

Studien zur Gattung *Leccinum* 1. Vergleich von *Leccinum oxydabile* und *L. variicolor*

CHRISTOPH HAHN
Traubinger Straße 53
D-82327 Tutzing, Deutschland

Eingelangt am 2. 4. 1996, in revidierter Version am 12. 6. 1997

Key words: *Basidiomycotina*, *Boletales*, *Boletaceae*, *Leccinum*, *Leccinum oxydabile*, *Leccinum variicolor*. - Taxonomy, systematics.

Abstract: *Leccinum oxydabile* and *L. variicolor* are described and compared in detail. A summary of a description of the mycorrhiza of *L. variicolor* is given. Even dried specimens of *L. oxydabile* may be separated from the common *L. variicolor* because of characteristics in the pileipellis and narrower cheilocystidia. The validity of the taxon *Krombholzia oxydabilis*, the features of *L. oxydabile* and *L. variicolor* and the problems of the concept of *L. oxydabile* are discussed. Some related European and North-American species are discussed and compared with *L. oxydabile* and *L. variicolor*.

Zusammenfassung: *Leccinum oxydabile* und *L. variicolor* werden detailliert beschrieben und miteinander verglichen. Gewicht wird vor allem auf Merkmale in der Hutdeckschicht und die Gestalt der Cheilozystiden gelegt, um an Hand von eindeutigen Strukturen auch Herbarmaterial revidieren zu können. Von *L. variicolor* wird kurz die Mykorrhiza beschrieben. Eine Diskussion über wichtige Merkmale zur Artbestimmung und über die Probleme der Interpretation des *L. oxydabile* wird geführt. Anschließend werden nahestehende oder ähnliche Arten kurz verglichen. Hierbei wird auch auf nordamerikanische Arten eingegangen, da diese auch in Europa vorkommen könnten.

Die neueste monographische Bearbeitung der Gattung *Leccinum* in Europa (LANNON & ESTADÈS 1995) erkennt 35 gesicherte Arten an. Zusätzlich werden einige Varietäten und Formen beschrieben sowie weitere Arten in Form von Kurzbeschreibungen erwähnt. Dennoch ist das Wissen über die Rauhstielröhrlinge als vorläufig anzusehen, wie neuere Veröffentlichungen zeigen (z. B. BRESINSKY 1996, BRESINSKY & WITTMANN-BRESINSKY 1995 oder KORHONEN 1995). Erwähnenswert ist vor allem die Erkenntnis, daß die Artentstehung innerhalb der Gattung *Leccinum* unter anderem auch auf Polyploidisierungsprozesse beruht (BRESINSKY & WITTMANN-BRESINSKY 1995). Die z. T. nur geringen morphologischen Unterschiede einiger *Leccinum*-Taxa lassen sich dadurch vielleicht erklären.

Ein nicht unerhebliches Problem bei der Artbestimmung innerhalb der Gattung *Leccinum* ist die unterschiedliche Artauffassung verschiedener europäischer Autoren. So geben z. B. SINGER (1967) neun Arten an, WATLING (1970) 13 Arten, MOSER (1983) 18 Arten und ENGEL & al. (1983) schließlich 27 Arten. Daraus ist auch der Wissenszuwachs deutlich ersichtlich. Ob in Zukunft wiederum mehrere Arten in die Synonymie gerückt werden, wird sich zeigen. Für floristische Arbeiten ist es besser einem engen Artkonzept zu folgen, da bei einem zu weit gefaßten Artbegriff wichtige Informationen verlorengehen. Demnach ist hierfür eindeutig die neueste Monogra-

phie (LANNOY & ESTADÈS 1995) zu Rate zu ziehen. Bislang wurde in neuerer Zeit, zumindest im deutschsprachigen Raum, zumeist ENGEL & al. (1983) verwendet. Das einzige Problem, das sich beim Umstieg auf LANNOY & ESTADÈS (1995) ergibt, ist der Umstand, daß hier mehrere Arten, die in ENGEL & al. (1983) aufgeführt sind, nur sehr kurz erwähnt bzw. nicht anerkannt werden, da sie weder von LANNOY, noch von ESTADÈS aufgefunden werden konnten (LANNOY & ESTADÈS 1995). Als Beispiele seien *Leccinum crocistipidosum* ENGEL & DERMEK, *L. oxydabile* (SINGER) SINGER oder *L. thalassinum* PILÁT & DERMEK genannt. Gerade *Leccinum oxydabile* ist aber in verschiedenen floristischen Arbeiten angegeben [z. B. EINHELLINGER (1976, 1982); KOST & HAAS (1989), RICEK (1989)].

Es erscheint daher angebracht, *L. oxydabile* von den bei LANNOY & ESTADÈS (1995) beschriebenen Arten abzugrenzen. Weiters wird ein ausführlicher Vergleich mit *Leccinum variicolor* WATLING 1969 gegeben, da diese Art bei SINGER (1967) im Artkonzept von *L. oxydabile* enthalten war. Da *L. variicolor* zudem häufiger zu sein scheint als *L. oxydabile*, besteht die Möglichkeit, daß frühere Kartierungsdaten (z. B. vor 1969) von *L. oxydabile* sich in Wirklichkeit auf *L. variicolor* beziehen. Diese Vermutung haben bereits ENGEL & al. (1983: 19-20, 27-28) geäußert.

Methoden

Bei sämtlichen mikroskopischen Untersuchungen (auch an Herbarmaterial) wurden die Schnitte in L4 (Cléménçonsche Lösung) mikroskopiert. Dazu diente ein Olympus CH-2 Mikroskop. Sporenmessung: Um Vergleiche mit Herbarmaterial zu ermöglichen, wurden keine Sporen aus Abwürfen gemessen. Die Sporen wurden zuerst ca. 5 min durchgesehen, um eine optische Vorstellung der normalen Sporengröße zu erhalten. Erst daraufhin wurden in verschiedenen, zufällig gewählten Gesichtsfeldern alle Sporen ausgemessen, die parallel zum Objektträger lagen. Gemessen wurden jeweils mindestens 30 Sporen. Die Sporenmaße werden in folgender Form (jeweils Länge, Breite und Quotient Länge/Breite) angegeben:

$$(L_{\min}) \underline{L} - \sigma - \underline{L} + \sigma (-L_{\max})$$

mit \underline{L} = arithmetisches Mittel, $L_{\min} = \underline{L} - \sigma$ bzw. $L_{\max} = \underline{L} + \sigma$, σ = einfache Standardabweichung bei Annahme einer Gaußverteilung, L_{\min} und L_{\max} geben die Extremwerte der Messung an, wenn die Werte nicht eindeutig einer Gaußverteilung unterliegen, ansonsten die jeweilige Differenz von \underline{L} und der dreifachen Standardabweichung ($3 \times \sigma$). Die Anzahl der Meßwerte (n) wird vorangestellt.

Die Amylon-Reaktion wurde wie bei IMLER (1950) beschrieben, getestet.

Die Farbreaktionen mit FeSO_4 und Formol wurden im Gelände am frisch aufgeschnittenen Pilzfruchtkörper im Bereich des Übergangs Stiel-/Hutfleisch vorgenommen. Farbeindrücke und Fleischfärbungen wurden ebenfalls im Gelände im Tageslicht beobachtet.

Teile von allen untersuchten Belegen aus dem Fungarium HAHN werden nach Veröffentlichung der Arbeit in der Botanischen Staatssammlung München (M) hinterlegt. Belege mit MuMo Nummern (MuMo = Murmauer Moos) sind Teil der Kartierung des Murmauer Mooses und der Moore westlich des Staffelsees und wurden ebenfalls in der Botanischen Staatssammlung München (M) hinterlegt.

Systematische Betrachtung

Nach LANNOY & ESTADÈS (1995) wird die Gattung *Leccinum* in drei Sektionen aufgeteilt:

- Sektion *Scabra* SMITH, THIERS & WATLING emend. LANNOY & ESTADÈS 1994: Arten, deren Fleisch nach Anschnitt nicht grau verfärbt, sondern entweder unveränderlich ist, oder rötlich, lachsfarben, rostig, rostig-rosa, jedoch nicht violettlich verfärbt.
- Sektion *Leccinum*: Arten, deren Fleisch nach Anschnitt sich grau oder schwärzlich verfärbt, die jedoch weder gelbes Hymenophor noch Fleisch besitzen. Die Verfärbung erfolgt entweder direkt zu grau-schwarz, oder über lachsfarben, rötlich bzw. über rosa und rosa-violett. Der Hutrand steht häufig deutlich über. Die Pileipellis ist nicht aus Sphaerozysten aufgebaut.
- Sektion *Luteoscabra* SINGER: Arten mit Merkmalen der Sektion *Leccinum*, deren Fleisch jedoch weißlich bis gelblich und deren Hymenophor gelblich bis gelb gefärbt ist, deren Hutrand gewöhnlich nicht deutlich übersteht und deren Pileipellis aus Sphaerozysten aufgebaut sein kann.

