segmentierten hyphoiden Elementen, zuweilen mit amorphem blassem oder bräunlichem Inhalt gefüllt, keine Kristalle, dünnwandig. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Unsere Kollektionen stammen alle drei aus sehr feuchten sauren Mooren, die teilweise mit Wasser gefüllte Gruben enthalten, wo einst Torf gestochen wurde. Auf

offenem Boden wuchs *Drosera rotundifolia*, auf trockenerem Gelände am Rand *Calluna vulgaris*. Begleitbäume waren *Picea abies*, *Pinus sylvestris* und *Betula spec.* Bekannt ist die Art bislang von unseren drei eigenen Kollektionen aus Norwegen, mutmaßlich von einer Fruchtkörper-Sequenz aus Schweden (AM882845, als „*I. lanuginosa*“) sowie von Bodenproben-Sequenzen aus Estland (u.a. UDB050254). Auch hat B.O. Kenntnis von einer Sequenz aus Finnland. Es handelt sich also um eine im nördlichen Europa verbreitete Art, die bislang vermutlich mit einer der anderen Arten aus der „*I. lanuginosa*-Gruppe“ verwechselt wurde.

Weitere untersuchte Kollektionen

Norwegen, Kongsvinger, Austmarka, saures Moor mit *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula spec.* und *Sphagnum*, 13. Aug. 2022, leg./det. D. Bandini (DB13-8-22-8).- Ibidem, in einiger Entfernung, saures Moor mit *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula spec.* und *Sphagnum*, 13. Aug. 2022, leg./det. D. Bandini (DB13-8-22-9).

Wesentliche Charakteristika: ● dunkelbraune bis fast schwärzlich braune Hutfarbe; ● zottig-wollige Hutoberfläche; ● keine Velipellis; ● mit bräunlichen Fasern bedeckter, nur oben bereifter Stiel; ● höckerige Sporen, Größe im Durchschnitt 9,0 × 7,5 μm ; ● meist bauchige (sub)clavate Hymenialzystiden; ● Standort auf nassem saurem Moor, in (sub)borealer Zone.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. urdiae*:

- ***Inocybe lanuginosa*** (Bull.) P. Kumm.: u.a. durch deutlich größere Sporen und viel kleinere Hymenialzystiden – vgl. BULLIARD (1788), KUMMER (1871), STANGL (1989), BON (1998), MATHENY & KROPP (2001) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe leptophylla*** G.F. Atk.: u.a. durch fehlende Pleurozystiden und deutlich größere Sporen – vgl. u.a. ATKINSON (1918), VELENOVSKÝ (1920–1922, als „*I. casimirii*“), STANGL (1976, als „*I. casimiri*“), KUYPER (1985), HORAK (1987, als „*Astrosporina casimirii*“), MATHENY & KROPP (2001), KOBAYASHI (2002, vgl. auch ebd. Anmerkungen), FERRARI et al. (2014).
- ***Inocybe parcecoacta*** Grund & D.E. Stuntz: u.a. durch blassere Hutfarbe, glattere Hutoberfläche und viel kleinere Sporen mit niedrigeren Höckern – vgl. GRUND & STUNTZ (1977) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe prisca*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch deutlich kleinere Sporen mit niedrigeren Höckern und meist bauchig (sub)utriforme Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Inocybe relicina*** (Fr.) Quél.: u.a. durch anfangs intensiv gelbe Lamellen und viel kleinere Sporen

