Schwärzende Lyophyllum-Arten Europas

H. CLÉMENÇON

Université de Lausanne
Institut de Botanique Systématique
CH-1015 Lausanne-Dorigny, Suisse

Eingegangen am 18. September 1985

Clémençon, H. (1986): Staining *Lyophyllum* species of Europe. Z. Mykol 52(1): 61–84.

Key Words: *Lyophyllum amariusculum, caerulescens, capniocephalum, crassifolium, eustygium, favrei, fragile, helvella, immundum, infumatum, konradianum, leucophaeatum, macrosporum, ochraceum, oldae, paelochroum, rhopalopodium, semitale, solitarium, tenebrosum, transforme.*

Summary: Description of the genus *Lyophyllum (Basidiomycetes);* remarks concerning techniques and discussion of some characters and names; key to the staining species growing in Europe, with notes on related extra-limital species. *Lyophyllum solitarium* Alessio is excluded from the genus *Lyophyllum.*

Zusammenfassung: Beschreibung der Gattung *Lyophyllum (Basidiomycetes);* Anleitung zum Studium; Diskussion einiger Merkmale und Namen; Schlüssel zu den bisher bekannten schwärzenden Arten Europas; Hinweise auf verwandte, außereuropäische Arten. *Lyophyllum solitarium* Alessio wird aus der Gattung *Lyophyllum* ausgeschlossen.

Diese Zusammenstellung ist keine Monographie, sondern ein kommentierter Schlüssel zu den bisher aus Europa beschriebenen, schwärzenden Arten der Gattung *Lyophyllum,* also nur eine erste Arbeitsunterlage, die weitere Forschungen stimulieren soll. Die Beschreibungen sind knapp gehalten, und so ist zu erwarten, daß der Schlüssel bei manchen Aufsammlungen nicht zum Ziel führt. Es wird jedoch für jede Art genügend Information gegeben, um sie zu erkennen. Deshalb liegt der Verdacht auf unbeschriebene Arten nahe, wenn weder der Schlüssel, noch die Bemerkungen zu den Stirpes und Arten erlauben, eine Art zu benennen. In diesem Falle richte ich den dringenden Appell an den Finder, mir die Aufsammlung mit Notizen und wenn möglich einem Farbbild zu schikken. Es wird auch sehr empfohlen, das Sporenpulver zu sammeln, denn dieses kann schwache, aber charakteristische Farbtöne zeigen.

Geschichtliches

Die Gattung *Lyophyllum* wurde 1881 von Karsten vorgeschlagen, um einen einzigen tricholomatoiden Pilz, nämlich seinen eigenen *Agaricus leucophaeatus* Karsten 1868, taxonomisch von den echten Tricholomen zu trennen. Ausschlaggebendes Merkmal war wohl die leichte Ablösbarkeit der Lamellen vom Hut, wie dies im Gattungsnamen ausgedrückt wurde. Sowohl die Art- als auch die Gattungsdiagnose sind sehr dürftig, und es kann nicht verwundern, daß die neue Gattung, die Karsten nur durch

„Lamellae emarginatae; sporae albidae vel sordidae. L. leucophaeatum Karst. Rariss. (Mustiala).“

charakterisierte, von den damaligen Mykologen zurückgewiesen wurde und in Vergessenheit geriet.

Ein halbes Jahrhundert später untersuchte Kühner bei vielen weißsporigen Blätterpilzen das Verhalten der Zellkerne in den Basidien und färbte sie mit Eisen-Karminessigsäure, einer altbewährten Methode zur Darstellung pflanzlicher Zellkerne und Chromosomen. Dabei entdeckte er, daß in einer ganzen Reihe offensichtlich verwandter Arten die Basidien sehr zahlreiche, mit Karmin färbbare Körnchen enthalten, die er insgesamt „granulation carminophile" benannte (Kühner 1938). Es schien ihm, daß eine natürliche Artengruppe vom Rang einer Gattung durch dieses cytologische Merkmal auf einfache Weise erfaßt werden kann, und er suchte einen Namen dafür. Da sich auch Karstens *L. leucophaeatum* in dieser Gruppe befand, bekam Karstens alte Gattung *Lyophyllum* ein ganz neues Gesicht und mehr Gewicht. In dieser neuen Fassung wurde sie nun von den Mykologen allgemein angenommen.