Sowohl *Leccinum oxydabile* als auch *L. variicolor* gehören zur Sektion *Scabra*. Diese wird wiederum in drei Subsektionen aufgeteilt (LANNOY & ESTADÈS 1995):

- Subsektion *Scabra* PILÁT & DERMEK emend. LANNOY & ESTADÈS (1994): Suprapellis gewöhnlich ohne Zylindrozysten, Fruchtkörper im ausgewachsenen Zustand ohne Olivtöne, Stiel und Fleisch gewöhnlich nicht blauend.
- Subsektion *Olivascentes* LANNOY & ESTADÈS (1994): Suprapellis gewöhnlich ohne Zylindrozysten, Hut und Fleisch im ausgewachsenen Zustand mit Olivtönen, Stiel und Fleisch blauend oder nicht.
- Subsektion *Pseudoscabra* SMITH, THIERS & WATLING emend. LANNOY & ESTADÈS (1994): Suprapellis gewöhnlich mit Zylindrozysten, Stiel oder Fleisch häufig mit grünen, blauen bzw. blaugrünen Tönen (bzw. blauend), mit oder ohne Olivtönen im ausgewachsenen Zustand.

Leccinum variicolor ist eindeutig in die Subsektion *Pseudoscabra* einzuordnen (s. unten). Die Stellung von *L. oxydabile* wird später diskutiert.

Artbeschreibungen

1. *Leccinum oxydabile* (SINGER 1938 a) SINGER in Amer. Midland Naturalist 37: 123, 1947. Abb. 1-3

Basionym: *Krombholzia oxydabilis* SINGER in Schweiz. Z. Pilzk. 16: 149, 1938

Lateinische Diagnose (SINGER 1938 a):

Krombholzia oxydabilis SING. - Pileo pallido, dein ochraceo-grisello-brunneo, saepe rimosa, 80-150 mm lato, in udis viscido, pulvinato. - Tubulis ut in *K. scabra*. - Stipite albido, pallide-griseo-squamoso¹-scabrato, dein nigro-squamoso¹, ceterum ut in *K. scabra*, sed forma ad *K. duriusculam* accedit. - Carne subduriuscula alba, paulum rubescente, ad basim luteo-flavo²-citrino. In pratis sub *Betulis*. Europa, Asia. - FeSO₄: caerulex., in parte flava virescit. Guaiakol: rosascens in periphria stipitis, minus in

¹ korrekt: squamoso

² korrekt: luteo-flavo

centro. Epicutis pilei ex hyphis subcylindraceis, sed latitudine variabilibus (saepe $> 10 \mu$) formata. Squamae stipitis pseudoparaphyses voluminosissimas (58 bis 70 x 15-21 μ) continet. Sporae 15-17,4 / 5-6,5 μ usquead 21 / 6,7 μ , cum depressione hilari fusoideae. Basidia 20-35 / 10-11,5, tetraspora. Cystidia 36-40 / 5,8-9 μ , ampulliformia, supera pars 2-20 μ long., 2 μ lata.

Makroskopische Beschreibung

Hut: hell kastanien- bis haselnußbraun, einfarbig und ohne Flecken, ähnlich wie bei *Leccinum scabrum* (BULL.: FR.) GRAY; Hutoberfläche ohne Buckel oder Vertiefungen, glatt. Durchmesser (40-)60-100(-120) mm, Oberfläche auch bei feuchtem Wetter fein filzig, nicht schmierig; im Alter Huthaut auch bei feuchtem Wetter in viele, ca. 1 mm² große Areale aufreißend. Areale unter der Lupe bereits am jungen Fruchtkörper als etwas deutlicher filzige kleine Felder zu erkennen. Hut konvex, jung nahezu halbkugelig, erst im Alter am Scheitel etwas abflachend. Huthaut am Rand nicht oder nur sehr wenig (max. ca. 1 mm) überstehend.

Röhren: blaß creme-bräunlich, tief ausgebuchtet angewachsen.

Poren: relativ eng, ca. 2 pro mm, hell creme, auf Druck z. T. erst nach längerer Zeit gelbbraunlich.

Stiel: kräftig, zur Spitze etwas verjüngend, 60-135 x 15-30 mm (Basis), in der unteren Hälfte gratig-netzig, mit dunkelbraunen bis schwärzlichen Schüppchen an den Netzmaschen, an der Stielspitze Schüppchen blasser bis hell creme, sehr klein, feine Längsrillen bildend. Stielgrundfarbe hellgrau, auf Druck nach längerer Zeit schmutzig grau werdend. Basismyzel cremeweiß bis cremegelblich.

Fleisch: fest (deutlich fester als *L. scabrum*), weiß bis creme, nach 5 min im oberen Stielbereich intensiv korallenrosa, nach ca. 10 min auch im Hut, vor allem direkt unter der Huthaut rosa verfärbend. Nach mehreren Stunden hellgrau entfärbt und so bleibend. Fleisch in der Stielbasis unverändert creme oder blaß gelblich, dann auch schwach blauend, jedoch nicht so deutlich, wie bei *L. variicolor*.

Chemische Reaktionen: Hutfleisch mit FeSO₄ grünbläulich, mit Formol deutlich korallenrosa (wie Luftoxidation, nur wesentlich rascher).

Mikroskopische Merkmale

Sporen: (n=62): (15,4-)16,3- 17,7-19,1(-20,0) x (4,5-)4,9-5,4-5,9(-6,5) μ m, Q = (2,9-)3,2-3,4-3,6(-4,0), ockerlich, mit suprahilarer Depression.

Basidien: (2-)4-sporig, (20-)25-38 x 9,5-12,8 μ m.

Cheilozystiden: sehr zahlreich, flaschenförmig mit lang ausgezogenem Hals (s. Abb. 2), sehr schmal im Verhältnis zur Länge, 36-57 x 5,7-8,6 μ m, Hals ziemlich dünn, 1,9-3,3 μ m dick.

Pleurozystiden: flaschenförmig, breit bauchig mit z. T. weit ausgezogenem Hals, 38-50-65 x 11-14 μ m, Hals bis 5 μ m dick.

Röhrentrama: vom *Boletus*-Typ, Mediostratum schmal (ca. 20 μ m breit), hellbräunlich; Mediostratum-Hyphen 3,3-4,8 μ m breit, divergierende Hyphen der lateralen Trama 4,8-9,0 μ m. Mediostratum nicht gelifiziert.

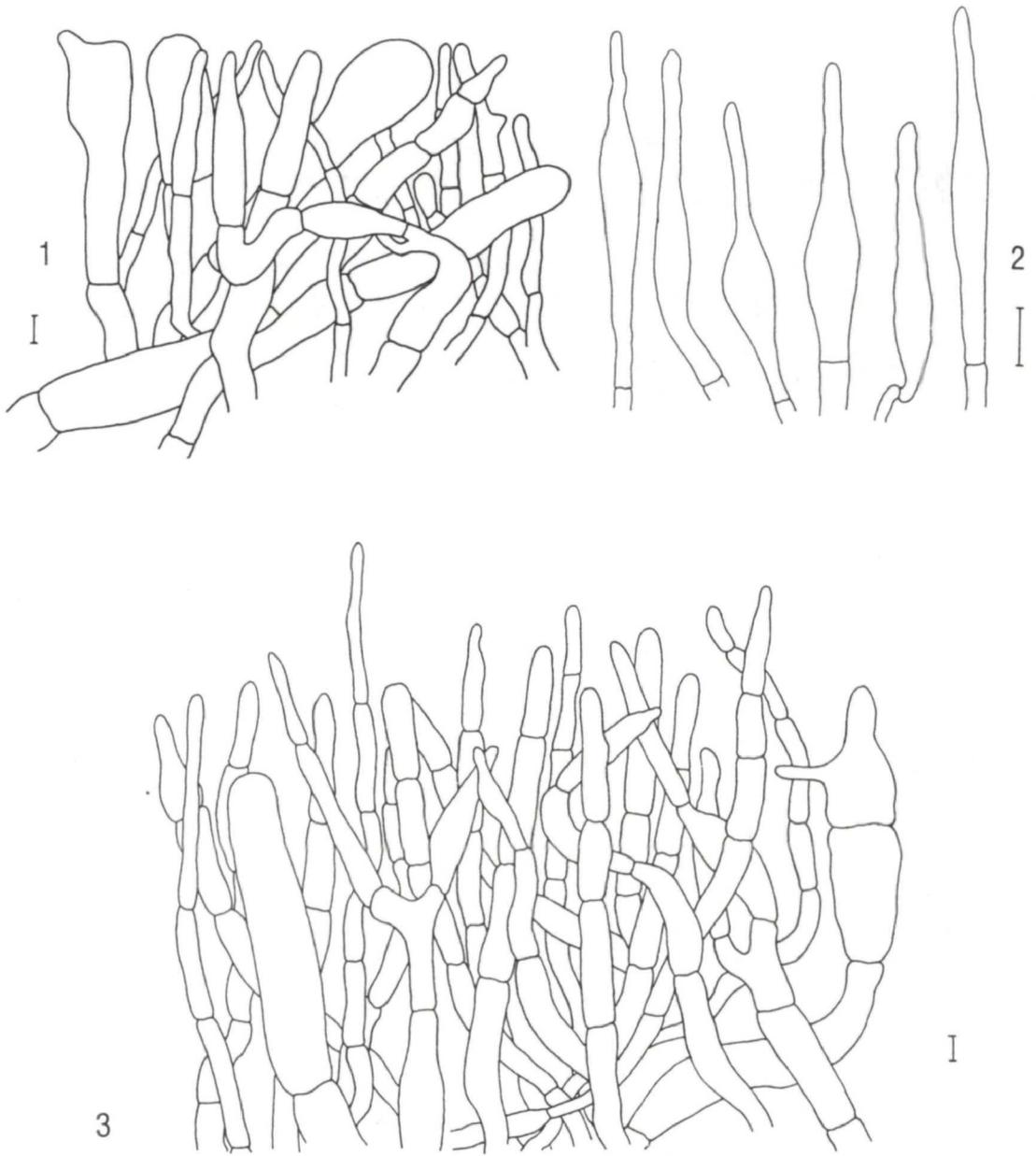


Abb. 1-3. *Leccinum oxydabile*, Beleg Mu Mo 92 (M). - 1. HDS. - 2. Cheilozystiden. - 3. HDS. Maß: 10 μ m.