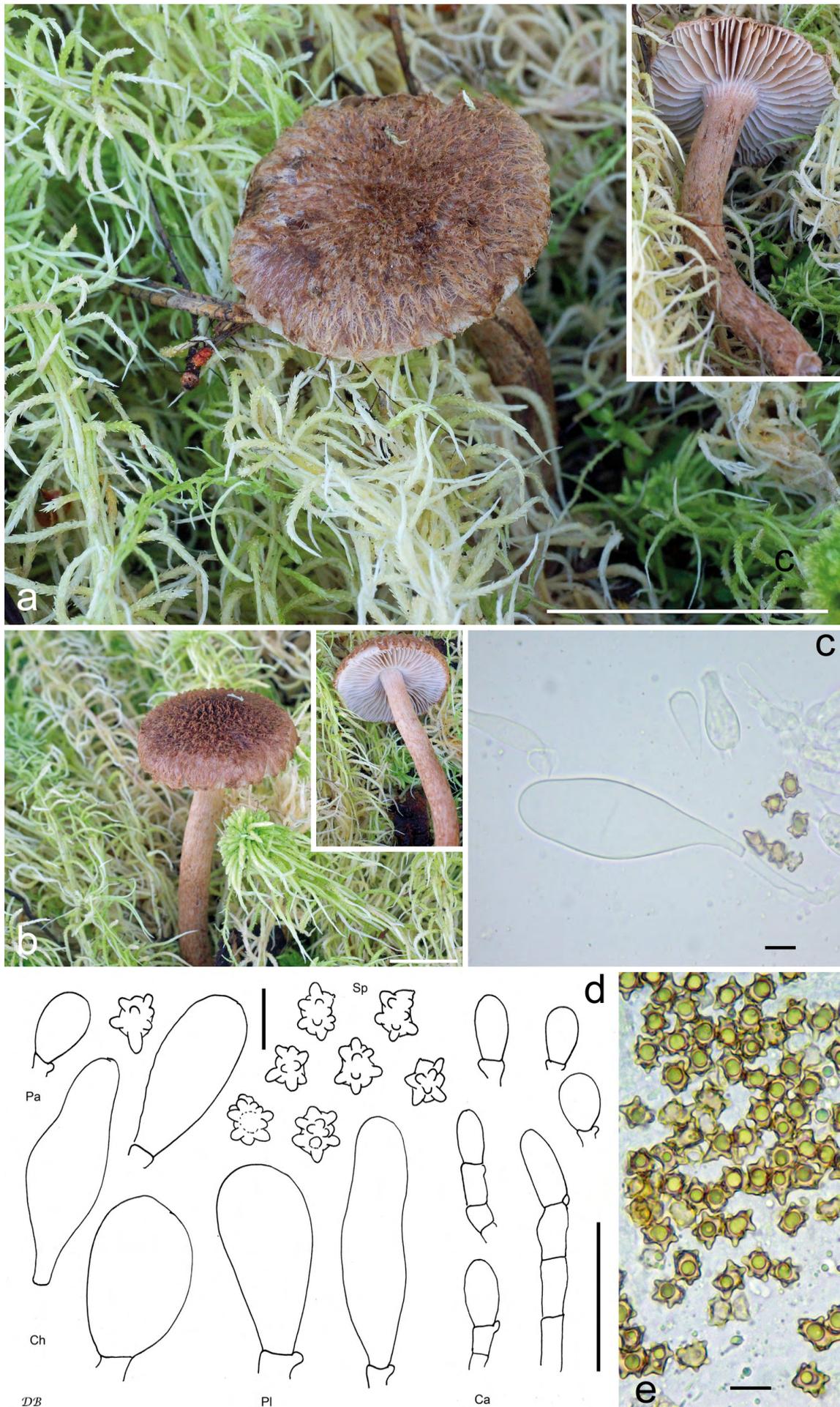


Abb. 13a-e – *Inocybe urdiae*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901783); b DB13-8-22-8; c Cheilozystide vom Holotyp; d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen (DB13-8-22-8).

mit nur wenigen Höckern – vgl. FRIES (1821), QUÉLET (1873), BON (1998), FERRARI et al. (2014).

- ***Inocybe stellatospora*** (Peck) Masee: u.a. durch im Allgemeinen blässere Hutfarbe und zuweilen glattere Hutoberfläche, im Durchschnitt größere, aber schmalere Sporen mit niedrigeren Höckern und meist (sub)utriforme Hymenialzystiden – vgl. PECK (1873), MASSEE (1904), MATHENY & KROPP (2001), BANDINI et al. (2022a).
- ***Inocybe teraturgus*** M.M. Moser: u.a. durch glattere Hut, subhygrophane Hutoberfläche, deutlich größere Sporen und deutlich kürzere, meist (sub)utriforme Hymenialzystiden – vgl. MOSER (1992), MATHENY & KROPP (2001).
- ***Inocybe timpetuana*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch deutlich größere Sporen und schmalere (sub)lageniforme, auch (sub)utriforme Hymenialzystiden, meist mit langem Hals – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Inocybe turfae*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch blässere Hutfarbe, im Durchschnitt größere Sporen und kleinere Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2022a).

DNA-Sequenz: Bislang ist uns keine beschriebene Art bekannt, die *I. urdiae* hinsichtlich der ITS-Sequenz ähnelt.

Inocybe vidarii Bandini, B. Oertel & U. Eberh. spec. nov. **Abb. 14**

MycoBank-Nummer: MB 847516

Etymologie: nach dem nordischen Waldgott „Vidar“, da die Art in nordeuropäischen Wäldern gefunden wurde.

Holotyp: Finnland, Koillismaa, Gemeinde Kuusamo, Oulanka-Nationalpark, Ampumavaara, im Wald bei *Pinus sylvestris*, *Betula* spec., *Picea abies*, 25. Aug. 2015, leg. D. Bandini, J. Vauras & B. Oertel (STU SMNS-STU-F-0901780; Isotyp TUR-A 215736). GenBank OQ324794.

Diagnosis: *Inocybe vidarii* has a nut-brown to dark brown, sometimes speckled pileus colour, smooth to subsquamulose pileus surface, a stipe pruinose only near the extreme apex covered with brownish fibres, nodulose spores measuring 7.7–11.7 µm (av. 9.3 µm) × 5.0–8.4 µm (av. 6.3 µm), mostly plump (sub)cylindrical to subclavate or sac-shaped hymenial cystidia with mostly (almost) thin walls, pleurocystidia measuring 33–74 µm (av. 60 µm) × 11–33 µm (av. 19 µm), and it grows on acidic soil in (sub)boreal regions.

This combination of characters distinguishes *I. vidarii* from, e.g., *I. subcarpta*, *I. soluta* and *I. parcecoacta*. ITS sequence data distinguish *I. vidarii* from these and all other species for which ITS data are available.

Beschreibung

Hut 30–60 mm breit, fast glockig, breit konvex bis ausgebreitet, ohne oder mit nur niedrigem breitem Buckel, Rand leicht nach unten gebogen, dann eben; junge Fruchtkörper mit nur wenigen und flüchtigen Resten einer graulichen Velipellis; Farbe nussbraun, graulich-braun bis dunkelbraun (Mu 10YR 8/4–8/8, 7/6–7/8), manchmal gesprenkelt, in und um die Hutmitte gelegentlich etwas dunkler; Oberfläche anfangs glatt, dann filzig bis feinwollig mit angedrückten Fasern oder leicht aufgeschuppt mit dunkleren Fasern oder Faserbündeln auf hellerem Grund; junge Fruchtkörper mit Resten einer bräunlichen Cortina.

Lamellen normal stehend (ca. 40–60, l = 1–3), mit herablaufendem Zahn ausgebuchtet angewachsen, (wenig) bauchig, anfangs weißlich-graulich, später braun bis, wenn alt, fleckig dunkelgraulich-rotbraun; Schneide gezähnt, weißlich bis gleichfarben. **Stiel** 30–60 × 5–10 mm, robust, zylindrisch oder leicht zur Spitze hin verdickt, anfangs gänzlich bräunlich überfasert, später längsstreifig, bräunlich bis dunkelbraun oder mit zunehmendem Alter zur Basis hin beinahe schwärzlich; nur ganz oben bereift. **Fleisch** weißlich bis wässrig bräunlich im Hut, weißlich bis streifig bräunlich im Stiel. **Geruch** angenehm aromatisch, keinen spermatischen Geruch festgestellt. **Farbe des Exsikkats** Hut und Stiel graulich-braun bis dunkelbraun (Mu 10YR 4/4–4/6, 3/3–3/4), Lamellen gleichfarben oder noch dunkler; kein Nachdunkeln oder Schwärzen beim Trocknen.

