

THOMAS RÖDEL & ANDREAS VESPER

***Inocybe boltonii* HEIM und *Inocybe giacomii* FAVRE ex BON – zwei seltene, oft verkannte höckerigsporige Risspilze**

RÖDEL, T. & VESPER, A. (2009): *Inocybe boltonii* HEIM and *Inocybe giacomii* FAVRE ex BON - two rare and misjudged fibrecaps with tubercular spores. *Boletus* **31**(2): 111-125

Abstract: The two critical species *Inocybe boltonii* HEIM and *I. giacomii* FAVRE ex BON are presented and discussed. Descriptions in the literature are compared with own observations and with characters of related species. Nomenclatural notes are added. The authors are convinced that *Inocybe boltonii* and *I. giacomii* are discrete species and not synonyms of *I. subcarpta*. Both species are not restricted to alpine habitats, they occur also in colline regions.

Key words: fungi, *Inocybe boltonii*, *Inocybe giacomii*, Germany

Zusammenfassung: Zwei kritische Arten, *Inocybe boltonii* HEIM und *Inocybe giacomii* FAVRE ex BON, werden vorgestellt und diskutiert. Ihre Merkmale werden mit den Originaldiagnosen und weiteren in der Literatur beschriebenen Funden verglichen und nahe verwandten Arten gegenübergestellt. Die Nomenklatur wird besprochen und bringt die Verfasser zur Erkenntnis, dass diese Taxa, die in der Vergangenheit oft als Synonyme von *Inocybe subcarpta* betrachtet wurden, als eigenständige Arten anzusehen sind. Das Vorkommen in kollinen Lagen der bisher vorwiegend aus alpinen Gegenden gemeldeten Sippen wird keine abgrenzende Bedeutung beigemessen, sondern als Erweiterung der bisher bekannten ökologischen Amplitude betrachtet.

1. Einleitung

Ehemalige Bergbaugelände sind häufig eine Fundgrube für zahlreiche Risspilze.

So auch die Hochhalde Trages, eine etwa 80 m hohe Kippe, die seit den 1930er Jahren aus dem Abraum des Tagebaus Espenhain und den Ablagerungen von Ascherückständen aus dem nahe gelegenen Kraftwerk Thierbach entstand. Sie liegt östlich von Espenhain (MTB 4841/11, ca. 230 m üNN). Seit etwa 1950 begannen erste Begrünungsarbeiten zur Rekultivierung des Geländes. Bis 1964 erfolgte die Aufforstung im Plateaubereich, der die Aufforstung am Nord- und Westhang folgte. Das Gelände wurde saniert und ist seit 1999 wieder für die Öffentlichkeit zugänglich. Die kargen Böden wurden mit schnellwüchsigen Pappeln (*Populus tremula*, *Populus balsamica*), aber

auch Robinien und Weiden sowie Bastardindigo (*Amorpha fruticosa*) und Gelbem Blasenstrauch (*Colutea arborescens*) bepflanzt. Auf der dünnen Humusschicht entwickeln sich verschiedene Flechten (z.B. *Cladonia spec.*).

Das Gelände wurde in den vergangenen Jahren mehrfach aufgesucht. Besonders in dem nach Norden exponierten Teil konnten verschiedene Risspilz-Arten gesammelt werden. Von diesen stellen wir hier zwei kritische höckerigsporige Taxa aus der Sektion *Cortinatae* ausführlich vor, vergleichen sie mit weiteren Funden und Fundangaben aus der Literatur und diskutieren ihre Taxonomie, Nomenklatur sowie Habitatansprüche und Verbreitung. Abschließend werden nahestehende Arten in einer Tabelle zusammengefasst und ihre wichtigsten Merkmale gegenübergestellt.

1.1. Material und Methoden:

Mikroskopische Untersuchungen wurden sowohl an frischem – als auch an getrocknetem Herbarmaterial in verdünnter KOH vorgenommen. Zur Vergleichbarkeit der Messergebnisse wurde versucht, die Sporenbreite immer in Seitenansicht zu messen (der Apikulus muss seitlich zu sehen sein, darf also nicht die verlängerte Sporenachse bilden). Das durchschnittliche Sporenvolumen ist bei höckerig-eckigen Sporen natürlich nur eine virtuelle Größe, die sich auf die gedachte äußere Sporenhülle bezieht. Besonderes Augenmerk gilt der Wandstärke der Hymenialzystiden, die vom oberen Ende bis zur Basis sehr unterschiedlich ausfallen kann. Die Messung wurde immer im mittleren Bereich am Zystidenbauch vorgenommen.

Von allen in diesem Aufsatz aufgeführten Funden befinden sich Exsikkate in den Privatherbarien der Verfasser (THOMAS RÖDEL = TR, ANDREAS VESPER = AV).

1.2. Verwendete Abkürzungen:

C	Cheilozystiden
det.	determinavit (bestimmt)
H	Hymenialzystiden
HDS	Hutdeckschicht
I.	Inocybe
leg.	legit (gefunden)
MTB	Messtischblatt- (Quadrant)
P	Pleurozystiden

2. *Inocybe boltonii* HEIM 1931

2.1. Beschreibung der Aufsammlung von der Hochhalde Trages:

Funddaten: Sachsen, Hochhalde Trages südlich von Leipzig, MTB 4841/111, Nordhang bei Mölbis, unter *Populus tremula* (In der Umgebung der Fundstelle – wie auch im gesamten Bereich der Trageser Halde – konnten trotz nachfolgender Prüfung keine Nadelgehölze festgestellt werden); 19.05.2004, leg. & det. THOMAS RÖDEL, Beleg TR04/105.

Hut bis 50 mm, Scheitel mit vorgezogenem Buckel: rötlichbraun, jung am Scheitel etwas dunkler, später auf der ganzen Oberfläche gleichfarbig; am Scheitel fast glatt, ohne Velumreste, zum Rand radialfaserig rissig bis grobfaserig werdend, nirgends schuppig aufbrechend, jung Rand etwas eingebogen. Stiel –80 mm x 7 mm; hellbraun, längsfaserig; ohne Bereifung, auch extrem apikal keine Kaulozystiden gesehen; Basis schwach keulig. Lamellen rostbraun; ausgebuchtet, bauchig, fast entfernt.

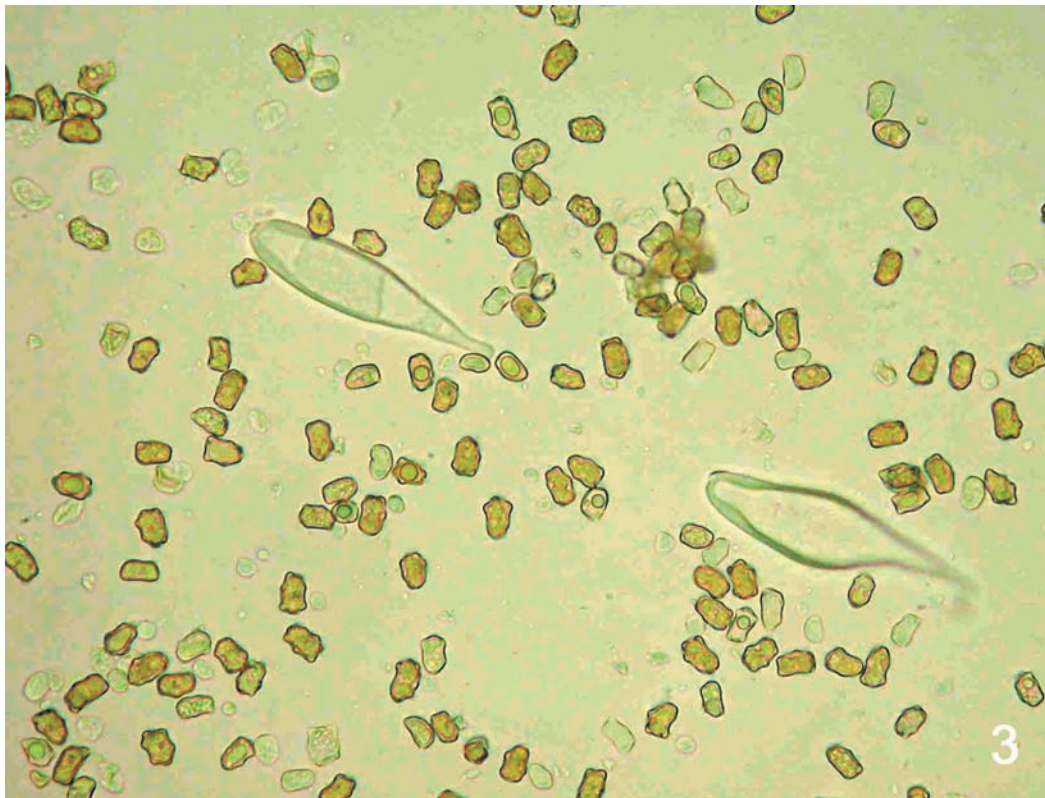
Sporen schwach höckerig, im Umriss teilweise trapezförmig polygonal, (8,5)10–11(12) x (4,5)6–6,5 µm, Basidien 4-sporig, 26–40 x 8–11 µm, Hymenialzystiden 52–78 x 13–22 µm, zylindrisch, utriform bis breit spindelig, dickwandig; Wände blass bis hellgelblich in KOH, 1,5–4,5 µm dick, Zellen der Lamellentrama weiltumig, 10 bis 45 µm breit.