Hutdeckschicht (Abb. 1, 3): jung trichodermal bis fast parallel aufstrebend, im Alter mehr untermischt verwoben. Sowohl kurzgliedrige, meist nur um 10 x 20-30 µm große Hyphen, als auch große, sehr breite kräftige Elemente (bis über 25 x 100 µm) vorhanden. Selten auch mißgebildete kurze und breite Elemente (z. B. 25 x 30 µm). Verzweigungen nicht selten und meist in der Nähe der Septen. Anastomosen keine beobachtet. Nur vereinzelt lange dünne Hyphen (z. B. 5-7 x 60-80 µm). Keine Stellen, die nur aus langen dünnen Hyphen gebildet werden (Hutdeckschicht des *Scabrum*-Typs). Epicutis meist aus 7-12(-14) µm breiten und recht kompakten Hyphen als kurzgliedrige Ketten. Die sehr breiten, kräftigen Elemente meist nesterbildend.

Stielbekleidung: äußere Stielhyphen 3-13 µm breit, sehr häufig durch Anastomosen verbunden, auch Verzweigungen nicht selten. Hyphen recht streng parallel. Hymeniale Elemente büschelig und meist an den Stielschuppen. Kaulozystiden und Kaulobasidien äußerst dicht büschelig.

Kaulozystiden: 40-60 x 9-18 µm, flaschenförmig mit ausgezogenem Hals.

Kaulobasidien: um 30 x 10 µm, 4-sporig, fertil.

Stieltrama: mit kräftigen Oleiferen. Auch in der Trama sehr häufige Anastomosenbildung. Septen häufig etwas eingeschnürt. Keine Schnallen beobachtet.

Amylon-Reaktion: negativ.

Mykorrhiza: bislang nicht beschrieben.

Rhizomorphen: bislang nicht beschrieben.

Myzel: in Fruchtkörperrnähe weiß.

Ökologie: auf saurem Untergrund (pH 4-4,5), gerne an Hochmoorrändern bzw. anmoorigen Bereichen, aber auch an trockenen, sehr sauren Standorten. Meist bei *Picea abies* (L.) KARSTEN und *Betula* spp., vor allem *B. pubescens* EHRH., nach SINGER (1938a) eventuell auch unter *Populus* (?). Nach KEIZER & ARNOLDS (1995) unter *Quercus* auf Sandboden. Überall sehr selten. Aufgrund der großen Seltenheit dieser Art (vgl. LINZENKIRCHNER & BESL 1993) wäre eine Einstufung in Kategorie 2 der Roten Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland sicherlich gerechtfertigt, da die Art als Refugium auch die seltenen und schützenswerten intakten Hochmoorränder wählt. Die von RICEK (1989) angegebene Häufigkeit für den Attergau (Oberösterreich) kann für Bayern nicht bestätigt werden.

Verbreitung: Asien (Altai?, KREISEL 1983, Kasachstan, SAMGINA 1981), Europa, Nordamerika? (SINGER 1947).

Abbildungen: ALESSIO (1985: 645), BERTAUX (1961: pl. 127/1), CETTO (1987: 598), ENGEL & al. (1983: 63), GERHARDT (1985: 57), LECLAIR & ESSETTE (1969: pl. 63), PHILLIPS (1990: 213), SINGER (1967).

Untersuchte Kollektionen: Deutschland: Bayern, Oberbayern, Landkreis Garmisch-Partenkirchen, Naturschutzgebiet Murnauer Moos (MTB 8333/3), 625 m s. m., unter *Picea abies* und *Betula pubescens*, 20. 9. 1995, leg./det. C. HAHN (MuMo 92 in M); - - 3. 10. 1995, unter *Picea abies*, Hochmoorrand, leg./det. C. HAHN (MuMo 126 in M).

Aufgrund der in der Hutdeckschicht vorkommenden kurzgliedrigen Hyphen (Zylindrozysten) wie auch durch das, wenn auch nur selten blauende Stielfleisch, ist *L. oxydabile* in die Subsektion *Pseudoscabra* einzuordnen.

2. *Leccinum variicolor* WATLING in Notes Roy. Bot. Gard., Edinburgh **29**: 268, 1969. Abb. 4-7

Synonyme:

Leccinum oxydabile (SINGER) SINGER ss. SNELL & al. (1959) p.p.

Leccinum oxydabile (SINGER) SINGER ss. SINGER 1967 p.p. (non ss. SINGER 1938a)

Lateinische Diagnose (WATLING 1969):

Pileus 35-92 mm latus, convexus, siccus demum subviscidus vel viscidus fumoso-molybdinus vel fusco-ater demum olivaceo-griseus vel plumbeus ad centrum fusco-fibrillosus ochraceus maculatus. Stipes 125-180 mm longus, 20-25 mm crassus, ad apicem albido-scabrosus ad basim griseo-scabrosus. Tubuli ventricosi albidi demum ochracei; pori albidi tactu roseoli denique ochracei. Con textus albidus demum roseus vel vinaceus denique hysginus ad basim caeruleus et cyaneus vel citrinoviridis. Sporae 12,5-16 x 4,5-6 μ , subfusioideae. Typus: Gruline house, Mull, Scotland, 7. IX. 1968, Watl. 6753 (holo-Typus E).

Makroskopische Beschreibung

Hut: farblich sehr variabel: von weiß (Albinoforn) bis creme zu hellbraun bis dunkelbraun zu fast schwarz, jedoch immer mit einer achromatischen Komponente (mit schmutzigen Grautönen gemischt, also z. B. hellgraubraun), manchmal sogar vollkommen grau, ohne Brauntöne. Hutrand meist heller als Mitte. Zusätzlich Hut hell ockergelblich gesprenkelt. Hutoberfläche charakteristisch uneben mit kleinen Buckelchen, beim Überstreichen mit der Fingerspitze deutlich wahrnehmbar (ähnlich wie Blindenschrift), z. T. auch mit kleinen Vertiefungen. Hut meist etwas schmierig, vor allem bei feuchterem Wetter, selten fast trocken. Huthaut nur bei sehr starker Sonnenexponierung und Trockenheit aufreißend, dann aber nicht in kleinen Feldern, sondern großflächig. Hut jung halbkugelig, im Alter am Scheitel verflachend. Huthaut am Rand nicht oder nur wenig (max. ca. 1 mm) überstehend.

Röhren: jung hell creme, später hell gelbbraunlich, tief ausgebuchtet angewachsen.

Poren: relativ eng, 2-3 pro mm, hell creme, auf Druck sofort bräunend (meist erst schmutzig rosa, dann schmutzig hellbraun).

Stiel: kräftig, zur Spitze hin meist etwas verjüngt. (50-)70-130 x 20-25 mm, dicht mit meist graubraunen bis fast schwarzbraunen Schüppchen besetzt, Schuppen an Stielspitze heller bis blaß creme. Basaler Bereich häufig mit Netz, zur Spitze hin undeutlicher werdend. Stielgrundfarbe hell creme bis blaß gelblich, zur Spitze hin heller. Basaler Bereich häufig (aber nicht immer) deutlich grünlich bis grünlich-blau überhaucht. Stiel auf Berührung häufig etwas fleckend (schmutzig graulich bis etwas grünlich). Basismyzel weißlich.

Fleisch: fester als bei *L. scabrum*, weiß bis creme, nach 5-15(-30) min im oberen Stielbereich und vor allem unter der Huthaut kräftig korallenrosa, in der Stielbasis nach 5-15 min (-max. mehrere Stunden) kräftig grünlich-bläulich durchgefärbt; diese Färbung manchmal auch am Herbarmaterial noch erkennbar; die rosa-Verfärbung meist nach wenigen Stunden wieder hellgraulich ausbleichend, die grün-blaue Verfärbung meist sehr lange erhalten bleibend.

Chemische Reaktionen: Hutfleisch mit FeSO_4 grünbläulich, mit Formol deutlich korallenrosa (wie Luftoxidation, nur deutlich schneller).

Mikroskopische Merkmale

Sporen: (n=132): (14,3-)14,7-16,2-17,7(-21,1) x (4,5-)5,3-5,7-6,1(-6,9) μm , Q = 2,5-2,8-3,1(-3,8), ockerlich, mit suprahilarer Depression.

Basidien: (2-)4-sporig, 24-39 x 8,6-13,3 μm .

Cheilozystiden: sehr zahlreich, flaschenförmig mit ausgezogenem Hals (Abb. 5), meist ziemlich bauchig, 45-57 x 11,0-14,3 μm . Der Hals meist ziemlich kräftig (3-6 μm breit).

Pleurozystiden: sehr selten, wie Cheilozystiden geformt, um 50 x 14 μm , Hals 2,9-6,7 μm breit.