Die „granulation carminophile" wurde cytochemisch und elektronenmikroskopisch untersucht (Clémençon 1978 und die dort zitierte Literatur). Es handelt sich um enzymhaltige (Clémençon 1974), vom endoplasmatischen Retikulum abgeschnürte, mit basischen Proteinen gefüllte Bläschen mit einem Ausmaß von weniger als 0,1 µm bis 1–2 µm. Die Proteine können verschiedene Metalle binden, welche dann mit Hilfe irgend einer geeigneten Farbreaktion sichtbar gemacht werden. Eine dieser Farbreaktionen ist die Komplexierung von Karmin in saurer Lösung, aber es sind noch einige andere Farbreaktionen bekannt. Da nicht das Karmin, sondern die Metalle von den Grana direkt gebunden werden, wurde vorgeschlagen, an Stelle von „karminophil" siderophil zu gebrauchen, was so viel wie „metall-liebend" heißt (Clémençon 1967, 1969).

Umschreibung der Gattung Lyophyllum und Bemerkungen zu einigen Merkmalen.

Heute kann die Gattung *Lyophyllum* wie folgt umschrieben werden: Blätterpilze *(Tricholomatales)* mit weißem oder blassem Sporenpulver; Sporenwand cyanophil und siderophil, glatt oder punktiert, warzig oder stachelig ornamentiert, ohne Keimporus, ohne Papille; Basidien mit siderophiler Granulation; Lamellentrama regulär bis subregulär; Huthaut aus Hyphen bestehend; Hyphen mit Schnallen; Pigment parietal, oft kaum sichtbar, bisweilen von einem intrazellulären Pigment begleitet. Habitus tricholomatoid, clitocyboid, collybioid bis mycenoid. Saprophyten.

Schnallen: Sowohl Clémençon (1968), als auch Gerhardt (1982) haben vorgeschlagen, auch schnallenlose Arten in die Gattung *Lyophyllum* aufzunehmen. Diese Arten stehen aber der Gattung *Rhodocybe* nahe, und die Abschätzung ihrer systematischen Stellung steht noch in voller Diskussion. Es ist heute nicht ganz klar, ob wirklich alle *Lyophyllum*-Arten Schnallen besitzen, oder ob dieses Merkmal Ausnahmen aufweisen kann.

Siderophile Granulation: Ähnlich wie bei den Schnallen steht es um die Einschätzung des taxonomischen Wertes der siderophilen Granulation. Bereits in Europa gibt es Schwankungen in der Konstanz der Granulation, besonders bei *Lyophyllum connatum*. Aus Japan und den Dominikanischen Inseln sind zwei schwärzende Tricholomataceen als Arten der Gattung *Lyophyllum* beschrieben worden, die jedoch keine Grana in den Basidien haben. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es tatsächlich granafreie Lyophyllen gibt.

Nachweis der siderophilen Granulation:

Man arbeite mit kleinen Lamellenfragmenten, höchstens etwa 1 x 1 mm groß.

1. Fragmente getrockneter Pilze sollten erst in Ammoniak oder einer andern alkalischen Lösung einige Minuten aufgeweicht und vor dem Übertragen in die Beizlösung auf einem Papier abgetupft werden, frisches Material kann direkt in die Beizlösung FBV gebracht werden (FBV = **F**ixier- und **B**eizlösung, **V**ereinfacht). In FBV sollen die Stücke wenigstens einige Minuten verbleiben, können aber auch wochenlang darin aufbewahrt werden.