Nach dem Fund und der kritischen Bewertung dieser relativ großen Inocybe, die durch meist rechteckige Sporen und dickwandige Hymenialzystiden charakterisiert ist, erbrachten Vergleiche im reichlich vorliegenden Eigenmaterial weitere Kollektionen mit übereinstimmenden Merkmalen. Zur Darstellung der Variabilität soll von denen ein gut dokumentierter Fund hier gleichfalls vorgestellt werden:

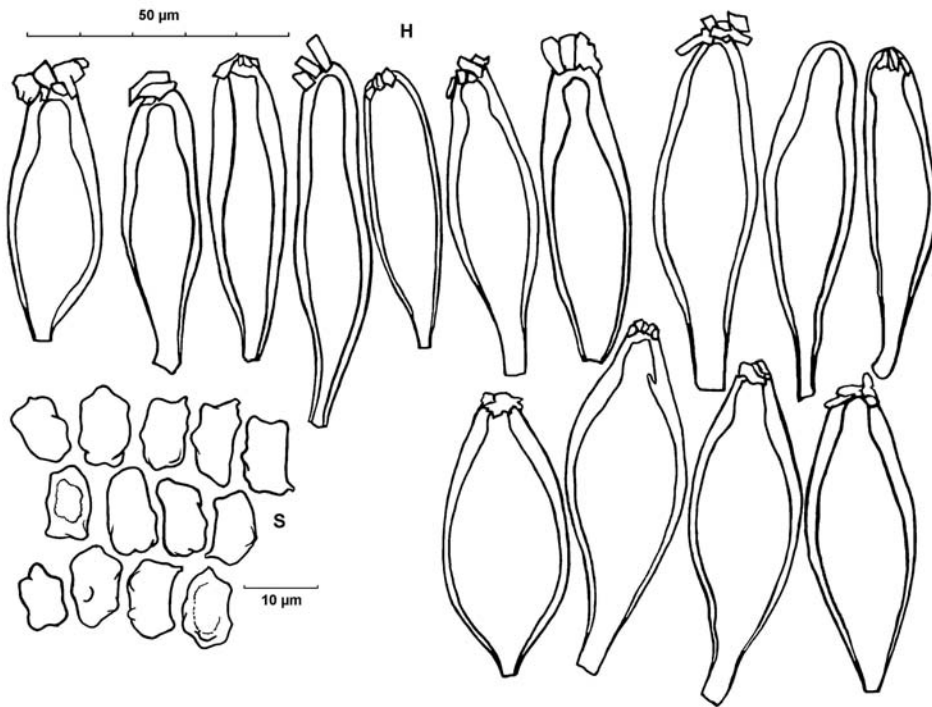
2.2. Beschreibung einer Aufsammlung aus dem Unterharz

Funddaten: Thüringen, Unterharz bei Rothesütte, am Großen Ehrenberg & Großem Steierberg, MTB 4330/3, ca. 600 m ü NN, ein einzelner Fruchtkörper unter *Picea* und *Fagus*; 28.10.2000, leg. U. LUHMANN & A. VESPER, det. A. VESPER. Beleg AV001028b.

Hut 45 mm, flach konvex, schwach stumpf gebuckelt, Rand nur wenig abgebogen; braun, Mitte deutlich dunkler; vom Zentrum bis ca. ½ Hutradius matt und mit winzigen,



Inocybe boltonii – Beleg TR04/105, 1 und 2 Fruchtkörper am Standort, 3 – Sporen und Hymenialzystiden im Präparat (Fotos: T. RÖDEL)



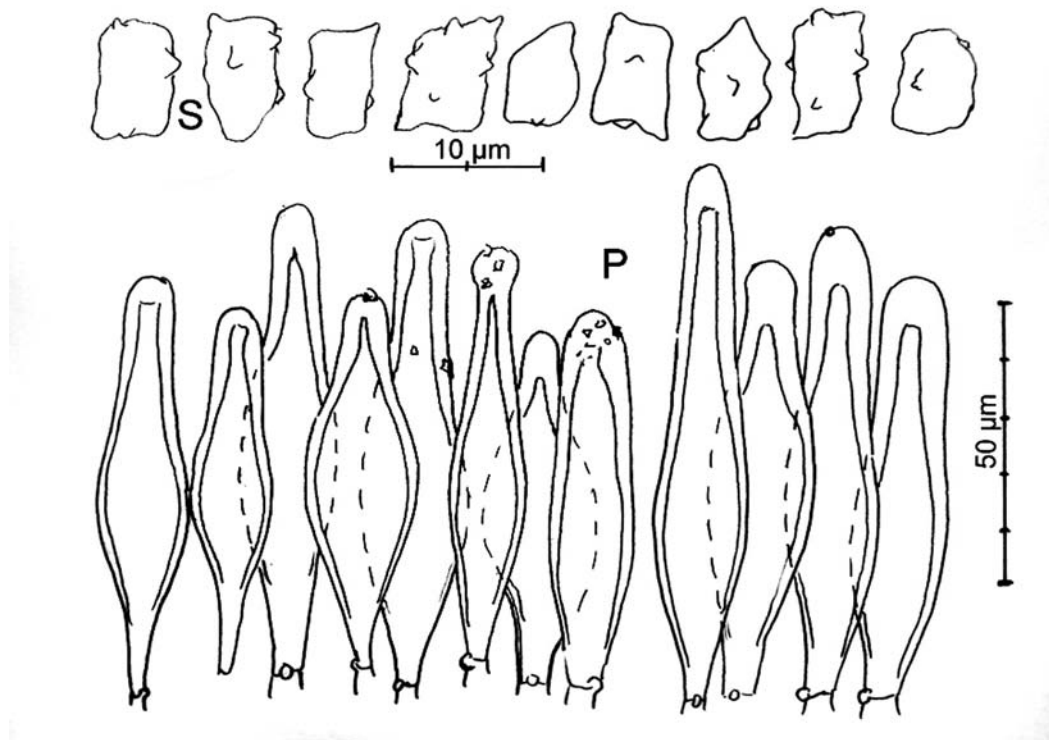
Beleg TR04/105: Hymenialzystiden und Sporen (del. T. Rödel)

nur mit der Lupe erkennbaren Schüppchen besetzt, ohne Lupe samtig wirkend, im äußeren Bereich fein eingewachsen faserig und nur am knapp abgebogenen Rand etwas bündelig aufspaltend; Cortina nicht gesehen. Lamellen normal gedrängt, ca. 1:3 untermischt, etwas bauchig, bis 6 mm breit, kaum ausgebuchtet breit angewachsen; gelblich-bräunlich; Schneide heller, fein flockig. Stiel 42 x 8 mm, zylindrisch, Basis nicht verdickt; auf ockerbräunlichem Grund ähnlich *I. curvipes* P. KARST. fein silbrig-weißlich überfasert, an der Basis kahl und dadurch dunkler erscheinend, die Spitze etwas flockig aber nicht bereift. Trama im Hut bräunlich, im Stiel heller, fichtenholzfarben mit brauner Randzone; Geruch unbedeutend.