Röhrentrama: vom *Boletus*-Typ, Mediostratum schmal (ca. 20 μm breit), hellbräunlich; Mediostratum-Hyphen 3,3-4,8 μm breit, divergierende Hyphen der lateralen Trama 4,5-7,6 μm . Mediostratum nicht gelifiziert.

Hutdeckschicht (Abb. 4, 6-7): jung trichodermal bis fast parallel aufstrebend, im Alter mehr untermischt verwoben. Grundstruktur aus schmalen, langen Hyphen (4-7 x 80-100 μm , *Scabrum*-Typ) gebildet, daneben auch breitere, kurzgliedrige Hyphen [10-14,5(-19) x 15-30(-40) μm]. Beide Strukturen (lange, schmale Hyphen und kurzgliedrige Ketten) sich immer wieder abwechselnd, dadurch Epicutis stellenweise nur aus Hyphen vom *Scabrum*-Typ bestehend, an anderen Stellen nur aus Ketten-Hyphen. Septen häufig etwas eingeschnürt. Sowohl in der Huttrama als auch in der HDS bisweilen Oleiferen mit gelblichem Inhalt.

Stielbekleidung: Hyphen 3-10 μm breit, ziemlich streng parallel laufend, häufig mit Gabelungen, Anastomosen eher seltener. Hymeniale Elemente in Büscheln hauptsächlich an den Stielschuppen auftretend.

Kaulozystiden: 38-50 x 12-18,5 μm , flaschenförmig, mit ausgezogenem Hals.

Kaulobasidien: um 30 x 10 μm , 4-sporig, fertil. Kaulozystiden und -basidien sehr dicht büschelig zusammenstehend.

Amylonreaktion: negativ. Keine Schnallen gesehen.

Beschreibung von Mykorrhiza und Rhizomorphen (nach MÜLLER & AGERER 1990):

Mykorrhiza (an *Betula pendula* ROTH): Wuchs sehr variabel, monopodial bis unregelmäßig und stark verzweigt, meist geschlängelt und gewunden bis zopfartig verflochten. Mykorrhizen oft eng aneinander liegend, sich gegenseitig umschlingend und kompakte koralloide Verzweigungssysteme (bis 3 cm groß gefunden) bildend. Oberfläche durch Lufteinschlüsse des lockeren Hyphengeflechts silbrig weiß, Farbe der Mykorrhiza hell ocker bis rotbraun, alt dunkelbraun.

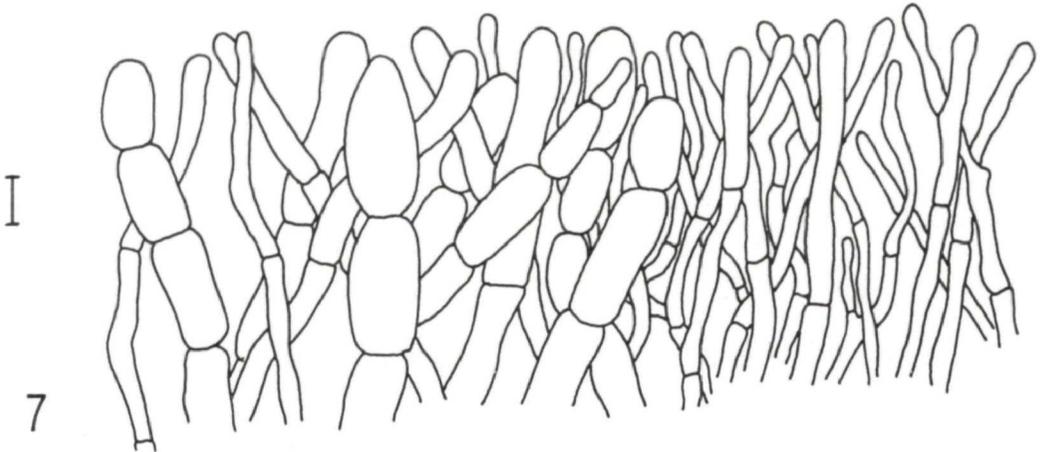
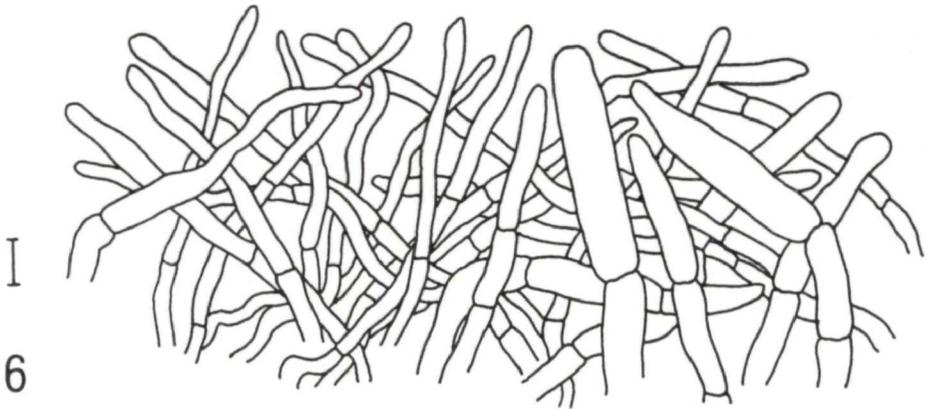
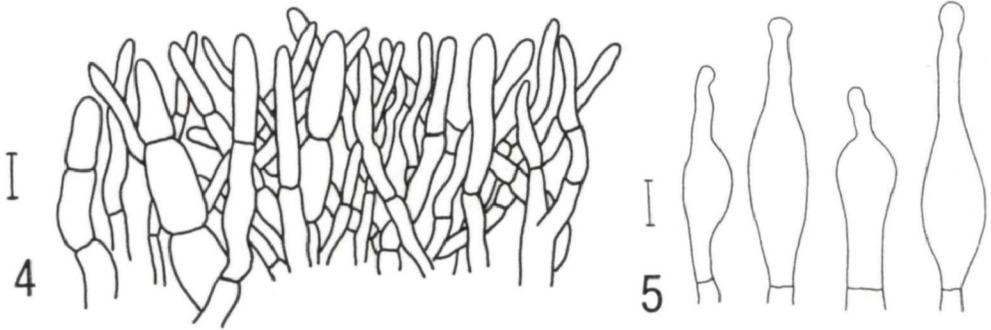


Abb. 4-7. *Leccinum variicolor*. - 4. HDS, Beleg HAHN 58/95 (M). - 5. Cheilozystiden, Beleg HAHN 58/95 (M). - 6. HDS, Beleg BRESINSKY 69/347 (M). - 7. HDS, Beleg HAHN 64/95 (M). Maß: 10 µm.

Mikroskopischer Habitus: Manteloberfläche (Aufsicht): lockeres Geflecht langgestreckter Hyphen von 2,5-5 μm \emptyset ; Hyphen ringförmig vernetzt, manchmal körnige Auflagerungen tragend, farblos. Mittlere Mantelschichten dicht plectenchymatisch; Mantelinnenfläche: locker plectenchymatisch mit Netz aus z. T. parallel verlaufenden, verzweigten Hyphen. Hyphen 3-5 μm \emptyset . Querschnitt: Mantel 25-35 μm dick, Durchmesser der Hyphen 4-5 μm . Hartigsches Netz nur in Radialwänden der äußersten Rindenzellschichten, z. T. mit blasig verbreiterten und schlauchförmig sich in die Rindenzellen einstülpenden Zellen.

Reaktion des Hyphenmantels mit FeSO_4 und Formol: negativ.

Sämtliche Septen ohne Schnallen.

Keine Unterschiede zur Mykorrhiza von *Leccinum scabrum* gefunden.

Rhizomorphen: bis 0,3 mm Durchmesser, an Verletzungsstellen dunkel grün-blau verfärbend. Im Querschnitt rundlich, mit unterschiedlich häufigen, vergrößerten Zentralhyphen mit bis zu 1,5 μm dicken Wänden und parallelen, schmalen dünnen Hyphen. Äußere Hyphen mit körnigen Auflagerungen. Septen der Zentralhyphen z. T. aufgelöst. Durchmesser der Zentralhyphen bis 20 μm . Sämtliche Septen ohne Schnallen.

Ökologie: Auf saurem Untergrund (pH 4-4,5), nur in Feuchtgebieten, Hochmooren und deren Rändern. Unter *Betula* spp., vor allem *Betula pubescens*. Gerne vergesellschaftet mit *L. holopus* (ROSTK.) WATLING s. l. (häufig zusammen mit *Leccinum nucatum* LANNOY & ESTADES). In intakten Feuchtgebieten stellenweise sehr häufig. Nach LINZENKIRCHNER & BESL (1993) auch an trockenen Standorten über Sand. Diese Angabe widerspricht jedoch sowohl meinen eigenen Erfahrungen als auch den in der übrigen Literatur gemachten Angaben, z. B. KRIEGLSTEINER (1986). Jedenfalls wären diese Standortsangaben genauestens zu prüfen, um jegliche Verwechslung mit *L. oxydabile* auszuschließen.

Trotz der noch bestehenden gebietsweisen Häufigkeit sollte die Art in die Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland aufgenommen werden, da ungestörte, halbwegs intakte Feuchtgebiete zunehmend seltener werden. Kategorie 3 wäre wohl sicherlich gerechtfertigt.