2. Aus FBV werden die Stücke nach kurzem Abtupfen auf Papier direkt in die Karminessigsäure gebracht. Es ist wichtig, daß etwas FBV in die Karminlösung gelangt, deshalb vor dem Übertragen nicht spülen! Die Karminlösung mit dem Lamellenfragment muß nun während 1–2 Minuten auf etwa 100°C erhitzt werden. Dabei bindet sich das Karmin an die von der siderophilen Granulation in FBV aufgenommenen Metalle und bildet dadurch die schwarzpurpurnen Komplexpigmente. Die Kerne werden mit dieser Methode ebenfalls gut gefärbt und können als Kontrolle der Methode gebraucht werden. Allerdings ist dabei zu beachten, daß Pilze, die zu lange (etwa über Nacht) in einer Schachtel oder im Kühlschrank aufbewahrt wurden, schlechte Kernfärbungen abgeben (die siderophile Granulation färbt sich aber immer noch gut). Am einfachsten ist es, die Karminessigsäure in enge Eppendorftuben aus Polyaethylen zu bringen und diese dann, natürlich gut verschlossen, in einem Reagensglas in etwas Wasser über einer kleinen Flamme aufzukochen.

3. Die Stücke werden aus der nun schwarz erscheinenden Karminessigsäure gefischt. Dazu wird der ganze Ansatz zunächst abgekühlt und dann auf ein mehrfach gefaltetes Papierhandtuch ausgeschüttet und das Lamellenfragment mit einer Pinzette oder Nadel aufgepickt. Es kann nun entweder direkt in Chloralhydratlösung (etwa 7 g Chloralhydrat + 3 ml Wasser) oder in Hoyers Medium zwischen Deckglas und Objektträger gequetscht werden. Chloralhydratlösung bleicht die Färbung aus (je älter die Lösung, desto rascher), das Hoyer Medium jedoch gibt jahrelang haltbare Dauerpräparate (obwohl auch es sehr viel Chloralhydrat enthält!). Es kann empfohlen werden, die Hoyerpräparate nach 1–2 Tagen mit Nagellack zu umranden, aber man muß wissen, daß der Lack in fast allen Immersionsölen löslich ist.

4. Die Lösungen:

a) FBV hat folgende Zusammensetzung:

Eisen(III)chlorid,	10 % in Essigsäure 50 %	5 ml
Kupferacetat,	10 % in Essigsäure 50 %	5 ml
Pikrinsäure, gesättigte Lösung in Wasser		5 ml
Formaldehyd, gesättigte Lösung in Wasser		5 ml
Bleiacetat	1 % in Essigsäure 50 %	1 ml

Die Bleiacetatlösung muß zuletzt tropfenweise unter ständigem Rühren zugegeben werden. Die Lösung FBV ist unbegrenzt haltbar und bemerkenswert giftig.

b) Käufliche Karminessigsäure hat sich nicht bewährt, denn sie ist zu dünn und gibt nur unbefriedigende Resultate (Ich habe in den letzten Jahren wiederholt Klagen über mißlungene Färbungen erhalten, von denen die meisten mit käuflichen Lösungen versucht wurden). Es ist wichtig, einen Überschuß an Karmin in 50%iger Essigsäure während 2 bis 4 Stunden unter dem Rückflußkühler zu kochen und die Lösung am nächsten Tag zu filtrieren (etwa 5 g Karmin pro 100 ml Essigsäure). Die Lösung soll tief und fast undurchsichtig dunkelrot sein.

c) Hoyer Medium:

Destilliertes Wasser	50 ml
Gummi arabicum in Stücken	30 g
Chloralhydrat	200 g
Glyzerin	16 ml = 20,6 g

Zuerst wird das Gummi arabicum aufgelöst, wobei von Zeit zu Zeit umgerührt werden soll. Dauert 1–3 Tage. Dann wird das Chloralhydrat aufgelöst und zuletzt das Glyzerin beigemischt. Unbegrenzt haltbar.

Es ist durchaus möglich, daß die Beschaffung einzelner Substanzen wegen der Gift- und Narkotika-Gesetze auf Schwierigkeiten stößt, oder daß die Herstellung der Lösungen für viele mit zu großen Umständen verbunden ist. Ich bin deshalb im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten bereit, gebrauchsfertige Lösungen sowie getestete Lamellenfragmente einer *Lyophyllum*-Art gegen Rückerstattung der Kosten abzugeben.