Sporen (7,0) 8,0–10,5 (13) x 5,1–7,2 (8,5) µm (im Mittel 8,8 x 6,3 µm), Q (1,15) 1,3–1,7 Q_m 1,40; (V_m 180 µm³); vielgestaltig, einige mit deutlich hervorstehenden Höckern, der größere Teil aber eher eckig entolomaartig bis rechteckig. Basidien 4-sporig, schlank keulig, 28–43 x 9–13 µm; farblos. Pleurozystiden sehr häufig; fusi-

subutri- bis sublageniform, mehrheitlich schlank, wenige angedeutet kopfig, apikal nicht bis schwach kristallbeschofft; 53–100 x 14–23 (26) µm mit 1,5–3,5 µm (am frischen Material teils bis 5,0 µm) dicken, farblosen, selten gelbbraun pigmentierten Wänden. Cheilozystiden nicht so zahlreich; ähnlich den Pleurozystiden, 68–104 x 12–22 µm; weniger dickwandig (1,0–2,5 µm), farblos. Dazwischen viele auffällig große, stumpf keulige, oval, breit fusiform bis rundliche Parazystiden, ca. 23–55 (75) x 10–25 µm mit 0,5–1,0 µm dicken, farblosen Wänden. Kaulozystiden bis zur Stielspitze nicht festgestellt. HDS aus relativ kurzen, ± inflaten Hyphen, durchschnittlich 20–70 x 8–25 µm, Wand ca. 1,0 bis 1,5 µm dick, kaum aufgelagert inkrustiert, vor allem intrazellulär gelbbraun pigmentiert.

Weitere den Autoren vorliegende Funde: Sachsen, Hoher Hain bei Limbach-Oberfrohna, in einem Garten unter *Picea*, MTB 5142/23, 29.09.2001, leg. FRANK DÄMMRICH, det. T. RÖDEL & A. VESPER. Brandenburg, Alt Madlitz bei Fürstenwalde, MTB 3551/2, bei *Pinus sylvestris*, über Sand, 27.11.2004, leg. RENÉ K. SCHUMACHER, det. A. VESPER.



Mikromerkmale von Beleg AV001028b - Sporen und Pleurozystiden, (del. A. Vesper)

2.3. Diskussion:

Die vorliegenden Funde zeigen ein weiteres Mal die Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Arten innerhalb der *Cortinatae*. Der Versuch, den Fund mit STANGL (1989) zu bestimmen, endete zunächst unbefriedigend in der Nähe von *I. subcarpta*. Insbesondere waren die dickwandigen, breitspindeligen, fast immer mit Kristallen beschopften Hymenialzystiden und die wenig höckerigen, fast polygonalen Sporen nicht mit den Abbildungen in Übereinstimmung zu bringen, so dass ein Rückgriff auf ältere Literatur notwendig erschien.

In einer Arbeit von STANGL (1975) fanden wir die Darstellung von Mikromerkmalen der *I. boltonii*, die überraschend gut zu unserem Fund passte.

STANGL (1975) behandelt in diesem Artikel *I. boltonii* HEIM, führt als Synonyme *I. subcarpta* KÜHN. & BOURS., *I. carpta* (SCOP.) SACC. ss. BRES. und auch *I. giacomii* FAVRE auf und stellt dabei 6 eigene Funde

vor. Die dort in Fig. 1 (1) abgebildete Mikrozeichnung repräsentiert einen Fund aus Henley, (Sussex, GB), der am 09.11.1938 von PEARSON gesammelt wurde. Die Anmerkung „authentisches Material“ und die Herbarangabe „PC“ (Paris) verweist offenbar auf die Bestimmung durch den Autor R. HEIM. Die Zeichnung zeigt dickwandige, bauchige Hymenialzystiden und relativ große, wenig höckerige Sporen, die sich deutlich von den übrigen dort in Fig. 2 bis 5 dargestellten und gleichfalls zu *I. boltonii* gestellten Funden unterscheiden.

Der Vergleich mit der Originalbeschreibung in HEIM (1931), die differenzierte Darstellung der Taxa im Schlüssel von BON (1998) und die Präsentation einer *I. boltonii* HEIM (ss.str.) in der Arbeit von FERRARI (2006) mit einem gut auf unseren Fund passenden Farbbild von LANZONI bestärkten unsere Auffassung, das hier eine eigenständige Art vorliegt, die nicht ohne weiteres mit *I. subcarpta* synonymisiert werden kann.

HEIM (1931) beschrieb unter dem Namen *I. rickenii* ein neues Taxon. Wegen eines zu spät bekannt gewordenen älteren Homonyms wurde nach Drucklegung in dem Buch eine zusätzliche Seite eingefügt, der ursprünglich vorgesehene Name zurückgezogen und die Art in *Inocybe boltonii* umbenannt. HEIM liefert auf Tafel 32(1,2) farbige Abbildungen des dunkelhütigen Pilzes, der in seinen Mikromerkmalen durch dickwandige Hymenialzystiden und die wenig höckerigen fast rechteckigen Sporen charakterisiert ist.

Bereits 1930 hatte BRESADOLA im 16. Band seiner „Iconografia Mycologica“ mit der Tafel 756 eine Interpretation der *Inocybe carpta* (SCOP.) SACC. gegeben, indem er eine höckerigsporige Sippe aus alpinen bzw. subalpinen Waldhabitaten darstellt. Die Sporen sind ebenfalls nur schwach höckerig. Das Taxon weicht aber von HEIM'S *I. boltonii* ab (hellerer Stiel, einheitliche dunklere Hutfärbung, kleine Schüppchen um den stärker vorgezogenen Scheitel). (Dieses Taxon wird später von FAVRE (1955) in die Nähe seiner *I. giacomii* gestellt).

1932 publizieren KÜHNER & BOURSIER eine Arbeit über eckigsporige Risspilze, in der sie eine *Inocybe subcarpta* neu aufstellen und durch die Beschreibung dreier Formen charakterisieren. Dieses Taxon, welches makroskopisch den beiden vorgenannten Sippen ähnelt, ist im Wesentlichen durch dünnwandige fast zylindrische Hymenialzystiden und überwiegend deutlich höckerige Sporen gekennzeichnet.

In der Folge kommt es zu verschiedenen Interpretationen der aufgeführten Sippen. Einerseits werden von verschiedenen Autoren *I. globocystis* VEL., *I. decipientoides* PECK und *I. variabilissima* SPEG. – im Sinne der heute unter *I. curvipes* P.KARST. geläufigen Art – mit *I. boltonii* HEIM synonymisiert. Andererseits stellt KÜHNER selbst – zusammen mit ROMAGNESI (1953) – seine *I. subcarpta* zu *I. boltonii* HEIM. Damit wird *I. boltonii* zu einem Taxon mit großer Variationsbreite. STANGL (1989) schließt sich der Auffassung an, *I. boltonii* HEIM als ein Synonym von *I. curvipes* P. KARST. zu betrachten.

Interessanterweise merkt KUYPER (in ARNOLDS et al. 1995) bei *Inocybe subcarpta* an, dass der Name *I. boltonii* sensu auct. aus taxonomischen und nomenklatorischen Gründen abzulehnen ist. Leider gibt er dafür keine Erklärung und erwähnt auch in keiner Hinsicht *I. boltonii* ss. HEIM.

BON (1998) stellt in seinem Schlüssel die einzelnen Taxa differenziert dar, wobei die dort eingefügten kurzen Beschreibungen gut mit unserem hier behandelten Material übereinstimmen. FERRARI (2006) führt *I. boltonii* neben *I. subcarpta*, *I. curvipes* und *I. giacomii* als ein eigenständiges Taxon. Er liefert zwei Farabbildungen (FERRARI und LANZONI), wovon sein Foto mit dunkler Hutmitte und zum Rand hellerer Bedeckung der Darstellung bei HEIM (32,1) und unserem Fund aus dem Unterharz entspricht, die Abbildung von LANZONI mit einheitlich gefärbter warmbrauner Hutbedeckung besser zu HEIM'S Tafel (32,2) und gut zu unserer Aufsammlung von der Hochhalde Trages passt. FERRARI fand seine Kollektion ebenso wie HEIM bei *Pinus*. Zu der Abbildung von LANZONI finden sich diesbezüglich keine Angaben.