Verbreitung: Asien (Japan?, HONGO & IZAWA 1994: 165, sub *Leccinum scabrum*), Europa, Grönland (ENGEL & al. 1983).

Abbildungen: BON (1988: 41), CETTO (1987: 604?, als *L. thalassinum*), DÄHNCKE (1993: 97), ENGEL & al. (1983: 73, schlecht!), HONGO & IZAWA (1994: 165?, als *L. scabrum*), KORHONEN (1981: 96), LANNOY & ESTADÈS (1991a: pl. 2A, 1995: 180), KREISEL (1983: 345 als *L. oxydabile*)?, MOSER & JÜLICH (1985-: *Leccinum* 6), PHILIPS (1990: 213), RYMAN & HOLMÅSEN (1992: 230), ULVINEN (1976: 298, s/w).

Untersuchte Kollektionen: **Österreich:** Oberösterreich, Attergau, Verlandungsmoor des Zeller Sees, bei *Betula pubescens*, 8. 10. 1995, leg./det. C. HAHN (Fung. HAHN Nr. 64/95 in M).

Deutschland: Bayern, Oberbayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen, Eglinger Moor bei Ascholding (MTB 8035/3), 24. 8. 1976, leg./det. A. EINHELLINGER als *L. oxydabile*, rev. C. HAHN (s. n. in M); - Landkreis Erding, Eichenrieder Moos/Zengermoos, 15. 8. 1973, leg./det. A. EINHELLINGER als *L. oxydabile*, rev. C. HAHN (EINHELLINGER Nr. 193/73 in M); - Landkreis Garmisch-Partenkirchen, ca.

1,5 km nördl. von Saulgrub, MTB 8332/1, 825 m s. m., bei *Betula pubescens*, anmooriger Hochmoorrand, 10. 9. 1995, leg./det. C. HAHN (MuMo 42 in M); - Naturschutzgebiet Murnauer Moos (MTB 8333/3), 625 m s. m., bei *Betula pubescens*, *B. pendula* und *Picea abies*, Hochmoorrand, 14. 9. 1995, leg./det. C. HAHN (MuMo 67 in M); - - bei *Betula pubescens* und *B. pendula*, Hochmoorrand, 20. 9. 1995, leg./det. C. HAHN (MuMo 100 in M); - - bei *Betula pubescens*, Hochmoorrand, 3. 10. 1995, leg./det. C. HAHN (MuMo 125 in M); - - 22. 10. 1995, leg./det. C. HAHN (MuMo 159, 160 in M); - Landkreis Starnberg, Schluifelder Moor bei Etterschlag, leg./det. A. BRESINSKY als *L. oxydabile*, rev. C. HAHN (BRESINSKY Nr. 69/347 in M); - Maisinger See, *Sphagnum*-reicher Birkenwald, Verlandungsmoor (MTB 8033/2), 11. 8. 1973, leg./det. A. EINHELLINGER als *L. oxydabile*, rev. C. HAHN (EINHELLINGER Nr. 193/73 in M).

Schweden: Härjedalen, Vemdalskalet, Grenze zu Jämtland bei Rivallen, ca. 450 m s. m., bei *Betula nana* L., nasser Moorboden mit *Sphagnum spec.*, 17. 8. 1995, leg./det. T. R. LOHMEYER (Fungar. HAHN Nr. 58/95 in M).

Tabelle 1. Vergleich wichtiger Merkmale von *Leccinum oxydabile* und *L. variicolor*.

| Merkmal | <i>Leccinum oxydabile</i> | <i>Leccinum variicolor</i> |
|----------------|--|---|
| Hutfarbe | wie bei <i>L. scabrum</i> : reine Brauntöne, einfarbig | Brauntöne von sehr hell bis dunkel, stets gemischt mit grauen Tönen (achromatisch), mit ocker-gelben Sprenkeln |
| Hutoberfläche | eben, ohne Buckel oder Vertiefungen, fein filzig, nicht schmierig, in kleine Felder aufreißend | uneben, mit kleinen Höckern und Vertiefungen, feucht etwas schmierig, nicht aufreißend |
| Stielbasis | von außen ohne grün-blaue Töne, innen selten etwas blauend | meist schon von außen grünblau, innen stark grün-blauend |
| Hutdeckschicht | keinerlei <i>Scabrum</i> -Strukturen, häufig lange und breite Elemente neben kurzgliedrigen schmalen. Hyphen meist bis 20 µm breit, wenig schmale Hyphen | <i>Scabrum</i> -Struktur wechselt mit kurzgliedrigen Ketten ab. Hyphen meist nur bis 15 µm breit, viele schmale Hyphen (4-7 µm breit) |
| Cheilozystiden | schmal, 5,7-8,6 µm breit, Hals schmal | bauchig, 11,0-14,3 µm breit, Hals breit |
| Standort | neben Mooren auch in sauren trockeneren Gebieten. Bei <i>Picea abies</i> ? Unter <i>Betula</i> spp., unter <i>Populus</i> ?? | nur in Mooren, unter <i>Betula</i> spp. |

Wichtige Gemeinsamkeiten

Formol im Hutfleisch intensiv korallenrosa, FeSO₄ im Hutfleisch grünbläulich, Fleisch an der Luft im oberen Stielbereich und im Hut intensiv korallenrosa, Poren auf Druck fleckend, Fleisch fester als bei *L. scabrum*.

Diskussion

1. Merkmale zur Artbestimmung

Reaktion des Fleisches mit der Luft oder Chemikalien (FeSO₄ und Formol): Obwohl die deutlichen Farbreaktionen des Fleisches von *L. oxydabile* und *L. variicolor* gut nachvollziehbare Bestimmungsmerkmale bieten, muß dennoch eine gewisse Vorsicht bewahrt werden. Bei kaltem Wetter (unter 5 °C), welches im Herbst durchaus vorkommt, kann die Oxidation des Fleisches vollständig ausbleiben. Selbst das gewöhnlich auffällige Blauen des Fleisches der Stielbasis von *L. variicolor* ist dann häufig nicht mehr zu beobachten. Meist reagieren die Pilze nach dem Aufsammeln erst, wenn sie auf Zimmertemperatur erwärmt werden. Die Reaktion kann dann allerdings Stunden benötigen. Auch andere Umweltbedingungen wie Trockenheit oder zu große Nässe können Stärke und Geschwindigkeit der Reaktionen beeinflussen. Die Fleischreaktion an der Luft sollte daher zur Sicherheit auch nach längerer Zeit (z. B. eine Stunde) überprüft werden. Somit können auch Verwechslungen mit schwärzenden Arten der Sektion *Leccinum* verhindert werden. Auch bei diesen Arten kann die Reaktion z. T. erheblich verzögert auftreten.

Die Rosaverfärbung des oberen Stielfleisches sowie des Hutfleisches ist besonders empfindlich gegenüber tiefen Temperaturen. Abhilfe läßt sich hier aber durch Verwendung von Formol schaffen. Formol verstärkt die Rosaverfärbung des Fleisches und läßt die Reaktion nicht nur deutlich schneller ablaufen, sondern auch bei tiefen Temperaturen. Auch bei Temperaturen unter 4 °C läuft die Reaktion ab (meist innerhalb von ca. 5 Minuten). Als störender Faktor muß allerdings zu große Durchnässung des Fleisches (die Chemikalie wird zu stark verdünnt) oder auch starke Austrocknung des Fleisches beachtet werden. Ansonsten handelt es sich um ein leicht nachprüfbares Merkmal. Die Farbreaktion mit Formol sollte als deutlich korallenrosa erkennbar sein, da auch andere Arten (wie z. B. *L. scabrum*) schwach rosa reagieren können. Die Reaktion mit FeSO₄ verläuft gewöhnlich schnell und deutlich ab. Zu beachten ist der genaue Farbton der Reaktion. Arten des *Leccinum-scabrum*-Komplexes [*L. scabrum* und *L. melaneum* (SMOTLACHA) DERMEK] reagieren von graublau bis rein blau ohne jegliche Grüntöne, wogegen *L. oxydabile* und *L. variicolor* deutlich blaugrün reagieren. Die Anwesenheit von Grüntönen ist somit wichtig. Daher ist auf die Angabe von SINGER (1938a) zu achten, der die Reaktion von *L. oxydabile* mit FeSO₄ mit der von *L. duriusculum* (SCHULZER) SINGER vergleicht (siehe dazu auch unten bei Interpretation des *L. oxydabile*).

Hutdeckschicht (HDS): Die HDS bietet in der Gattung *Leccinum* wertvolle Merkmale zur Artabgrenzung. Eine schematische Darstellung der verschiedenen HDS-Typen findet man z. B. bei LANNOY & ESTADÈS (1995: 42). Die HDS kann aus verschiedenen Arten von Hyphen aufgebaut sein: lange, schmale Hyphen; Ketten von Zylindrozysten (Quotient Länge/Breite < 4) oder Sphaerozysten (Quotient ungefähr bei 1).

So besitzt *L. scabrum* nur lange, schmale Hyphen, *L. carpini* (SCHULZER) M. MOSER ex REID nur Sphaerozysten. Der Grundaufbau der HDS besteht zumeist aus langen, schmalen Hyphen. Diesen können jedoch Ketten von Zylindrozysten in unterschiedlicher Anzahl beigemischt sein. Um den Grad dieser Durchmischung festzustellen, oder ob schmale, lange Hyphen sogar fehlen, muß die Huthaut stichprobenartig an verschiedenen Stellen betrachtet werden, da in kleinräumigen Bereichen der Durchmischungsgrad stark schwanken kann.