Sporen 7,7–9,3–11,7 µm (SD 1,0 µm) × 5,0–6,3–8,4 µm (SD 0,7 µm); Q = 1,2–1,5–1,9 (SD 0,2) (n = 120 von 3 Koll.), höckerig, recht blass, ziemlich unregelmäßig in der Form, aber oft länglich mit 9–12 mehr oder weniger vorragenden Höckern, oft ein Höcker deutlich mehr vorragend als die übrigen (Länge bis zu 3,5 µm). **Basidien** 25–35 × 7–10 µm, im Allgemeinen 4-sporig, selten auch 2-sporig. **Pleurozystiden** 33–60–74 µm (SD 9 µm) × 11–19–33 µm (SD 4 µm); Q = 1,8–3,2–5,1 (SD 0,7) (n = 45 von 3 Koll.), meist plump (sub)zylindrisch, (sub)utriform, subclavat bis sackförmig mit abgerundetem Apex, ohne oder mit nur kurzem Hals, ohne oder mit nur kurzem Fuß, manchmal mit trunkater Basis, oft mit bräunlichem bis braunem amorphem Inhalt gefüllt, Apex in der Regel ohne Kristalle, Wände meist dünn oder bis zu 0,5 (selten bis 1,5) µm dick am Apex, blass gelblich-grünlich mit 3 % KOH. **Cheilozystiden** ähnlich in Form und Größe; vermischt mit einigen farblosen



Abb. 14a-e – *Inocybe vidarii*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901780); b DB22-8-15-17; c Cheilozystide (DB22-8-15-17); d Mikrotafel vom Holotyp; e Sporen vom Holotyp.

bis bräunlichen (sub)clavaten, dünnwandigen Parazytisten. **Pileipellis** sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 5–15 µm breiten, mit bräunlichem parietalem Pigment recht sparsam inkrustierten Hyphen und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. **Caulozystiden** nur ganz oben am Stiel, 35–65 × 7–25 µm, sackförmig oder subclavat oder hyphoid, dünnwandig; vermischt mit (sub)clavaten dünnwandigen, farblosen bis bräunlichen Cauloparazytisten. **Schnallen** überall vorhanden.

Habitat & Verbreitung

Unsere Kollektionen wurden auf saurem Boden in Wäldern der (sub)borealen Zone gefunden. Begleitbäume waren in allen Fällen *Picea*, *Pinus* und *Betula*. In den Datenbanken finden sich einige der Art entsprechende Sequenzen aus Estland (UDB032069, als „*I. subcarpta*“), Finnland (UDB022430, als „*I. subcarpta*“), Schweden (AM882753, als „*I. boltonii*“, UDB001197, als „*I. subcarpta*“) und eine Fruchtkörper-Sequenz aus Kanada (MN992184, als „*I. lanuginosa*“) sowie einige Bodenprobensequenzen aus Estland (u.a. UDB0463752), Großbritannien (u.a. UDB0793142) und Norwegen (u.a. UDB01859436 u.a.). Die Art ist im nördlichen Europa anscheinend weit verbreitet und nicht selten.

Weitere untersuchte Kollektionen

Finnland, Koillismaa, Gemeinde Kuusamo, Oulanka-Nationalpark, Ampumavaara, *Pinus sylvestris*, *Betula* spec., *Picea abies*, 22. Aug. 2015, leg. D. Bandini, J. Vauras, B. Oertel; det. D. Bandini & B. Oertel (DB22-8-15-17). – Ibidem, in einiger Entfernung, *Pinus sylvestris*, *Betula* spec., *Picea abies*, 22. Aug. 2015, leg. D. Bandini, J. Vauras, B. Oertel; det. D. Bandini & B. Oertel (DB22-8-15-18). – **Norwegen**, Kongsvinger, Austmarka, *Picea abies*, *Betula* spec., *Pinus sylvestris*, 13. Aug. 2022, leg./det. D. Bandini (DB13-8-22-11).

Wesentliche Charakteristika: ● nussbraune bis dunkelbraune, teilweise gesprenkelte Hutfarbe; ● glatte bis fein aufgeschuppte Hutoberfläche; ● mit bräunlichen Fasern bedeckter, nur oben bereifter Stiel; ● höckerige Sporen, Größe im Durchschnitt 9,3 × 6,3 µm; ● plumpe (sub)zylindrische bis sackförmige Hymenialzystiden mit meist (fast) dünnen Wänden; ● Standort auf saurem Boden in (sub)borealer Zone.

Verwechslungsmöglichkeiten – Es unterscheiden sich von *I. vidarii*:

● ***Inocybe culicis*** Bandini, Vauras & B. Oertel: u.a. durch silbrig-beige Velipellis, blassere Hutmitte, kürzere Sporen und kürzere Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2022a).

- ***Inocybe maritimoides*** (Peck) Sacc.: u.a. durch kleinere Sporen und kleinere Hymenialzystiden – vgl. PECK (1885), GRUND & STUNTZ (1977).
- ***Inocybe parcecoacta*** Grund & D.E. Stuntz: u.a. durch oft hellere Hutfarbe, kleinere Sporen und im Durchschnitt längere Hymenialzystiden – vgl. GRUND & STUNTZ (1977) und eigene Beobachtung.
- ***Inocybe prisca*** Bandini & B. Oertel: u.a. durch kleinere Fruchtkörper, wolligere Hutoberfläche, grauliche Velipellis, kleinere Sporen und längere Hymenialzystiden – vgl. BANDINI et al. (2021a).
- ***Inocybe soluta*** Velen.: u.a. durch kleinere Sporen und im Durchschnitt schmalere Hymenialzystiden – vgl. VELENOVSKÝ (1920–1922), KUYPER (1985), STANGL (1989), BIZIO & FERRARI (1999), ARMADA et al. (2007), FERRARI et al. (2014), LUDWIG (2017), BANDINI et al. (2022a).
- ***Inocybe subcarpta*** Kühner & Boursier: u.a. durch weißliche bis beige farbene Velipellis, kleinere Sporen und im Durchschnitt längere, oft (sub)kopfige Hymenialzystiden – vgl. KÜHNER & BOURSIER (1932), HUIJSMAN (1955, als „*I. brevispora*“), LUHMANN & VESPER (1989), STANGL (1989), EYSSARTIER et al. (2002), MARCHETTI & FRANCHI (2004), FERRARI (2006), LUDWIG (2017), BANDINI et al. (2022a).
- ***Inocybe urdiae*** Bandini, B. Oertel & U. Eberh.: u.a. durch zottig-wollige Hutoberfläche, im Durchschnitt kürzere, aber deutlich breitere Sporen, im Durchschnitt größere, meist bauchig (sub)clavate Hymenialzystiden sowie Standort in feuchterem, moorigem Gelände – siehe oben.