In LUHMANN & VESPER (1998) wurde die Variabilität zwischen den nicht immer klar trennbaren *I. soluta* und *I. subcarpta*, – zwei Sippen, die in den thüringisch-sächsischen Fichtenforsten nicht selten sind – bereits anhand aktueller Funde diskutiert. Zum damaligen Kenntnisstand wurde *I. boltonii* noch als ein Synonym zu *I. subcarpta* betrachtet.

2.4. Fazit

Die Übereinstimmung der eigenen, sowie der vereinzelt in der Literatur dokumentierten Funde mit der ursprünglich von HEIM beschriebenen *I. boltonii* veranlassen die Verfasser, diese als gute Art anzusehen. *I. boltonii* ist in Mitteleuropa offenbar weit verbreitet, aber selten. Eine Vorliebe zu Nadelbäumen scheint auf Grund der vorwiegend angegebenen Habitate unverkennbar. Wie die Aufsammlung von der Trageser Halde zeigt, ist dieses Taxon aber auch in der Lage, ohne Nadelbäume Fruchtkörper hervorzubringen.

Zur Abgrenzung der nahe stehenden Sippen *I. curvipes* P. KARST., *I. cicatricata* ELLIS & EVERH., *I. proximella* P. KARST. oder *I. subcarpta* KÜHN. & BOURS. und *I. soluta* VEL. siehe Tabelle 2.

3. *Inocybe giacomii* FAVRE 1955

Im gleichen Bestand von *Populus tremula*, *Populus balsamifera* und *Salix* spec. der Trageser Halde konnten seit mehreren Jahren immer wieder kleine Risspilze beobachtet werden, die durch ihre dunkle meist schwarzbraune Hutfärbung auffielen. Junge Fruchtkörper hatten stets eine Cortina, die Stielspitze zeigte oft rötliche Farbtöne und die Lamellen gelegentlich einen lachsfarbenen Schimmer. Mikroskopisch bemerkenswert sind die relativ flachhöckerigen, meist gestreckten Sporen.

Die Bestimmung mit den einschlägigen Schlüsseln führte ebenso wie bei der vorher beschriebenen Sippe rasch in die Gruppe der höckerig-sporigen Cortinatae um *I. subcarpta* KÜHN. & BOURS. und *I. lanuginosa* (BULL. : FR.) KUMMER. Das völlige Fehlen von Nadelgehölzen und die colline Lage des Sammelgebietes verhinderten allerdings zunächst eine befriedigende Zuordnung der Funde.

Erst als – nicht ohne Bedenken – auch Arten der alpinen Höhenstufe in Betracht gezogen wurden, brachte der Vergleich der vorliegenden Kollektionen mit der Erstdiagnose von *Inocybe giacomii* in FAVRE (1955) und den nachfolgenden Beschreibungen von HORAK (1987), MILLER (1987) und CRIPPS (1997) eine gute Annäherung in den relevanten Merkmalen.

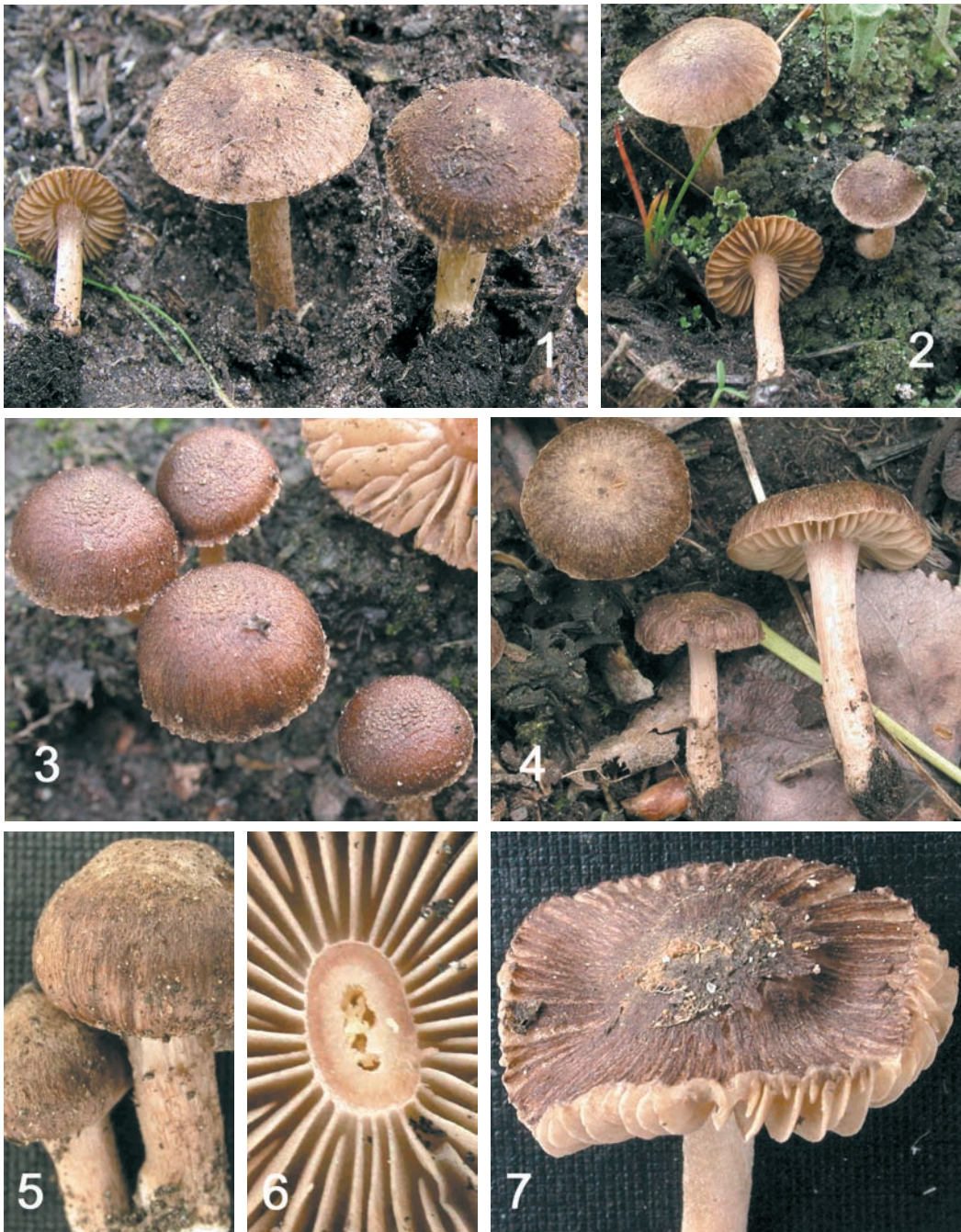
3.1. Kompilierte Beschreibung:

Funddaten: Sachsen, Hochhalde Trages, MTB 4841/111, 230m üNN, Nordhang, unter *Populus tremulae* und *Salix* sp. Seit dem 19.7.2001 liegen zwölf Aufsammlungen vom Gebiet der Hochhalde Trages vor. Die Pilze wurden von Mitte Mai bis Anfang Oktober gefunden:

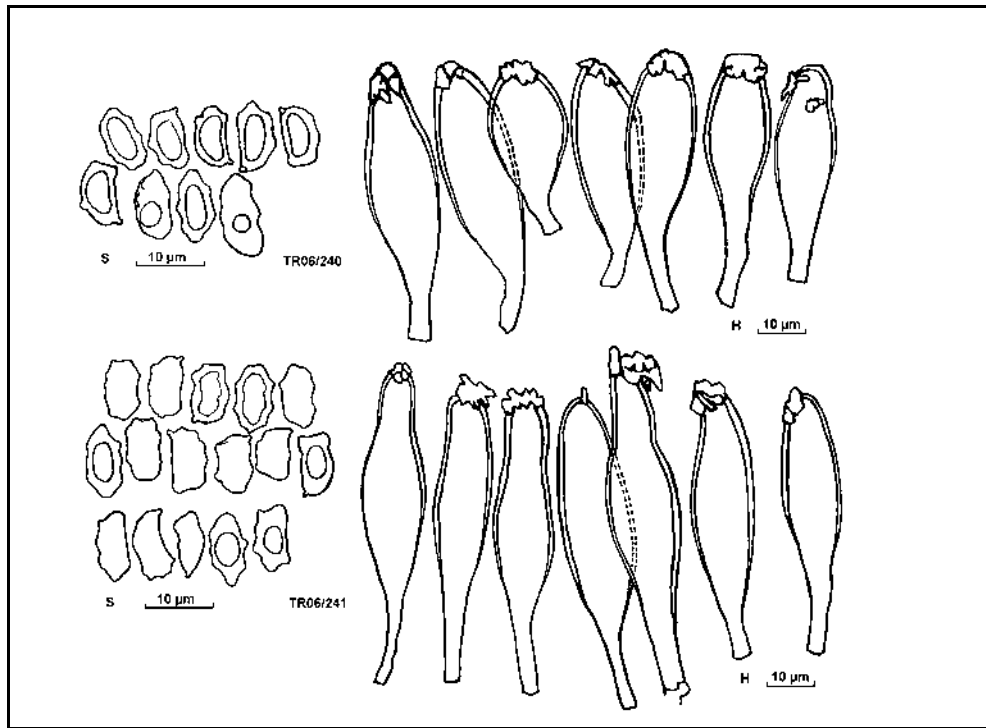
TR01/030 (19.07.2001), TR01/161 (19.09.2001), TR02/338 (01.10.2002), TR03/163 (06.10.2003), TR03/164 (06.10.2003), TR03/165 (06.10.2003),

TR04/263 (03.10.2004), TR04/273 (19.05.2004), TR06/240 (25.05.2006), TR06/241 (18.08.2006), TR06/242 (02.10.2006), AV070907b (07.09.2007)

Hut 10–15(23) mm; jung schwarzbraun, später dunkelbraun (S₈₀Y₆₀M₄₀–S₈₀Y₈₀M₅₀); erst halbkugelig konvex, später flachkegelig bis flachkonvex, Scheitel manchmal stumpf gebuckelt, selten flach ausgebreitet; Hutbedeckung radialfaserig, grob liegend befasst bis angedrückt feinschuppig, auch filzig bis faserig schuppig, Scheitel häufig von graubrauner, feinfilziger Velumauflage (Velipellis) bedeckt (Abb.4), meist jedoch faserig anliegend, aber gelegentlich auch etwas filzig-schuppig – es wurden aber auch Kollektionen gefunden, wo die Velumauflage schwach entwickelt ist und die Hutbedeckung kleinschuppig erscheint (Abb. 3) –, zum Rand fein, meist jedoch grob befasst, oft geschlossene Bedeckung, manchmal aber auch striemig einreißend (Abb. 7), Hutrand nur selten eingerissen, jung meist etwas nach innen gebogen, mit deutlicher Cortina zwischen Hutrand und Stiel, nach dem Aufschirmen als spärliche weiße Velumbefaserung am Hutrand zu finden. **Stiel** 10–25 mm x 1,5–3(4) mm, gleichstark, Basis manchmal schwach keulig erweitert, aber nie knollig oder gerandet knollig; voll, gelegentlich auch enghohl; besonders apikal fast immer mit schwach rosa Ton, zur Basis liegend befasst auf hell ockerbräunlich bis bräunlichem Grund (S₂₀Y₃₀M₂₀), dunkel rötlichbräunlich, selten ohne rötliche Töne; an der Stielspitze, in einer schmalen Zone fein bereift aber auch fast kahl, oft weißlich überfasernt, dadurch teilweise etwas filzig, nicht sparrig-schuppig wirkend. **Lamellen** L24–L33, bauchig, ausgebuchtet angewachsen; jung graubräunlich bis ockerbräunlich mit schwachem Lachston, alt stärker ockerbraune schmutzigbraune Töne vorherrschend, aber auch im Alter war oft ein lachs-rötlicher Schimmer in den Lamellen feststellbar, alt am Rand etwas braunfleckig; Schneide glatt und gleichfarben, im Alter manchmal vom Rand her leicht bräunend; bewimpert. **Fleisch** im Hut weißlich bis bräunlich, im Stiel besonders in der Rinde



Inocybe giacomii - Fruchtkörper verschiedener Aufsammlungen: 1 – AV070907b mit faserig-filziger Hutbedeckung, 2 –TR02/338 (Lamellen mit deutlich lachsrotlichen Farbtönen), 3 – TR06/241 Hutoberfläche in kleine Schüppchen zerrissen, 4 bis 6 – TR06/240 Fruchtkörper mit kräftig entwickelter Velipellis, junge Fruchtkörper mit rötlichen überfaserten Stielen, Stielquerschnitt mit rötlicher Stielrinde, 7 – TR08/310 Hutbedeckung striemig einreißend (Fotos: A.VESPER & T.RÖDEL)



Inocybe giacomii – Mikromerkmale von TR06/240 und TR06/241 (S – Sporen, H – Hymenialzystiden) (del.: T.RÖDEL)

jung zart rosa, alt rosabräunlich (Abb.6), und zur Basis auch bräunlich mit schwach rötlichem Ton, einmal wurden auch schwach rosaviolettliche Nuancen wahrgenommen, Geruch unauffällig.

Sporen wenig vorgezogen höckerig, stumpfeckig, $(7)8,5-12(15) \times 4,5-6,0$ (6,5) μm , $Q = 1,6-2,1(2,3)$, $Q_m = 1,7-2,0$, $Q_{\text{m}} = 1,86$, $V = 90-200 \mu\text{m}^3$, $V_m = 120-160 \mu\text{m}^3$, $V_{\text{m}} = 140 \mu\text{m}^3$. Basidien 4-sporig, $24-40 \times (5,5)8-11 \mu\text{m}$. Hymenialzystiden keulig, zylindrisch, utri- und subfusiform, oft lang gestielt und auch kopfig beobachtet, $(40)45-75(85) \times 12-17$ (20) μm , relativ dünnwandig (um $0,5-1 \mu\text{m}$), die Cheilozystiden in Form und Größe variabler als die Pleurozystiden; zwischen den Cheilozystiden sehr häufig kleine, unauffällige, \pm keulige, dünnwandige Parazystiden. Kaulozystiden nur apikal vorhanden, selten ganz fehlend; vielgestaltig, fusi-, subutriform, keulig, fast zylindrisch bis ballonartig, oft unregelmäßig gel-

lig, apikal teils angedeutet fingerartig verlängert, $32-88 \times 8-19$ (30) μm , Wand ca. $0,5-1,0 \mu\text{m}$ dick; Parazystiden nicht gesehen. Stielbedeckung aus zylindrischen bis keuligen Elementen, teilweise wellig verbogen, etwas eingeschnürt oder stumpf gabelförmig geteilt; manchmal mit braunem Zellinhalt. Hutbedeckung aus farbloser bis blass gelblicher Velipellis und braun inkrustierten, dickwandigen Hyphen. Zellen der Lamellentrama $18-25 \mu\text{m}$ breit.

Am 9. Nov. 2008 wurden Pilze mit übereinstimmenden Merkmalen auch in der Sandgrube Sermuth (MTB 4842/232) nachgewiesen, welche ebenfalls der oben beschriebenen Sippe zuzuordnen sind (TR08/310). Hier war auf kargem sandigen Untergrund eine Pioniervegetation mit jungen Zitterpappeln und Eichen auf moos- und flechtenreichem Boden entstanden, die dem Habitat auf der Trageser Halde ähnelt.

3.2. Diskussion und Abgrenzung zu nahestehenden Arten

Die Beobachtung am gleichen Standort über mehrere Jahre vermittelt einen guten Eindruck von der Variabilität der Sippe. So handelt es sich um kleine Fruchtkörper, deren Hutdurchmesser meist bei 1 cm liegt, selten 1,5 cm überschreitet. Die Hutfarbe ist stets einheitlich dunkelbraun ohne erkennbare Aufhellung zum Rand. Der Scheitel wird häufig von einer graubräunlichen Velipellis bedeckt. Die Hutbedeckung ist meist geschlossen faserig-filzig, selten etwas kleinschuppig oder radialfaserig aufreißend. Am Hutrand hängen nicht selten Cortinareste. Der Stiel zeigt in den meisten Fällen apikal rötliche Töne, die sich gelegentlich auch in den Lamellen finden. Die Sporen sind in Form und Größe variabel. Es überwiegen wenig höckrige Sporen, von recht konstanter Breite. Die Sporenlänge ist größeren Schwankungen unterworfen. Vereinzelt treten sehr lange Sporen (bis 15 µm) auf. Die Hymenialzystiden sind oft langstielig und meist dünnwandig.