Cheilozystiden: vor allem die Breite der Cheilozystiden kann zur Artabtrennung beitragen.

2. Interpretation von *L. oxydabile*

Ein viel größeres Problem hingegen stellt die Interpretation des *L. oxydabile* dar. LANNOY & ESTADÈS (1995) gehen sogar soweit, *L. oxydabile* nicht mehr als eigenständige Art aufzuführen. Als SINGER (1938 a) *Krombholzia oxydabilis* beschrieb, waren ihm aus der heutigen Sektion *Scabra* nur zwei Arten bekannt: *Krombholzia scabra* (BULL.) KARST. und *K. nivea* (FR.) GILB. Neu beschrieb er *K. oxydabilis* und *K. rotundifoliae*.

Daher verwundert es nicht, daß die Originaldiagnose recht offen gehalten wurde, da ja nur die Unterschiede zu dem heutigen *L. scabrum* näher dargestellt werden mußten. Dennoch lassen sich einige charakteristische Eigenschaften finden: der häufig rissige Hut ("saepe rimosa"), die Verfärbung des Fleisches ("paulum rubescente"), das relativ feste Fleisch ("carne subduriuscula"), deutliche FeSO₄-Reaktion ("caerulex."). In der vorangehenden deutschsprachigen Beschreibung vergleicht Singer die FeSO₄-Reaktion mit der von *L. duriusculum*: "Mit Eisensulfat blaut das Fleisch wie *duriuscula*" (SINGER 1938 a: 149). Da letztere Art eine deutliche blau-grüne Reaktion mit FeSO₄ zeigt (z. B. LANNOY & ESTADÈS 1995), ist somit auch diese Reaktion für *L. oxydabile* anzunehmen.

SINGER (1938 a) publizierte auch einen Bestimmungsschlüssel, in welchem er *Krombholzia oxydabilis* unter "Fleisch unveränderlich oder rötet schwach, (...). Formol reagiert meist schwach und sehr langsam, oft gar nicht." anführt. Dies entspricht nun gar nicht der heutigen Vorstellung. Allerdings bemerkt SINGER zum Eingang des Schlüssels selber, daß seine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen seien. Der Bestimmungsschlüssel sollte daher besser außer Acht gelassen werden. Für die Interpretation sollte nur die Originaldiagnose beachtet werden (zusammen mit der vorangehenden deutschsprachigen Beschreibung). SINGER gab in seiner Originaldiagnose zwar keinen Typus an, jedoch hat das Taxon *Krombholzia oxydabilis* als gültig publiziert zu gelten, da erst seit dem 1. 1. 1958 ein Typus bei Neubeschreibung eines Taxons von Gattungsrang oder darunter angegeben werden muß (GREUTER 1994: § 37.1). Da *Krombholzia oxydabilis* nomenklatorisch korrekt beschrieben wurde und zudem sich die Originaldiagnose einer existenten Art zuordnen läßt, kann das Taxon nicht ohne weiteres verworfen werden. Eine letzte Klärung wird wohl erst nach Sichtung des Typusmaterials erfolgen können (nach KREISEL 1983 soll ein Typus aus dem Altai existieren).

Wie bereits angesprochen, führen LANNOY & ESTADÈS (1995) *L. oxydabile* nicht als eigenständige Art auf. Die Begründung "*L. oxydabile* (SING.) SING. p.p.?? est une espèce ambiguë dont les différentes descriptions, de 1938 à 1942, ne sont pas toujours

identiques et sont parfois même contradictoires." (LANNOY & ESTADÈS 1995: 95) mit Verweis auf eine vorangegangene Diskussion (LANNOY & ESTADÈS 1991a) ist zwar nicht von der Hand zu weisen, muß aber nicht unbedingt nachvollzogen werden. Zweifelsohne sind die Beschreibungen von SINGER (1938 a, b, 1947, 1967) z. T. widersprüchlich. Vor allem ist die Beschreibung von SINGER (1967) problematisch. Dennoch reicht dies nicht aus, das Taxon zu negieren, wie oben dargestellt wurde.

Jedenfalls scheinen LANNOY & ESTADÈS während ihrer langjährigen Untersuchungen keine Aufsammlung gemacht zu haben, die sich auf *L. oxydabile* deuten läßt. Dies läßt den Schluß zu, daß es sich um eine überaus seltene Art handelt, die vielleicht nur sporadisch auftritt. Darin könnte der Grund für die vielen Konfusionen bei der Artauffassung von *L. oxydabile* begründet sein. Ein gewisser Hinweis auf das sporadische Erscheinen von *L. oxydabile* ist vielleicht auch die Tatsache, daß mir trotz gezielter und intensiver Suche im Jahr 1996 kein einziger Fund des "Rötenden Birkenpilzes" gelang. Die anderen, während der Kartierung im Murnauer Moos, Bayern, aufgefundenen *Leccinum*-Arten fruktifizierten keineswegs schlechter als im Jahre 1995.

3. Mißinterpretation von *L. oxydabile*

Bevor WATLING (1970) einen Schlüssel der Gattung *Leccinum* vorstellte, in welchem u. a. auch *L. oxydabile* und *L. variicolor* enthalten sind, wurden rötende Aufsammlungen der Gattung *Leccinum* zumeist nach SINGER (1967) bestimmt. Da SINGER (1967) nur *L. oxydabile* ausschlüsselt, weil *L. variicolor* zu diesem Zeitpunkt noch nicht bekannt war, führten Bestimmungsversuche von rötenden Arten der Gattung *Leccinum* unweigerlich zu *L. oxydabile*. So sind viele der Kartierungspunkte im Verbreitungsatlas der Großpilze Westdeutschlands (KRIEGLSTEINER 1991) zu überprüfen, vor allen Dingen Nachweise von vor 1970. *L. oxydabile* s. str. dürfte weitaus seltener sein, als nach KRIEGLSTEINER (1991) zu vermuten wäre. Um die Kartierungsdaten dennoch auch weiterhin gebrauchen zu können, wäre die im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990) geübte Praxis, bei schwierigen Arten zuerst eine Karte der Sammelart mit dem Vermerk "agg." abzubilden, der dann Karten der darin enthaltenen Taxa folgen, in denen nur gesicherte Nachweise vermerkt werden, in Zukunft auch für den Verbreitungsatlas der Großpilze zu begrüßen.

4. Nahestehende Taxa (in alphabetischer Reihenfolge)

a. Europäische Taxa

Leccinum carpini (SCHULZER) M. MOSER ex REID in Trans. Brit. Mycol. Soc. **48**: 525. 1965

Formol-Reaktion zwar lebhaft lachsrot und Fleisch im Schnitt rot anlaufend, später jedoch violettlich bis schwärzend. HDS ausschließlich aus Ketten von Sphaerozysten. Huthaut häufig grob rissig. Unter *Carpinus*, seltener auch unter *Corylus* oder *Quercus*. Diese Art ist allgemein häufig und daher gut bekannt und dürfte nicht verwechselbar sein (vor allem wegen der HDS). Eine gute Beschreibung mit Mikrozeichnungen und Abbildungen findet sich z. B. bei IMLER (1994).

Schwieriger ist dagegen die systematische Einordnung dieser Art, da sie Merkmale der Sektionen *Scabra*, *Leccinum* und *Luteoscabra* besitzt. LANNOY & ESTADÈS (1994) stellen die Art in die Sektion *Luteoscabra*, Subsekt. *Albella*. Im Rahmen dieser Arbeit kann jedoch darauf nicht näher eingegangen werden.

Leccinum duriusculum (SCHULZER) SINGER in Amer. Midland Naturalist 37(1): 122. 1947

Fleischverfärbung im Hut zwar auch rosa, im Stiel blaugrün und Formolreaktion kräftig rosa, gehört jedoch in die Sektion *Leccinum* wegen der jung unregelmäßig, aber deutlich überstehenden Huthaut und des später weinrot bis schwärzlich verfärbenden Fleisches. Fleisch noch fester als bei *L. oxydabile* und *L. variicolor*. Unter *Populus*, v. a. unter *P. tremula* L. Dürfte wohl kaum zu Verwechslungen führen.

Abbildungen: BON (1988: 41), CETTO (1987: 610), DÄHNCKE (1993: 94?), DERMEK (1979: 71), ENGEL & al. (1983: 63), LANNOY & ESTADÈS (1995: 194), LECLAIR & ESSETTE (1969: 26 f), PHILLIPS (1990: 212), WALTHER (1985: 109).

Leccinum pulchrum LANNOY & ESTADÈS in Doc. Mycol. 21(82): 3. 1991 b

Besitzt wie *L. roseofractum* lange HDS-Hyphen ohne Ketten kurzer Zellen oder Zylindrozysten, jedoch sollen vereinzelt große und lange, bis 20 µm breite Hyphen aus der Subcutis aufsteigen. Formolreaktion deutlich rosa, Fleisch an der Luft ebenfalls rosa verfärbend, in der Stielbasis etwas gilbend, manchmal nach 6 bis 12 Stunden blauend oder grau werdend. Hutfarbe braun, dunkelbraun, graubraun, braunocker, mit gelblichen Bereichen. Die Art ist mir nicht geläufig. Beschreibung nach LANNOY & ESTADÈS (1994).