DNA-Sequenz: Die DNA-analytisch ähnlichsten Arten sind *I. soluta* und *I. subcarpta*, deren ITS eine Übereinstimmung von 95 % aufweist.

Untersuchte Typusbelege und/oder verglichene Typus-Sequenzen von: *Inocybe culicis*, *I. parcecoacta*, *I. prisca*, *I. soluta* und *I. subcarpta*.

Kommentar: Mehrere GenBank-Sequenzen (s.o.) dieser Art werden als *I. boltonii* bezeichnet, eine von R. Heim beschriebene Art, deren morphologische Merkmale zusammengenommen (Sporenform, Sporengröße, Hutfarbe, Hutoberfläche, Form der Hymenialzystiden sowie Standort) allerdings deutlich auf *I. curvipes* weisen (HEIM 1931: 348). Außerdem handelt es sich laut Beschreibung von HEIM (1931: 345ff.) nicht um eine (sub)boreale Art.

Diskussion

Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit liegt, wie bei den vorangegangenen Artikeln (BANDINI et al. 2020a, 2021a, 2022c), auf den Beschreibungen, Illustrationen und der Zusammenfassung der ökologischen Vorlieben der Arten, soweit sie sich uns bis jetzt erschließen. Auch in diesem Artikel haben wir uns dazu entschlossen, ITS- und partielle LSU-Sequenzen der Holotypen der neuen Arten zu veröffentlichen, obwohl wir auf hier auf eine formale Analyse der Daten verzichten.

Die BLAST-Untersuchungen zeigen, dass sich die hier beschriebenen Arten auch molekular (ITS) von allen Sequenzen bekannter Arten, soweit diese sequenziert worden sind, deutlich unterscheiden. Die oben angegebenen Sequenzähnlichkeiten geben einen groben Anhaltspunkt zur phylogenetischen Stellung dieser Arten. Es wurden oben nur Arten genannt, die über 90 % Identität in der ITS zur neuen Art aufweisen.

Wie in der Einleitung erwähnt gehen morphologische und molekulare Ähnlichkeit (ITS) von Arten nicht immer miteinander einher. Mit *I. ardua* wird hier ein Beispiel einer Art behandelt, die sich morphologisch nur sehr schwer von *I. cincinnata* unterscheiden lässt, genetisch aber mit nur 86 % Identität in der ITS sehr weit von ihr entfernt ist.

Zwei der oben neu beschriebenen Arten gehören zur Gattung *Pseudosperma* und zwölf zur Gattung *Inocybe*. Etliche der hier neu beschriebenen Arten lassen sich gut in das immer noch gebräuchliche Sektionsschema der Schlüssel von (BON 1997a, 1997b, 1998) einordnen, obwohl zahlreiche neue Erkenntnisse und Arten der letzten Jahrzehnte eine Überarbeitung des Bon'schen Systems notwendig machen (vgl. BANDINI et al. 2019). Es finden sich nicht immer in derselben Sektion gelistete Nachbararten auch phylogenetisch im selben Clade des Baums (vgl. BANDINI et al. 2019), und nicht alle Arten lassen sich in einer der traditionellen Sektionen einordnen.

Pseudosperma minervae und *P. musilii* hätten sich nach dem früheren weiteren Konzept der Gattung *Inocybe* der Sektion *Rimosae* und hier *Inocybe* Untersektion *Rimosinae* (Fr.) Bon zuzuordnen lassen, in der Arten gelistet sind, deren Stiele unten nicht knollig verdickt sind (BON 1997a).

Die in dieser Arbeit vorgestellten neuen Arten der Gattung *Inocybe* lassen sich zunächst in neun Arten mit glatten Sporen und drei mit höckerigen Sporen unterteilen. Von den glattsporigen Arten haben sechs einen Stiel, der nur oben mit metuloiden Caulozystiden besetzt ist. Drei Arten haben einen Stiel, der gänzlich bereift ist: *I. crepusculi*, *I. telluris* und *I. trochili*.

Allerdings ist die Pruina bei *I. crepusculi* und bei *I. trochili* unterhalb der Stiellänge teilweise so spärlich, dass sie dort bei flüchtiger Betrachtung nicht oder kaum zu sehen ist. Diese beiden Arten müssten also in einem Schlüssel sowohl bei den nur oben wie bei den gänzlich bereiften Arten eingliedert sein, und zwar beide vermutlich in der Sektion *Tardae* Bon, zu der Arten gehören, deren Caulozystiden mindestens ein Viertel der Stiellänge hinabreichen, und beide gleichzeitig auch in der Sektion *Splendentes* R. Heim ex Singer (Arten mit ganz bereiftem Stiel). *Inocybe telluris* dagegen gehört morphologisch in die „*I. pholiotinoides*-Gruppe“, die sich durch meist schlanke und langhalsige Hymenialzystiden auszeichnet, die stark auf KOH reagieren. Bon hat *I. pholiotinoides* nun in der Untersektion *Phaeoleucinae* Bon angesiedelt (Arten ohne knollige Stielbasis und mit weißlichem, gleichfarbigem, bzw. zumindest nicht roslichem Stiel), obgleich *I. phaeoleuca* Kühner morphologisch außer dem gänzlich bereiften Stiel nichts mit den Arten um *I. pholiotinoides* gemein hat. Hier müsste in einem neuen auf morphologischen Merkmalen basierenden Schlüssel eine eigene Gruppe geschaffen werden.