Nach den ersten Funden einiger Fruchtkörper mit filzig-kleinschuppiger Hutbedeckung wurde zunächst *I. lanuginosa* in Betracht gezogen. Die Stiele waren aber nie sparrig-wollig, dafür zeigten sich oft rötliche Farbtöne, was für *I. lanuginosa* nirgends angegeben wird. Auch wegen der schmalen, wenig höckerigen Sporen und den anders gearteten Hymenialzystiden wurde eine Zuordnung zu *I. lanuginosa* verworfen.

Gegenüber *Inocybe subcarpta* grenzt sich unser Pilz durch die deutlich kleineren Fruchtkörper, die rötliche Stielspitze, die schlankeren flachhöckerigen Sporen und Hymenialzystiden, die nicht so dünnwandig wie bei *I. subcarpta* sind, ab.

Betrachtet man die gestreckten Sporen, lässt dies auch an *I. rennyi* (BERK. & BROOME) SACC. denken, eine Art, die ss. orig. als auch ss. STANGL durch bauchige Hymenialzystiden charakterisiert ist und eher in verwandtschaftlicher Nähe zu *I. curvipes* oder *I. cicatricata* steht.

Schließlich wurde die bisher nur für alpine und boreale Bereiche angegebene *I. giacomii* in Betracht gezogen.

Die Beschreibung von FAVRE (1955) und die Farbabbildung auf Tafel 8 passen gut auf unsere Pilze. Der Autor erwähnt rötliche Töne an Stiel und Lamellen. Die Sporen gibt er mit 9–14 x 5–6,5 µm an. HORAK (1987), der ebenfalls das Originalmaterial untersuchte, relativiert zu 8–11 (–15) x 5–6,5 µm. Sporen mit extremer Länge sind auch bei unserem Material zu finden, treten aber nur vereinzelt auf. (Die teilweise gestreckten Sporen haben KROPP & MATHENY 2004 sogar veranlasst, *I. giacomii* in ihrem Schlüssel der *chelanensis*-Gruppe – *Inocyben* mit ungewöhnlich langgestreckten, höckerigen Sporen – zu erwähnen.)

FAVRE verweist in seiner Beschreibung auf die gute Übereinstimmung mit BRESADOLAS *Inocybe carpta* SCOP. (8, XVI, 756). Da aber BRESADOLAS Art in der Vergangenheit von verschiedenen Mykologen unterschiedlich interpretiert wurde (s.o.), entschloss er sich zur Neubenennung des Taxons.

Zum direkten Vergleich hier die Originaldiagnose von FAVRE (1955) sinngemäß aus dem Französischen übersetzt (gekürzt):

Inocybe giacomii FAVRE (1955)

Hut bis 24 mm, konisch bis konisch-konvex, gebuckelt; dunkelbraun, bei jungen Fruchtkörpern schwarzbraun; faserig, älter etwas faserig aufreißend, dies aber nur schwach und die Fasern nicht abstehend, nicht rimos. Cortina weißlich, meist nicht sehr reichlich. Lamellen zunächst weißlich, dann blass grauockerlich, zur Schneide auch etwas fleischfarben, schließlich blass ockerbraun; ziemlich bauchig; Schneide heller, bewimpert. Stiel bis 26 x 4 mm, nach oben etwas verjüngt; Spitze etwas gepudert, sonst faserig; fleischbräunlich, nach unten fuchsigrotbraun und teils ziemlich dunkel.

Sporen ocker, eher kantig als höckerig, 9–14 x 5–6,5 µm. Cheilozystiden gekrönt; spindelig bis spindelig-lanzettlich, Hals oft etwas wellig 59–74 x 9,5–16 µm; mit mäßig dicken Wänden. Pleurozystiden in Form etwas gleichmäßiger und etwas größer 64–81 x 10,5–21 µm. Kaulozystiden unbeschopfte, dünnwandige, wurmförmig gewellte Elemente, oft über 90–110 x 9–12 µm.

Es werden mehrere Funde aus den Schweizer Alpen über Gneis und Silikatgestein, zwischen Kraut-Weide (*Salix herbacea*), Halbkugeliger Teufelskralle (*Phyteuma hemisphaericum*) und Flechten der Gattung *Cladonia* in einer Höhenlage zwischen 2350 bis 2600 m angegeben.

Im Gegensatz zu MOSER (1967), der *I. giacomii* als Synonym zu *I. boltonii* ss KÜHNER & BOURSIER stellt, befürwortet HORAK – ebenso wie STANGL (1976) – das Konzept der Trennung der beiden Arten und transfert die Sippe in die Gattung *Astrosporina*.

Seit den Untersuchungen von KUYPER (1986), MATHENY et al. (2002) und MATHENY (2005), die einen polyphyletischen Ursprung der höckerigsporigen *Inocyben* sehr wahrscheinlich machen, ist deren Abtrennung als eigenständige Gattung aber nicht mehr aktuell.

Während FAVRE seine Pilze aus dem Nationalpark Schweizer Alpen (Kanton Graubünden) in einer Höhe von 2300 – 2600 m ü. NN bei *Salix herbacea* fand, beschreibt O. K. MILLER (1987) eine Kollektion aus der borealen Zone (Barrow, Nord-Alaska) unter *Salix rotundifolia* und stuft *Inocybe giacomii* in den Rang einer Unterart von *Inocybe boltonii* HEIM zurück. Er verweist dabei auf die gute Übereinstimmung seiner Kollektion mit der von ALESSIO (1980) auf Tafel 98 links unten abgebildete Gruppe innerhalb der Darstellung der Variationsbreite von *Inocybe boltonii* und folgt damit weitgehend MOSER (1967).

Bemerkenswert ist ein Fund von C. CRIPPS (1997), welche *I. giacomii* aus einem Bestand von amerikanischen Zitterpappeln (*Populus tremuloides* MICHAUX) beschreibt. Der Fundort lag in Montana (USA) unweit der Stadt Butte in einer Höhe von 1800–1900 m ü. NN, somit gleichfalls im montan-borealen Bereich. Im Gegensatz zu FAVRES Fund ist bei ihrer Kollektion die Hutbedeckung metallisch glänzend und zum Rand hin auffällig radialrissig, was auch im beigefügten Foto gut zu erkennen ist. Zeichnung und Foto zeigen – anders als bei FAVRE – relativ kurzstielige, gedrungene Fruchtkörper.

Weitere Beschreibungen und Abbildungen finden sich bei BREITENBACH & KRÄNZLIN (2000, Abb. 76), die eine Aufsammlung von SENN-IRLET aus dem alpinen Bereich bei *Salix herbacea* präsentieren, und FERRARI (2006), der neben einer alpinen Kollektion mit ungewöhnlich großen Fruchtkörpern (–50 mm) bei *Salix herbacea* auch eine subalpine Kollektion bei *Larix* vorstellt.

Es soll hier nur erwähnt werden, dass die von KÜHNER (1988) neu aufgestellte *Inocybe johanna* von FERRARI in Übereinstimmung mit ESTEVE-RAVENTOS & VILA (1998) als Synonym zu *I. giacomii* gezogen wird.

3.4. Fazit

Wir gehen davon aus, dass das Vorkommen des Taxons im Bereich der kollinen Höhenstufe keine Abgrenzung von FAVRES Art rechtfertigt, sondern ebenso wie die durch CRIPPS (1997) festgestellte Bindung an *Populus tremuloides* nur eine Erweiterung unseres bisherigen Erkenntnisstandes hinsichtlich der ökologischen Amplitude des Pilzes darstellt. Vermutlich sind Abraumhalden kein so ungewöhnlicher Standort für alpine Sippen. So berichten z.B. STANGL & VESELSKÝ (1971) und STANGL (1977), dass *Inocybe humilis* (FAVRE & HORAK) ESTEVE-RAVENTOS & VILA in Tschechien mehrfach auf Zechen- und Kohlehalden beobachtet wurde. Ebenso konnte *Inocybe leucoblema* KÜHNER von den Autoren schon reichlich auf mitteldeutschen Abraumhalden nachgewiesen werden.