Abbildung: LANNOY & ESTADÈS (1991 b: pl. 4B, 1995: 168).

Leccinum rigidipes ORTON in Trans. Brit. Mycol. Soc. 91: 560. 1988

(= *L. onychinum* WATLING nom. prov.)

Steht *L. scabrum* sehr nahe: Fleisch weiß, unveränderlich bis nur sehr schwach rosa anlaufend, HDS aus filamentösen Hyphen [meist 80-180 x 4-12 µm, dabei auch kürzere Elemente mit (20-)40-90 x 4-10 µm]. Hutoberfläche jedoch filzig-flockig. Unter *Betula* an feuchten Stellen. Beschreibung nach ORTON (1988). Dürfte also bis auf die Hutoberfläche und das Habitat kaum mit *L. oxydabile*, geschweige denn mit *L. variicolor* zu verwechseln sein. Allerdings deuten LANNOY & ESTADÈS (1994) die Abbildung von *L. oxydabile* bei PHILLIPS (1990: 213) als *L. rigidipes*, obwohl hier eine deutliche rosa Verfärbung zu erkennen ist.

Abbildung: LANNOY & ESTADÈS (1995: 183), PHILLIPS (1990: 213?).

Leccinum roseofractum WATLING in Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 28: 313. 1968

Nach ENGEL & al. (1983) unterscheidet sich diese Art von *L. variicolor* und *L. oxydabile* durch das erst korallenrot, dann aber in weinrot-grau übergehende Fleisch und die langen Hyphen in der HDS [58-70 x 5-8,5(-12 µm nach LANNOY & ESTADÈS 1994)]. Die Formolreaktion ist nach ESTADÈS (1979) deutlich rosa ("rose fort ± rapide"). Unter *Betula*. Seltene Art, kann oberflächlich betrachtet mit *L. variicolor* und vor allem mit *L. oxydabile* verwechselt werden.

Abbildungen: CETTO (1987: 602), ENGEL & al. (1983: 73, schlecht), LANNOY & ESTADÈS (1995: 166), PHILLIPS (1990: 211).

Leccinum thalassinum PILÁT & DERMEK in Hribovitě huby 145. 1974

Unterschieden in der HDS: 6-11(-13) µm breite, lange, miteinander verschlungene Hyphen, graugrüne Farbtöne der Huthaut (nach DERMEK 1979, ZURECK & DEMMLER 1990), Fleischverfärbung nur zartrosa (sehr blaß), im Stiel grün. Unter *Betula*. Verwechslungen hauptsächlich mit *L. variicolor* möglich, jedoch sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch gut getrennt.

Abbildungen: DERMEK (1979: 72); ENGEL & al. (1983: 61)

Untersuchte Kollektionen: Deutschland: Bayern, Oberbayern, Landkreis Traunstein, Harpfets-hamer Filz bei Palling (MTB 8042/1), 560 m s. m., auf Torfboden, bei *Betula*, 26. 9. 1993, leg./det. T. R. LOHMEYER (Fungar. HAHN Nr. 55/93, in M); - Oberfranken, Landkreis Coburg, Höhnburg bei Roth a. Forst, 2. 10. 1976, leg. E. KRAUSS, det. A. DERMEK (s. n. in M).

Schweden: Lappland, unter *Betula*, feuchter Laubmischwald, 2. 9. 1980, leg. H. JAHN & M. A. JAHN, det. A. DERMEK (H. JAHN Nr. J 1581 in M).

Leccinum umbrinoides (BLUM) LANNOY & ESTADÈS in Doc. Mycol. 21(81): 24. 1991 b
 Hut 4-10 cm, graubraun bis ockerbraun, im Alter olivlich. Fleisch in Hut und Stiel rötend, später (im Alter) grünend; in der Stielbasis gelbgrün-bläulich. FeSO₄ grüngrau, Formol rosa, jedoch nur zart. HDS aus bis zu 20 µm breiten Hyphen und 40-80 x 10-20 µm großen Zylindrozysten. Die breiten Zystiden (30-60 x 7-15 µm) deuten eher auf *L. variicolor* hin. Allerdings gibt die schwache Formolreaktion zu denken.

Abbildung: LANNOY & ESTADÈS (1995: 184).

Leccinum variicolor var. *bertauxii* LANNOY & ESTADÈS in Doc. Mycol. 21(81): 22. 1991 a

Unterscheidet sich von *L. variicolor* var. *variicolor* durch einen sehr dunklen Hut ohne hellere Flecken und durch sich kaum rosa verfärbendes Fleisch. Formolreaktion ebenfalls sehr schwach. In der Stielbasis aber grün-bläulich. Mikroskopische Merkmale identisch mit var. *variicolor*. Als diese Varietät könnten sich die "schwarzen" *L. oxydabile*-Funde aus oberbayerischen Mooren (z. B. BRESINSKY & STANGL 1964) herausstellen. Beschreibung nach LANNOY & ESTADÈS (1995).

Abbildung: LANNOY & ESTADÈS (1995: 181)

Leccinum variicolor f. *sphagnorum* LANNOY & ESTADÈS in Doc. Mycol. 21(81): 22. 1991 a

Unterscheidet sich von *L. variicolor* s. str. durch rein braune Farbtöne des Hutes (sehr ähnlich *L. scabrum*) sowie durch nahezu fehlende Zylindrozysten in der HDS. Die HDS besteht hauptsächlich aus langen, schmalen Hyphen. Unterschiede zu *L. oxydabile* sind v. a.: deutlich blauende Stielbasis (wie bei *L. variicolor* s. str.), andere HDS (wie beschrieben). Standort: Feuchtgebiete (sauer) in *Sphagnum*, bei *Betula pubescens*.

Abbildung: LANNOY & ESTADÈS (1995: 15 unten).

Untersuchte Kollektion: Deutschland: Bayern, Oberbayern, Landkreis Garmisch-Partenkirchen, ca. 1,5 km nördl. von Saulgrub (MTB 8332/1), 830 m s. m., Übergangsmoorbereich, in *Sphagnum*-Schlenke bei *Betula pubescens*, 14. 7. 1996, leg./det. C. HAHN (MuMo Nr. 210 in M).

b. Nordamerikanische Arten

Leccinum roseoscabrum SINGER & WILLIAMS in *Mycologia* **84**: 726. 1992

Hut braun bis kastanienbraun, Fleisch in der Stielbasis häufig blauend, im Hut und oberen Teil des Stieles rosa bis z. T. sogar purpurrot verfärbend. Von *L. oxydabile* und *L. variicolor* vor allem durch rosa Stieflocken und durch die besondere HDS unterschieden: HDS aus schmalen (bis 8 µm breiten), kurzelligen Hyphen, deren terminale Zelle zu einer Sphaerozyste differenziert ist (bis 30 µm Durchmesser), wie bereits unter 1. "Merkmale zur Artbestimmung" in der Diskussion angesprochen wurde. Vorkommen in Florida, Ektomykorrhizapilz von *Quercus virginiana* MILL., im Winter fruktifizierend. Chemische Reaktionen nicht bekannt. Beschreibung nach SINGER & WILLIAMS (1992). Erst kürzlich beschriebene Art, vermutlich bisher nur von der Typuslokalität bekannt.

Leccinum snellii SNELL, THIERS & WATLING in *Michigan Botanist* **6**: 120. 1967

Ähneln sehr *L. variicolor* (Hut auch mit hellen Flecken), jedoch verfärbt das Hutfleisch über grau nach rosa, dann rot bis manchmal violett, selten sogar etwas schwärzend; Stielfleisch in der Basis gelb, grünlich-blau verfärbend, im restlichen Stiel weiß; in der Stielmitte grauend, selten dunkelbraun verfärbend, in der Stielspitze oliv bis grünblau verfärbend. Die HDS besteht aus bis zu 15 µm breiten Hyphen, mit Ketten kurzer, breiter Zellen, manchmal sogar mit Sphaerozysten. Chemische Reaktionen nicht bekannt. Vorkommen unter *Betula* und *Populus*.

Abbildung: SCHALKWIJK-BARENSEN (1991: 32, sehr schematisch), SNELL & DICK (1970: pl. 65).

Leccinum succineobrunneum DICK & SNELL in *Mycologia* **80**: 1209. 1968

Hut bernsteinbraun bis orangebraun, Fleisch weiß, an der Luft rosa verfärbend. Hut- haut schmierig, am Rand überstehend (Sektion *Leccinum*), HDS aus 4-5,5 µm breiten Hyphen, Endzellen erweitert, 8-12 µm breit. Chemische Reaktionen unbekannt. Unter *Betula papyrifera* MARSH., Alaska. Beschreibung nach DICK & SNELL (1968). Verwechslungen mit *L. oxydabile* könnten nur bei braunen Exemplaren bei unkritischer Betrachtung vorkommen.