Inocybe ardua und *I. enteluri* gehören beide morphologisch zur „*I. cincinnata*-Gruppe“, Arten mit einem nur oben bereiften, zumindest bei jungen Fruchtkörpern oben violetten Stiel und oft mehr oder weniger lanzettlichen Hymenialzystiden, die meist mehr oder weniger stark mit KOH reagieren. Bei Bon ist *I. cincinnata* in der Sektion *Lilacinae* R. Heim eingeordnet (Arten u.a. mit oder ohne Caulozystiden, schuppigem Hut und/oder lila-violetten Farben). Während die Zuordnung von *I. juturnae* unklar ist, würden *I. thrudiae* und *I. ukkoi* zur Sektion *Tardae* und in die Untersektion *Tardinae* gehören, die Arten mit fibrillosen bis aufschuppender Hutoberfläche und rötlichen bis gelblich-orangelichen Farben zumindest im Stiel oder den Lamellen beinhaltet (BON 1997b). *Inocybe phari* schließlich würde aufgrund der zwar schwachen, aber doch vorhandenen bläulich-grünlichen Farbtöne der Sektion *Lactiferae* R. Heim zuzuordnen sein.

Bei den drei höckersporigen Spezies, *I. avia*, *I. urdiae* und *I. vidarii*, handelt es sich um Arten der Sektion *Cortinatae* Kühner & Boursier, die im Wesentlichen durch nur oben bereifte Stiele definiert ist.

Einige der vierzehn hier neu beschriebenen Arten sind vermutlich recht selten, so vor allem *I. phari*, die auf weißen Dünen gefunden wurde. Auch bei *I. juturnae* und *I. crepusculi* könnte es sich um relativ seltene Arten handeln. Ob die beiden Arten aus der „*I. cincinnata*-Gruppe“, *I. ardua* und *I. enteluri*, selten sind oder nicht, lässt sich im Moment nicht sagen, da beide vermutlich mit *I. cincinnata* verwechselt wurden und werden und als vermeintliche Allerweltsart vielleicht

nicht sequenziert wurden, und *I. telluris* könnte bislang für *I. pholiotinoides* oder *I. muricellata* gehalten worden sein. *Inocybe urdiae* dürfte mit *I. lanuginosa* oder *I. stellatospora* und *I. vidarii* mit *I. subcarpta* verwechselt worden sein. Über die tatsächliche Häufigkeit dieser Arten wie auch von *I. avia*, die *I. proximella* ähnelt, lassen sich also noch keine irgendwie verlässlichen Aussagen machen.

Danksagung

Wir bedanken uns für die Ausleihe, Vermittlung oder Überlassung von Typus-Belegen bei den Kuratoren Philippe Clerc, Juan Carlos Zamora und Isabella Valette (G), Otto Miettinen (H), Michael Thalinger (IB/IBF), Lee Davies (K), Markus Scholler (KR), Nico-lien Sol (L), Régis Courtecuisse (LIP), Dagmar Triebel (M), Raffaella Trabucco (MCVE), Mika Bendiksby und Katriina Bendiksen (O), Bart Buyck (PC), Ondřej Koukol (PRC), Jan Holec (PRM), Holger Thüs (STU), Maria Deflorian und Marco Floriani (TR) und Jukka Vauras (TUR-A).

Für die Überlassung oder Leihgaben von Typus-belegen bedankt sich die Erstautorin sehr herzlich bei Xavier Carteret (Frankreich), Mario Cervini (Italien), Thierry Duchemin (Frankreich), Giuliano Ferisin (Italien), Patrick Reumaux (Frankreich) und Jukka Vauras (Finnland). Wir sind all jenen Sammlungen zu sehr großem Dank verpflichtet, die uns erlaubt haben, an ihrem Material molekulare Untersuchungen durchzuführen.

Ganz herzlich bedanken für überlassene Fruchtkörper hier beschriebener Arten oder sonstige Hilfe möchten wir uns bei Gernot Friebe, Matthias Dondl, Geert Schmidt-Stohn und Jukka Vauras. Giovanni Bandini dankt die Erstautorin wie immer herzlich für vielfältige Hilfe und Unterstützung.

Konstanze Bensch von Mycobank und ihren Beratern danken wir ganz herzlich für nomenklatorischen Beistand.

Wir schulden auch Irja Saar und Urmas Kõljalg (Universität Tartu, Estland) herzlichen Dank für die Sequenz von *I. avia*.

Die molekularen Arbeiten für alle übrigen Arten (bis auf *P. musilii*, die aus dem Labor von Pablo Alvarado stammt) wurden am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart vorgenommen. Wir bedanken uns sehr für die Unterstützung des Museums und des Förderkreises des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart und bei Holger Thüs für seine ständige bereitwillige Unterstützung durch die Ausleihe von Belegen.

Literaturverzeichnis

- ALESSIO CL (1987) – Complemento allo studio del genere *Inocybe*: 9. contributo. *Micologia Italiana* **16**(3): 85–110.
- ALTSCHUL SF, GISH W, MILLER W, MYERS EW, LIPMAN DJ (1990) – Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology* **215**: 403–410.
- ARMADA F, BIDAUD A, FERVILLE A (2007) – *Inocybe soluta* Velen. ou *Inocybe brevispora* Huijsm.?. *Bulletin Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie* **47**(186): 65–71.
- ATKINSON GF (1918) – Some new Species of *Inocybe*. *American Journal of Botany* **5**: 210–218.
- BABOS M (1968) – Eine neue *Inocybe*-Art in Ungarn, *Inocybe aeruginascens* n.sp. *Fragmenta Botanica Musei Historico-Naturalis Hungarici* **6**(1–4): 19–22.
- BANDINI D (2014) – Zusammenfassung der *Inocybe*-Funde während der siebten Bayerischen Mykologischen Tagung. *Mycologia Bavarica* **15**: 33–36.
- BANDINI D, BRANDRUD TE, DIMA B, DONDL M, FACHADA V, HUSSONG A, MIFSUD S, OERTEL B, RODRÍGUEZ CAMPO FJ, THÜS H, VAURAS J, WEHOLT Ø, EBERHARDT U (2022a) – Fibre caps across Europe: type studies and 11 new species of *Inocybe* (Agaricales, Basidiomycota). *Integrative Systematics* **5**(2): 1-85. <https://doi.org/10.18476/2022.901982>.
- BANDINI D, CHRISTAN J, EBERHARDT U, PLOCH S, TAHIR A, OERTEL B, THINES M (2017) – *Inocybe sphagnophila* sp. nov., eine neue Art der höckersporigen Untersektion *Napi-pedinae* der Gattung *Inocybe* (Agaricales). *Mycologia Bavarica* **18**: 11–34.
- BANDINI D, HAMPE F, OERTEL B (2013) – Eine kleine seltene *Inocybe*: *Inocybe ionochlora* Romagnesi. *Zeitschrift für Mykologie* **79**(1): 79–98.
- BANDINI D, OERTEL B (2020) – Three new species of the genus *Pseudosperma* (Inocyceaceae). *Czech Mycology* **72**(2): 221–250.
- BANDINI D, OERTEL B, EBERHARDT U (2021a) – Noch mehr Risspilze (2): Dreizehn neue Arten der Familie Inocyceaceae. *Mycologia Bavarica* **21**: 27–98.
- BANDINI D, OERTEL B, EBERHARDT U (2021b) – A fresh outlook on the smooth-spored species of *Inocybe*: type studies and 18 new species. *Mycological Progress* **20**: 1019–1114. <https://doi.org/10.1007/s11557-021-01712-w>.
- BANDINI D, OERTEL B, EBERHARDT U (2022b) – More smooth-spored species of *Inocybe* (Agaricales, Basidiomycota): type studies and 12 new species from Europe. *Persoonia* **48**: 91–149. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2022.48.03>.
- BANDINI D, OERTEL B, EBERHARDT U (2022c) – Noch mehr Risspilze (3): Einundzwanzig neue Arten der Familie Inocyceaceae. *Mycologia Bavarica* **22**: 31–138.
- BANDINI D, OERTEL B, PLOCH S, ALI T, VAURAS J, SCHNEIDER A, SCHOLLER M, EBERHARDT U, THINES M (2019) – Revision of some central European species of *Inocybe* (Fr. : Fr.) Fr. subgenus *Inocybe*, with the description of five new species. *Mycological Progress* **18**: 247–294 (publ. online 24.10.2018). <https://doi.org/10.1007/s11557-018-1439-9>.