Vergleicht man unsere Funde mit den Beschreibungen von *I. giacomii* bei FAVRE (1955), CRIPPS (1997) und FERRARI (2006), so wird deutlich, dass sich die Art recht variabel darstellt. Dies gilt besonders für die Größe der Basidiocarprien und Zystiden, die Sporenlänge, aber auch für Farbnuancen und Strukturen der Hutbedeckung. Bei aller Vielfalt der unterschiedlichen Kollektionen sind aber die typischen, von FAVRE gut herausgearbeiteten Charakteristika, wie die auffallend dunklen Hutfarben, der überfaserte Stiel

Tabelle 1: Vergleich einiger Merkmale der *Inocybe giacomii* von Literaturangaben mit unseren Funden (Makromaße in mm, Mikromaße in μm)

	FAVRE	MILLER	CRIPPS	BON	BREITENBACH & KRÄNZLIN	FERRARI (alpin)	FERRARI (subalpin)	unsere Funde
Hut	-24	18-22	10-25	20-30	10-25	-50	-35	10-15 (23)
HDS	schwärzlich-braun, älter dunkelbraun, faserig, später faserig, schwach rissig	radialfaserig struppig aufreibend	metallisch glänzend, umbrabraun, radialfaserig, büschelfaserig aufreibend	schwärzlich, Rand mit Cortina	radialfaserig, Mitte mit klei-nen Schuppen, dunkel- bis schwarzbraun, Rand mit Cortina	faserig, angedrückt schuppig, Rand etwas rimos, -braunrosalich, Rand mit Cortina	faserig, etwas bündelig faserig, schwärzlich-braun, Rand mit Cortina	teils grob faserig, bis angedrückt feinschuppig, auch filzig bis faserig schuppig
Stiel	26 x 4 überfaserf	18-26 x 4-5	10-15 x 4-6	20-40 x 3-5	20-30 x 3-5	50 x 8	-30 x 5	10-25 x 1,5-3 (4)
Stielfarbe	incarnat-bräunlich bis rotbraun, ziemlich dunkel	lichtbraun mit hellerer Befaserung	lichtbraun, Apex blasser, häufig mit rosa Farbton	blass braun mit fleischrötl. Ton, Basis dunkler, überfaserf	cremefarben mit Rosaton, Basis rötlich-braun, weißlich überfaserf	blass ockerbräunlich, überfaserf	unten bräunlich, weißlich überfaserf	zart rosa bis rotbräunlich, weißlich überfaserf
Sporen	9-14 x 5-6,5; [bei Horak: 8-11 (-15) x 5-6,5]	(9) 10-15,5 x 5-6,5	(9) 10-11(14) x 5-6,5 (7)	(9) 10-13 x (4) 5-6 (7)	7,6-12,1 x 4,3-7,1	(8) 9-12 (13) x 5,5-7,5 (8,5)	8-14 x 5-7	(7) 8,5-12 (15) x 4,5-6,0 (6,5)
Hymenial-zystiden	C 59-74 x 9,5-16 P 64-81 x 10,5-21	60-80 x 12-18	P 54-80 x (11) 17-21 (32) C gleich	60-80 x 10-20	C 60-75 x 13-20 P ähnlich	H 40-75 x (10) 12-20 (25)	H 45-75 (80) x 12-20	(40) 45-75 (85) x 12-17 (20)
Kaulo-zystiden von der Stielspitze	zystidoide Haare 90-110 x 9-12	keine Angabe	zystidoide Haare	zystidoide Haare	zystidoide Haare	zystidoide Haare	zystidoide Haare	vereinzelt, meist nur zystidoide Haare
Habitat	<i>Salix herbacea</i> , <i>Phyteuma he-misphaericum</i> , <i>Cladonia</i>	<i>Salix rotundifolia</i>	<i>Populus tremuloides</i>	<i>Salix herbacea</i>	<i>Salix herbacea</i>	<i>Salix herbacea</i>	<i>Larix</i>	<i>Populus tremula</i> , <i>Salix sp.</i>
Höhe ü. NN	alpin, 2600 m	subalpin, 1770 m	subalpin, 1850m	vorwiegend Alpen	alpin, 2300m	alpin, 2400m	subalpin, 1900 m	kollin, 230 m

Tabelle 2/1 Gegenüberstellung einiger Merkmale höckeriger *Inocybe* aus der Sektion *Cortinatae* ohne deutliche Stielknolle und nicht auffällig spitz gebuckeltem Hut (gemittelte Werte aus Literaturangaben und von Eigenfunden; Makromaße in mm, Mikromaße in µm):

	<i>I. soluta</i> VEL.	<i>I. subcarpta</i> KÜHN. & BOURS.	<i>I. boltonii</i> ss. HEIM	<i>I. giacomii</i> FAVRE ex BON	<i>I. curvipes</i> P. KARST.	<i>I. cicutricata</i> ELLIS & EVERHART
Sporenmaße	6–8,5 x 4,5–6 (6,5)	7–10 (11) x 4,7–7,7	8,0–12,0 x 5,5–7,0	8,5–13 (15) x 5–7	8,5–12 x 4,8–8,0	8,5–12,5 x 5,5–8
Sporenform	wenig höckerig, viereckig-trapezförmig	deutlich höckerig, seltener rechteckig	wenig höckerig, oft trapezförmig, wenig gestreckt	oft gestreckt, wenig höckerig	fast glatt bis stark höckerig, oft gestreckt	vorgezogene, abgerundete Höcker, im Profil vier- und fünfeckig bis projektilförmig
Pleurozystiden	zylindr., schlank keulig bis fusiform, apikal manchmal unregelmäßig gegabelt	spindelrig, zylindrisch, apikal manchmal unregelmäßig gegabelt	bauchig-spindelrig, nicht apikal verlängert	keulig, zylindrisch, spindelrig, oft lang gestielt, apikal manchmal kopfig	gestielt bauchig-spindelrig, apikal oft schnabelartig verlängert	gestielt bauchig, breit spindelrig, apikal auch zugespitzt oder etwas verlängert
Maße der Pleurozystiden / Wandstärke	40–60 x 10–18 / 0,5–1	40–70 x 12–22 / 0,5–1	50–80 (100) x 12–22 (25) / 1,5–3,5 (5)	40–80 x 12–20 / 0,5–1	35–75 x 12–35 (45) / 0,5–2	45–90 x 18–28 / 1–3
Hutbedeckung	Mitte glatt bis faserschuppig, sonst ± bündelig faserig	Mitte faserschuppig, sonst radialfaserig	fein radialfaserig, nicht schuppig	faserig filzig bis radialfaserig, oft mit Velipellis, wenn fehlend auch kleinschuppig	klein faserschuppig aufbrechend	filzig-faserig, kleinschuppig, alt mehr radialfaserig, Mitte glatt, graubraun
Hutfarbe	dunkel- bis schwarzbraun, Rand wenig heller	dunkelbraun, Rand wenig heller	Scheitel dunkler, heller rötlichbraun,	Einheitlich dunkel- bis schwarzbraun	Scheitel meist dunkler, zum Rand heller ockerbraun	grau- bis ockerbraun, Rand blasser
Stiel	braun, Basis dunkler,	braun, Basis dunkler	braun, silbrig überfaserig	oft rötlich, auch im Fleisch	silbrig überfaserig, Basis dunkel	relativ hell, weißlich bis bräunlich
Habitat	Nadelbäume	Nadelbäume	meist Nadelbäume	<i>Salix herbacea</i> , <i>Populus tremula</i>	feuchte Stellen, Laub- und Nadelbäume	
Bemerkung	nicht immer klar von <i>I. subcarpta</i> zu trennen	nicht immer klar von <i>I. soluta</i> zu trennen	relativ große Fruchtkörper	relativ kleine Fruchtkörper	in vielen Merkmalen ähnlich <i>I. lacera</i>	Hymenialzystiden teils ähnlich <i>I. curvipes</i>

Tabelle 2/2 Gegenüberstellung einiger Merkmale höckerigerporiger *Inocybe* aus der Sektion *Cortinatae* ohne deutliche Stielknolle und nicht auffällig spitz gebuckeltem Hut (gemittelte Werte aus Literaturangaben und von Eigenfunden; Makromasse in mm, Mikromasse in µm):