Ich danke Herrn T. R. LOHMEYER (Tittmoning) für die Schenkung seiner Röhrlingssammlung, speziell für die vielen Rauhstielröhrlinge und für die Hilfe bei der Literaturbeschaffung, Frau Dr. D. TRIEBEL (Botanische Staatssammlung München) für die Ausleihe von Herbarmaterial und für die Hilfe bei den heute gültigen Nomenklaturregeln, Herrn W. MÜLLER (Universität München) für seine Tips und die Hilfe bei der Zusammenfassung der Mykorrhiza-Beschreibung von *L. variicolor*, Herrn A. GMINDER (Stuttgart) für Hilfe bei der Literaturbeschaffung, und Herrn und Frau A. & I. WAGNER (Unterammergau), Leiter des Projekts Kartierung Murnauer Moos und Moore westlich des Staffelsees, für die Erlaubnis der Freigabe der Funddaten der MuMo-Aufsammlungen.

Literatur

ALESSIO, C. L., 1985: *Boletus* DILL. ex L. - Saronno: Biella Giovanna.

BERTAUX, A., 1961: Contribution a l'étude des Bolets du sous-genre *Krombholzia*. - Bull. Soc. Mycol. France **77**: 1-7.

BON, M., 1988: Pareys Buch der Pilze. - Hamburg, Berlin: Parey.

- BRESINSKY, A., 1996: Über *Leccinum subcinnamomeum*, *Rhizopogon pumilionus* und *Paxillus filamentosus* (Boletales). - Z. Mykol. **62**: 61-68.
- SCHWARZER, G., 1969: Mikroskopische Analyse der Hutdeckschichten einiger *Agaricales*, *Boletales* und *Russulales*. - Z. Pilzk. **35**: 263-293.
- STANGL, J., 1964: Beiträge zur Revision M. BRITZELMAYR's "Hymenomyceten aus Südbayern" 1. (*Strobilomycetaceae* und *Boletaceae* der Augsburger Umgebung). - Z. Pilzk. **30**: 95-106.
- WITTMANN-BRESINSKY, B., 1995: Ploidy levels and evolution in *Boletales*. - Beih. Sydowia **10**: 35-47.
- CETTO, B., 1987: Enzyklopädie der Pilze 1. - München, Wien, Zürich: BLV.
- DÄHNCKE, R. M., 1993: 1200 Pilze in Farbfotos. - Aarau: AT Verlag.
- DERMEK, A., 1979: Fungorum rariorum icones coloratae pars IX. - Vaduz: Cramer.
- DICK, E. A., SNELL, W. H., 1968: Some Boleti from Alaska. - Mycologia **60**: 1204-1210.
- EINHELLINGER, A., 1976: Die Pilze in primären und sekundären Pflanzengesellschaften oberbayerischer Moore Teil 1. - Ber. Bayer. Bot. Ges. **47**: 75-149.
- 1982: Das Murnauer Moor und seine Pilze. - Hoppea **41**: 347-398.
- ENGEL, H., DERMEK, A., WATLING, R., 1983: Rauhstielröhrlinge. Die Gattung *Leccinum* in Europa. - Weidhausen b. Coburg: Eigenverlag.
- ESTADÈS, A., 1979: Les Bolets Scaber (Suite et fin). - Bull. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie **74**: 20-23.
- GERHARDT, E., 1985: Pilze 2. - München, Wien, Zürich: BLV.
- GREUTER, W., (Herausg.), 1994: International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code). - Regnum Veg. 131.
- HONGO, T., IZAWA, M., 1994: Ki No Ko (Fungi). Yama-Kei Field Books. - Tokyo: Yama-Kei.
- IMLER, L., 1950: Recherches sur les Bolets. - Bull. Soc. Mycol. France **66**: 177-203.
- 1994: *Leccinum griseum* (QUÉLET) SINGER (= *L. carpini* auct.). - Sterbeckia **16**: 5-8.
- KEIZER, P.-J., ARNOLDS, E., 1995: Taxonomical notes on macrofungi in roadside verges planted with trees in Drenthe (The Netherlands) II. - Persoonia **16**: 81-122.
- KORHONEN, M., 1981: Sienestäjän Kirja. - Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- 1995: New boletoid fungi in the genus *Leccinum* from Fennoscandia. - Karstenia **35**: 53-66.
- KOST, G., HAAS, H., 1989: Die Pilzflora von Bannwäldern in Baden-Württemberg. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vergesellschaftung Höherer Pilze in einigen süddeutschen Waldgesellschaften. - Mykologische und ökologische Untersuchungen in Waldschutzgebieten 4. - Bonn: Ministerium für ländl. Raum, Landwirtschaft und Forsten.
- KREISEL, H., (Herausg.), 1983: MICHAEL HENNIG KREISEL Handbuch für Pilzfreunde 1. - Jena: G. Fischer.
- KRIEGLSTEINER, G. J., 1986: 1975-1985: Zehn Jahre Intensivkartierung in der BR Deutschland - wozu? - Z. Mykol. **52**: 3-46.
- 1991: Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). 1: Ständerpilze Teil A: Nichtblätterpilze. - Stuttgart: Ulmer.
- LANNOY, G., ESTADÈS, A., 1991 a: Contribution a l'étude du genre *Leccinum* S. F. GRAY. 1.) Étude de *L. variicolor*, *oxydabile* et de quelques satellites, formes et variétés. - Doc. Mycol. **21** (81): 11-26.
- — 1991 b: Contribution a l'étude du genre *Leccinum* S. F. GRAY. 2.) Étude de *Leccinum brunneo-griseolum* sp. nov., *L. pulchrum* sp. nov. et *L. umbrinoides* (note). - Doc. Mycol. **21** (82): 1-6.
- — 1994: Contribution a l'étude du genre *Leccinum* S. F. GRAY. 4.) Essai de clé monographique du genre *Leccinum* S. F. GRAY. - Doc. Mycol. **24** (94): 1-29.
- — 1995: Monographie des *Leccinum* d'Europe. - Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie.
- LECLAIR, A., ESSETTE, H., 1969: Les Bolets. - Paris: Lechevallier.
- LINZENKIRCHNER, J., BESL, H., 1993: Regensburger Pilzflora **1**: *Boletaceae* sensu lato, *Gomphidiaceae* und *Paxillaceae*. - Regensburger Mykologische Schriften.
- MOSER, M., 1983: Die Röhrlinge und Blätterpilze. - In Gams, H., (Begr.): Kleine Kryptogamenflora **11b/2**. - Stuttgart: G. Fischer.
- JÜLICH, W., 1985: Farbatlas der Basidiomyceten. - Stuttgart: G. Fischer.
- MÜLLER, W., AGERER, R., 1990: Studien an Ektomykorrhizen XXIX. Drei Mykorrhizen aus der *Leccinum-scabrum*-Gruppe. - Nova Hedwigia **51**: 381-410.

- ORTON, P. D., 1988: Notes on British Agarics. IX. - Trans. Brit. Mycol. Soc. **91**: 545-571.
- PHILLIPS, R., 1990: Der Kosmos-Pilzatlas. 2. Aufl. - Stuttgart: Kosmos.
- RICEK, E. W., 1989: Die Pilzflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernaußerwaldes. - Abhandl. Zool.-Bot. Ges. Österreich **23**.
- RYMAN, S., HOLMÄSEN, I., 1992: Pilze. - Braunschweig: Thalacker.
- SCHALKWIJK-BARENDSEN, H. M. E., 1991: Mushrooms of Western Canada. - Alberta: Lone Pine.
- SAMGINA, D. I., 1981: Agarikowye griby. 1. *Agaricales*. - Flora Sporowych Rastanii Kasachstana 3. - Alma-Ata.
- SCHÖNFELDER, P., BRESINSKY, A., 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - Stuttgart: Ulmer.
- SINGER, R., 1938 a: Über Lärchen-, Zirben- und Birkenröhrlinge (Schluß). - Schweizer Z. Pilzk. **16**: 148-150.
- 1938 b: Notes sur quelques Basidiomycètes IV^e Série. - Rev. Mycol. **3**: 187-199.
- 1947: The *Boletinae* of Florida with notes on extralimital species III. - Amer. Midland Naturalist **37**: 1-125.
- 1967: Die Röhrlinge Teil II: Die *Boletoideae* und *Strobilomycetaceae*. - Die Pilze Mitteleuropas VI. - Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- WILLIAMS, R., 1992: Some Boletes from Florida. - Mycologia **84**: 724-728.
- SMITH, W. H., THIERS, H. D., 1971: The Boletes of Michigan. - Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- SNELL, W. H., DICK, E. A., 1970: The Boleti of Northeastern North America. - Vaduz: Cramer.
- SINGER, R., DICK, E. A., 1959: Notes on Boletes XI. - Mycologia **51**: 564-577.
- ULVINEN, T., 1976: Suursieniopas. - Helsinki: Suomen Sieniseura.
- WALTHER, H., 1985: Schwammerl. Anmut und Vielfalt der Pilzwelt. - Starnberg: Rupertl.
- WATLING, R., 1969: Records of Boleti and notes on their taxonomic position: II. - Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **29**: 265-272.
- 1970: *Boletaceae: Gomphidiaceae: Paxillaceae*. - HENDERSON, D. M., ORTON, P. D., WATLING, R. (Herausg.): British Fungus Flora. Agarics and Boleti I.
- ZURECK, A., DEMMLER, F., 1990: Der Graugrüne Birkenpilz - *Leccinum thalassinum* - in der DDR gefunden. - Mykol. Mitteilungsbl. **33**: 37-40.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Hahn Christoph

Artikel/Article: [Studien zur Gattung Leccinum 1. Vergleich von *Leccinum oxydabile* and *L. variicolor*. 135-153](#)