- BANDINI D, OERTEL B, SCHÜSSLER C, EBERHARDT U (2020a) – Noch mehr Risspilze: Fünfzehn neue und zwei wenig bekannte Arten von *Inocybe*, Untergattung *Inocybe*. *Mycologia Bavarica* **20**: 13–101.
- BANDINI D, VAURAS J, WEHOLT Ø, OERTEL B, EBERHARDT U (2020b) – *Inocybe woglindeana*, a new species of the genus *Inocybe*, thriving in exposed habitats with calcareous sandy soil. *Karstenia* **58**(1): 41–59.
- BATSCH AJGK (1783) – *Elenchus Fungorum, Gattungen und Arten der Schwämme*, Johann Jakob Gebauer, Halle.
- BIZIO E, FERRARI E (1999) – Il genere *Inocybe* (Fr.) Fr. nel Verbano-Cusio-Ossola e in alcune zone limitrofe. *Funghi e Ambiente* **80/81**: 13–82.
- BOHUS G (1970) Ergebnisse der auf die Hutpilze (Agaricales) bezüglichen systematischen und ökologischen Forschungen. VI. *Botanikai Közlemények* **57**(1): 13–22.
- BON M (1985) [1984] – Novitates – Validations, nouvelles combinaisons et espèces. *Documents Mycologiques* **14**(56): 22.
- BON M (1997a) – Clé monographique du genre *Inocybe* (Fr.) Fr. (1ère partie). *Documents Mycologiques* **27**(105): 1–51.
- BON M (1997b) – Clé monographique du genre *Inocybe* (Fr.) Fr. (2ème partie). *Documents Mycologiques* **27**(108): 1–77.
- BON M (1998) – Clé monographique du genre *Inocybe* (Fr.) Fr. (3ème partie). *Documents Mycologiques* **28**(111): 1–45.
- BON M, VAN HALUWYN C (1982) – Macromycètes des terils de charbonnages du nord de la France – 3. *Documents Mycologiques* **12**(46): 33–52.
- BRESADOLA G (1905) – Hymenomyces novi vel minus cogniti. *Annales Mycologici* **3**(2): 159–164.
- BRITZELMAYR M (1881) – *Hyporhodii und Leucospori aus Südbayern*. (Hymenomyces aus Südbayern 2). *Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg* **26**: 133–148.
- BRITZELMAYR M (1891) – *Hymenomyces aus Südbayern* 10/VII, R. Friedländer & Sohn, Berlin.
- BULLIARD P (1788) – *Herbier de la France. Collection complète des plantes indigènes de ce royaume; avec leurs détails anatomiques, leurs propriétés, et leurs usages en Médecine* vol 8, Paris.
- BULLIARD P (1789) – *Herbier de la France ou Collection complète des plantes indigènes de ce royaume; avec leurs détails anatomiques, leurs propriétés, et leurs usages en médecine*, vol 9, Paris.
- CARTERET X, REUMAUX P (2001) – Briciole sulle *Inocybe*. *Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola* **44**(3): 15–38.
- CARTERET X, REUMAUX P (2012) [2011] – Miettes sur les *Inocybes* (6e série). Étude de quelques nains de feuillus de la plaine, accompagnée d'une clé de détermination des taxons de la séction *Lilacinae* R. Heim. *Bulletin de la Société Mycologique de France* **127**(1–2): 1–53.
- CARTERET X, REUMAUX P (2017) [2015] – Miettes sur les *Inocybes* (8ème série). *Inocybes jaunes ou jaunâtres*. *Bulletin de la Société Mycologique de France* **131**(1–2): 1–96.
- CERVINI M, BIZIO E, ALVARADO P (2020) – Quattro nuove specie italiane del Genere *Pseudosperma* (*Inocybaceae*) con odore di miele. *Rivista di Micologia* **63**(1): 3–36.
- COOKE MC (1882) – *New British fungi*, *Grevillea* **11**(58): 69–72.
- CROUS PW et al. (2014) – *Fungal Planet description sheets* 214–280. *Persoonia* **32**: 184–306. <https://doi.org/10.3767/003158514X682395>.
- DREWITZ G (1983) – Eine halluzinogene Rißpilzart: Grünlichfärbender Rißpilz (*Inocybe aeruginascens*). *Mykologisches Mitteilungsblatt* **26**(1): 11–17.
- DUCHEMIN T (1979) – *Champignons supérieurs de Normandie*. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* **107**: 27–39.
- EBERHARDT U, BEKER HJ, VESTERHOLT J, SCHÜTZ N (2016) – The taxonomy of the European species of *Hebeloma* section *Denudata* subsections *Hiemalia*, *Echinospora* subsect. nov. and *Clepsydroidea* subsect. nov. and five new species. *Fungal Biology* **120**: 72–103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.funbio.2015.09.014>.
- ESTEVE-RAVENTÓS F (2014) – *Inocybe aureocitrina* (*Inocybaceae*), a new species of section *Rimosae* from Mediterranean evergreen oak forests. *Plant Biosystems* **148**: 377–383.
- ESTEVE-RAVENTÓS F, GARCÍA BLANCO A, SANZ CARAZO M, DEL VAL JB (2003) – *Inocybe aurantiobrunnea* and *I. pseudoorbata*, two new mediterranean species found in the Iberian Peninsula. *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde* **12**: 89–100.
- EYSSARTIER G, CARTERET X, REUMAUX P (2002) – Miettes sur les *Inocybes* (5ème partie). – *Mycologia Montenegrina* **5**: 39–57.
- FERRARI E (2006) – *Inocybe* alpine e subalpina. *Fungi non Delineati* **34/35/36**, Edizioni Candusso, Alassio.
- FERRARI E (2010) – *Inocybe* dai litorali alla zona alpina. *Fungi non delineati* **54/55**, Edizioni Candusso, Alassio.
- FERRARI E, BANDINI D, BOCCARDO F (2014) – *Inocybe* (Fr.) Fr., terzo contributo. *Fungi non delineati* **73/74**, Edizioni Candusso, Alassio.
- FRIES E (1821) – *Systema Mycologicum* 1, Lundae.
- GARTZ J (2011) Die Geschichte der Erforschung von *Inocybe aeruginascens* Babos. *Tintling* **16**(2): 18–22.
- GRUND DW, STUNTZ DE (1977) – Nova Scotian *Inocybes*, IV. *Mycologia* **69**: 392–408.
- GRUND DW, STUNTZ DE (1981) – Nova Scotian *Inocybes*, VI. *Mycologia* **73**: 655–674.
- HEIM R (1931) – Le genre *Inocybe*, *Encyclopédie Mycologique* 1, 2. Aufl., Lechevalier, Paris.
- HOLMGREN PK, HOLMGREN NH, BARNETT LC (1990) – *Index Herbariorum*, 8. Aufl., Botanic Garden, New York.
- HORAK E (1987) – *Astrosporina* in the alpine zone of the Swiss National Park (SNP) and adjacent regions, in Laursen GA, Ammirati JF, Redhead SA (1987): *Arctic and Alpine Mycology* 2, *Environmental Science Research* **34**, New York: 205–235.
- HORAK E, STANGL J (1980) – Notizen zur Taxonomie und Verbreitung von *Inocybe leptocystis*. *Sydowia* **33**: 145–151.