	<i>I. lanuginosa</i> (BULL.: FR.) KUMM.	var. <i>casimiri</i> HEIM (= <i>I. leptophylla</i> ATK.)	var. <i>ovatocystis</i> (BOURS. & KÜHN.) STANGL	<i>I. proximella</i> P. KARST.	<i>I. aurea</i> HUBSMAN	<i>I. pseudoasterospora</i> KÜHN. & BOURS.
Sporenmaße	8–10,5 x 6–7,5	9–12 x 6,5–8,5	8–10,5 x 6–8	7,5–10 (11,5) x 5,0–7,5 (8,5)	(8,5) 9–10 (11) x 5,0–6,5	(8) 9–12,5 x (7,5) 8–9 (10,5) Varietät <i>microsperma</i> KUYP. & KEIZER: (7) 8–10 (11) x (6) 6,5–8,5
Sporenform	variabel, meist stark höckerig	analog Typus	stark höckerig	mit deutlich erhabenen Höckern	stumpf höckerig, viereckig	sehr stark vorgezo- gen höckerig, im Profil oft stern- förmig
Pleurozystiden	gestielt utri-, fusiform oder fast keulig, nicht selten eingeschnürt und etwas kopfig	Pleurozystiden sehr selten oder fehlend	kurz, breit keulig bis subutriform	fusi- bis subutriform, teils etwas oder fast kopfig	fusi- bis subutriform (bei Stangl keulig)	kurz gestielt fusi- bis sublageniform
Maße der Pleurozystiden	50–90 x 13–30 / 0,5–1		25–40 x 13–22 / 0,5–1,5	50–75 x 8–22 / 0,5–1,0	(40) 50–80 x 15–23 / 1,0–1,5	50–60 x 12–18 / 1,0–1,5 Varietät <i>microsperma</i> : 50–80 x 15–25 / 1,0–1,5
Hutbedeckung	dicht filzig-schuppig bis fast sparrig- schuppig	analog Typus	analog Typus	fein filzig-faserig, zum Rand dicht radial faserig	fein faserig bis klein- schuppig, Rand weiß behangen	fein faserig, minimal schuppig, Rand striemig faserig
Hutfarbe	dunkelbraun	analog Typus	analog Typus	relativ hell, braun, Rand wesentlich heller	strohfarben, später orangegelbbraun	dunkelbraun, schwarzbraun, Rand etwas heller
Stiel	auf braunem Grund wollig-filzig bis filzig-schuppig	analog Typus	analog Typus	blassbräunlich, ≠ filzig-faserig	weiß bis cremegeblich	graubräunlich
Habitat	bodensaure Nadelwälder	bodensaure Nadelwälder	feuchte Standorte, Erlen und Fichten	moorige Fichtenwälder	Nadelwald	Laub- und Nadelbäume
Bemerkung	Hut und oft auch Stiel grob filzig-schuppig	Hut und oft auch Stiel grob filzig-schuppig	Hut und oft auch Stiel grob filzig-schuppig	relativ helle Hutfarben	durch Hutfarbe gut abgegrenzt	durch sternförmige Sporen gut abgegrenzt

sowie die relativ langen, eher eckigen Sporen vorherrschend und zutreffend. Auf die rötlichen Farbtöne im oberen Stielbereich, die bei fast allen Autoren Erwähnung fanden und nicht selten auch an den Lamellen zu beobachten sind, sei nochmals besonders hingewiesen. *Salix herbacea*, die den Pilz im alpinen Bereich begleitet, gilt als Charakterart kalkarmer Böden. Dies darf auch für die Böden unserer beiden Fundpunkte angenommen werden.

Inocybe giacomii FAVRE gehört somit gleichfalls zu dem schwierigen Artenkomplex der nur apikal stielbereiften höckerigsporigen *Cortinatae* ohne auffällige Stielknolle um *Inocybe subcarpta*, *Inocybe soluta* und *Inocybe boltonii* HEIM ss. BRESADOLA, der in der Literatur mehrfach kontrovers diskutiert wurde.

Literatur

- ALESSIO, C.L., REBAUDENGO, E., (1980): *Inocybe*-Supplementum III. Iconographia Mycologica. 29. Trento, Italy.
- ARNOLDS, E., T.W. KUYPER & M.E. NOORDELOOS (Hrsg.) (1995): Overzicht van de paddestoelen in Nederland. Beilen.
- BON, M. (1998): Clé monographique du genre *Inocybe*.- Doc. Myc. 28 (111): 1-43.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (2000): Pilze der Schweiz. Bd. 5. Luzern.
- BRESADOLA, G. (1927-1932): Iconographia Mycologica. Trento.
- CRIPPS, K. (1997): The genus *Inocybe* in Montana aspen stands. Mycologia 89(4): 670 – 688.
- ESTEVE-RAVENTOS F. & J. VILA (1998): Algunos *Inocybe* de la Zona alpina de Los Pirineos de Catalunya. II. Revista Catalana de Micologia Vol. 21: 185-201.
- FAVRE, J (1955): Le champignons supérieurs de la zone alpine du Parc National Suisse. Liestal.
- FERARRI, E. (2006): *Inocybe* alpine e subalpine.- Funghi non delineati. Pars XXXIV-XXXVI.
- HEIM, R. (1931): Le Genre *Inocybe*. Encyclopédie mycologique I. Paris.
- HORAK, E. (1987): *Asterosporina* in the alpine zone of the Swiss National Park (SNP) and adjacent regions. In Arctic and Alpine Mycology II, Plenum Press, New York: 205-235.
- KROPP, B.R., MATHENY, P.B., 2004. Basidiospore homoplasy and variation in the *Inocybe chelanensis* group from North America. Mycologia 96: 295-309.
- KÜHNER, R. & J. BOURSIER (1932): Notes sur le genre *Inocybe* 1) Les *Inocybes* goniosporés. Bull. Soc. Myc. France 48: 118 -161.
- KÜHNER, R. (1955): Compléments a al „Flore Analytique“ VI. *Inocybe* goniosporés et *Inocybe* acystidés. Espèces nouvelles ou critiques.- Bull. Soc. Myc. France 71 (3) : 169-201.
- KÜHNER, R. (1988): Diagnoses de Quelques nouveaux *Inocybes* récoltés en zone alpine de la Vanoise (Alpes françaises).- Documents mycologiques Tome XIX – Fascicule no. 74: 1-27.
- KÜHNER, R. & ROMAGNESI (1953): Flore analytique des champignons supérieurs. - Masson & Cle, Paris.
- LUHMANN, U. & A. VESPER (1998): Über Funde einiger Rißpilzarten (*Inocybe*) aus Thüringen - Boletus 22 (1) 1-19.
- MATHENY, P.B., LIU, Y.J., AMMIRATI, J.F., HALL, B.D. (2002): Using RPB1 sequences to improve phylogenetic inference among mushrooms (*Inocybe*, *Agaricales*). Am. J. Bot. 89, 688–698.
- MATHENY, B. (2005): Improving phylogenetic inference of mushrooms with RPB1 and RPB2 nucleotide sequences (*Inocybe*, *Agaricales*). Molecular Phylogenetics and Evolution 35 (2005) 1–20.
- MOSER, M. (1967): Die Röhrlinge und Blätterpilze (*Agaricales*). Kleine Krypt.flora II/b2, *Basidiomyceten*, II. Teil. Stuttgart.
- STANGL, J (1975): Die eckigsporigen Rißpilze (1). Zeitschrift für Pilzkunde 41: 65-80.
- STANGL, J (1976): Die eckigsporigen Rißpilze (2). Zeitschrift für Pilzkunde 42: 15-32.
- STANGL, J (1977): Die eckigsporigen Rißpilze (3). Zeitschrift für Pilzkunde 43: 131-144.
- STANGL, J. (1989): Die Gattung *Inocybe* in Bayern.- Hoppea 46, 1-394.
- STANGL, J.& J. VESELSKÝ (1971): Beitrag zur Kenntnis der selteneren *Inocybe*-Arten - Česká Mykologie 25 (1) 1-9.

Farbencode:

KÜPERS, H. (1981): DuMont's Farbenatlas. 2. Aufl. Köln.

Anschriften der Verfasser:

THOMAS RÖDEL, Kötteritzscher Ring 1, D-04668 Sermuth

ANDREAS VESPER, Seydelstr. 26, D-07549 Gera