- HUIJSMAN HSC (1955) – Observations on Agarics. *Fungus* **25**: 18–43.
- JACOBSSON S, LARSSON E (2012) – *Inocybe* (Fr.) Fr. In: KNUDSEN H, VESTERHOLT J (eds) (2012) *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera*, 2nd edn. Nordsvamp Copenhagen.
- KARSTEN PA (1883) – Symbolae ad mycologiam Fennicam. IX. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica **9**: 39–56.
- KARSTEN PA (1889a) – Symbolae ad mycologiam Fennicam. XXIX. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica **16**: 84–106.
- KARSTEN PA (1889b) – Kritisk öfverisgt af Finlands Basidsvampar (Basidiomycetes; Gastero- & Hymenomyces). Bidrag till kännedom av Finlands natur och folk **48**: 1–470.
- KOBAYASHI T (2002) – The taxonomic studies of the genus *Inocybe*. Beiheft Nova Hedwigia **124**, Berlin.
- KOKKONEN K, VAURAS J (2012 [online 2011]) – Eleven new boreal species of *Inocybe* with nodulose spores. *Mycological Progress* **11**: 299–341.
- KONRAD PA (1929) – Notes critiques sur quelques Champignons du Jura. 4. Bulletin Trimestriel de la de la Société Mycologique de France **45**: 35–77.
- KÜHNER R (1955) – *Inocybe* léiosporés cystidiés, espèces nouvelles ou critiques. Bulletin de la Société des naturalistes d'Oyonnax **9**, Mémoire hors-série **1** [reprint: KÜHNER R, ROMAGNESI H (1977) Compléments à la „Flore analytique“. Cramer, Vaduz: 185–277].
- KROPP BR, MATHENY PB, HUTCHISON LJ. (2013) – *Inocybe* section *Rimosae* in Utah: phylogenetic affinities and new species. *Mycologia* **105**: 728–747. <https://doi.org/10.3852/12-185>.
- KÜHNER R, BOURSIER J (1932) – Notes sur le genre *Inocybe*: Les *Inocybes* goniosporées. Bulletin de la Société Mycologique de France **48**(2): 118–161.
- KUMMER P (1871) – Der Führer in die Pilzkunde. Luppe, Zerbst.
- KUYPER TW (1985) – Studies in *Inocybe* I, Revision of the new taxa of *Inocybe* described by Velenovský. *Persoonia* **12**(4): 375–400.
- KUYPER TW (1986) – A revision of the genus *Inocybe* in Europe. I. Subgenus *Inosperma* and the smooth-spored species of subgenus *Inocybe*. *Persoonia Suppl* **3**: 1–247.
- KUYPER TW (1989) – Studien in *Inocybe* IV. *Zeitschrift für Mykologie* **55**(1): 111–114.
- LANGE JE (1917) – Studies in the Agarics of Denmark. part III, *Pluteus*, *Collybia*, *Inocybe*. *Dansk botanisk Arkiv* **2**(7): 1–50.
- LARSSON E, RYBERG M, MOREAU P-A, MATHIESEN ÅD, JACOBSSON S (2009) – Taxonomy and evolutionary relationships within species of section *Rimosae* (*Inocybe*) based on ITS, LSU and mtSSU sequence data. *Persoonia* **23**: 86–98.
- LARSSON E, VAURAS J, Cripps CL (2014) – *Inocybe leioccephala*, a species with an intercontinental distribution range – disentangling the *I. leioccephala* – *subbrunnea* – *catalaunica* morphological species complex. *Karstenia* **54**: 15–39.
- LUDWIG E (2017) – Pilzkompodium, Bd. 4, Fungicon-Verlag, Berlin.
- LUHMANN U, VESPER A (1998) – Über Funde einiger Rißpilzarten (*Inocybe*) aus Thüringen. *Boletus* **22**(1): 1–19.
- MALENÇON G, BERTAULT R (1970) – Flore des champignons supérieurs du Maroc. – Vol. 1, Faculté des Sciences, Rabat.
- MARCHETTI M, FRANCHI P (2004) [2003] – Studi sul genere *Inocybe*. I. *Rivista di Micologia* **46**(4): 319–336.
- MARCHETTI M, FRANCHI P, CONSIGLIO G (2014) – Tipificazione di alcune *Inocybe* di Britzelmayr. *Rivista di Micologia* **57**(2): 127–178.
- MASSEE G (1904) – A monograph of the genus *Inocybe* Karsten. *Annals of Botany* **18**: 459–504.
- MATHENY PB, HOBBS AM, ESTEVE-RAVENTÓS F (2020) – Genera of Inocybaceae: New skin for the old ceremony. *Mycologia* **112**: 83–120. <https://doi.org/10.1080/00275514.2019.1668906>.
- MATHENY PB, KROPP BR (2001) – A revision of the *Inocybe lanuginosa* group and allied species in North America. *Sydowia* **53**(1): 93–139.
- MATHENY PB, SWENIE RA (2017) – Type studies of Agaricales: the Stuntz *Inocybe* collection (unpublished).
- MOSER MM (1992) – On two interesting species of *Inocybe* from Sweden. *Persoonia* **14**: 571–576.
- MUNSELL O (2009) – Soil Color Charts. X-Rite, Grand Rapids MI.
- NILSSON RH, LARSSON K-H, Taylor AFS, BENGTTSSON-PALME J, JEPPESEN TS, SCHIGEL D, KENNEDY P, PICARD K, GLÖCKNER FO, TEDERSOO L, SAAR I, KÖLJALG U, ABARENKOV K (2018) – The UNITE database for molecular identification of fungi: handling dark taxa and parallel taxonomic classifications. *Nucleic Acids Research*. DOI: 10.1093/nar/gky1022.
- ORTON PD (1960) – New check list of British Agarics and Boleti, Part III, Notes on genera and species in the list. *Transactions of the British Mycological Society* **43**: 159–439.
- OSMUNDSON TW, ROBERT VA, SCHOCH CL, BAKER L J, SMITH A, ROBICH G, MIZZAN L, GARBELOTTO MM (2013) – Filling gaps in biodiversity knowledge for macrofungi: Contributions and assessment of an herbarium collection DNA barcode sequencing project. *PLoS One* **8**(4): e62419. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062419>
- PECK CH (1873) – Descriptions of New Species of Fungi. *Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences* **1**: 41–72.
- PECK CH (1885) – Report of the Botanist (1884). Annual report on the New York State Museum of Natural History **38**: 77–138.
- PECK CH (1904) – Report of the State Botanist 1903. *Bulletin of the New York State Museum* **75**: 1–68.
- PECK CH (1913) – New species of fungi. *Mycologia* **5**(2):67–71.
- POIRIER J (2002) – Notes sur le genre *Inocybe*. 1. *Documents Mycologiques* **31**(124): 3–13.
- QUÉLET L (1873) – Les champignons du Jura et des Vosges.

- Ile Partie. Mémoires de la Société d'Émulation de Montbéliard **5**: 333–427.
- RATNASINGHAM S, HEBERT PDN (2007) – BOLD: The Barcode of Life Data System (<http://www.barcodinglife.org>). Molecular Ecology Notes **7**: 355–364. <https://doi.org/10.1111/j.1471-8286.2007.01678.x>.
- ROMAGNESI H (1979) – Rare or new species of macromycetes 3. *Inocybe*. Beihefte zur Sydowia **8**: 349–365.
- RYBERG M, NILSSON RH, KRISTIANSSON E, TÖPEL M, JACOBSSON S, LARSSON E (2008) – Mining metadata from unidentified ITS sequences in GenBank, a case study in *Inocybe* (Basidiomycota). BMC Evol Biol **8**: 50. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-8-50>.
- SACCARDO PA (1887) – Sylloge fungorum, Vol V – Typis seminarii, Patavii.
- SCHWÖBEL H, STANGL J (1982) – Zwei neue Rißpilz-Arten, gefunden im Stadtgebiet von Karlsruhe. Carolinea **40**: 9–14.
- STANGL J (1971) – Über einige Rißpilze Südbayerns I. Zeitschrift für Pilzkunde **37(1–4)**: 19–40.
- STANGL J (1974) – Über einige Rißpilze Südbayerns II. Zeitschrift für Pilzkunde **39(3/4)**: 191–202.
- STANGL J (1976) – Die eckigsporigen Rißpilze (2). Zeitschrift für Pilzkunde **42A**: 15–32.
- STANGL J (1983) – *Inocybe nitidiuscula* (Britz.) Sacc., gültiger Name für *Inocybe friesii* Heim. International Journal of Mycology and Lichenology **1(2)**: 161–168
- STANGL J (1989) – Die Gattung *Inocybe* in Bayern. Hoppea **46**: 5–388.
- STANGL J, GLOWINSKI H (1980) – *Inocybe mystica* nom. nov. (*Inocybe confusa* Karst. ss. Heim in Lit.). Zeitschrift für Mykologie **46(2)**: 169–172.
- STANGL J, KUYPER TW (1985) – Neue und seltene Rißpilz-Arten in der Bundesrepublik Deutschland. Zeitschrift für Mykologie **51(2)**: 257–267.
- STANGL J, VESELSKÝ J (1979) – *Inocybe metrodii* sp. nov. (Beiträge zur Kenntnis seltenerer Inocyben Nr. 16). Česká Mykologie **33(4)**: 220–224.
- VELENOVSKÝ J (1920–1922) – České Houby, Díl **1–5**, České Botanické Společnosti, Praze.