Cystiden: S i n g e r (1975) schreibt, daß in der Gattung *Lyophyllum* Cystiden selten und dann unauffällig, basidiolenartig oder hyphig seien. M o s e r (1983) erwähnt sie gar

nicht, und Kühner & Romagnesi (1953) führen sie nur für *L. konradianum* auf. In Wirklichkeit sind sie verbreitet, auch bei Arten, deren Beschreibung bisher nichts über Cystiden aussagte. Es trifft zu, daß viele dieser Zellen unauffällig sind und wirklich sehr leicht übersehen werden können, besonders wenn sie die Basidiolen nicht überragen. Alle bekannt gewordenen Cystiden sind farblos, dünnwandig und nicht inkrustiert. An der Lamellenschneide sind die unauffälligen Cystiden besser erkennbar als im Hymenium. Sehr genaue Beobachtung mit der Ölimmersion einer nicht gequetschten Schneide ist unbedingt notwendig zum Auffinden zerstreuter, kleiner Cystiden. Um ihre Form und Ausmaße zu erfassen, müssen dann die Schneiden leicht gequetscht werden. Diese Schwierigkeiten mögen erklären, weshalb die meisten Beschreibungen Cystiden nicht erwähnen oder gar ihr Vorhandensein in Abrede stellen. Es ist nicht immer leicht, eine Cystide von einer Basidiole zu unterscheiden, aber hier werden alle leeren Zellen der Lamellenschneide mit einer anderen Form als die der Basidiolen Cheilocystiden genannt.

Das Schwärzen: Einige *Lyophyllum*-Arten verfärben sich nach Verletzung rasch und auffallend, besonders die Lamellen. Die anfänglich auftretenden Farben sind je nach Pilzart grau, graublau, braun, gelb, ja sogar orange oder rot, und die nach einigen Minuten erreichten Farben sind dunkelbraun bis pechschwarz, und das ist auch die Farbe der nach gewöhnlichen Methoden getrockneten Exsikkate. Die Chemie dieser Verfärbungen ist unbekannt.

Huthaut: Zur Beurteilung der Huthaut müssen sowohl Tangentialschnitte („Skalpe"), als auch Querschnitte hergestellt werden. Skalpe herzustellen ist so einfach, daß dies hier nicht geschildert zu werden braucht, jedoch muß etwas zu den Querschnitten gesagt werden. Ich bevorzuge quer zum Radius geführte Schnitte (die ich „perradial" nenne). Am besten gelingen diese an Trockenmaterial, da dieses der Klinge nicht ausweicht. Falls das Material nicht bei dem geringsten Versuch spröde auseinanderfällt, kann es direkt geschnitten werden, andernfalls muß es etwas elastischer gemacht werden. Man hüte sich davor, es in Wasser oder alkalischen Lösungen aufzuweichen, denn dadurch wird es schlampig und kann nicht mehr geschnitten werden. Ich bevorzuge folgende Lösung:

KANA-Puffer oder konz. Ammoniak	20 ml
Glyzerin	1 g
Aethanaol 96 %	80 ml
KANA-Puffer:	
Dest. Wasser	420 ml
KOH	3,6 g
NaCl	3,8 g

Ein kleines Stück des Hutes wird von den Lamellen befreit und mit der Huthaut nach unten auf ein Stück dicker Plastikfolie (etwa 0,2–0,3 mm dick) gelegt. Darauf gibt man nun 1–2 Tropfen obiger Lösung und läßt einige Minuten trocknen. Das Pilzmaterial wird dadurch geschmeidig, quillt aber nicht auf. Der Schnitt selbst sollte mit einer neuen, gerundeten Skalpellklinge vom Stück abgewippt werden (wie mit einem Wiegemesser). Die Plastikfolie verhindert, daß die Klinge dabei allzu rasch stumpf wird. Wenn man unter der Binokularlupe arbeitet, können bemerkenswert dünne und gute Schnitte gemacht werden, die jedes Mikrotom überflüssig machen. Die Schnitte werden dann auf einen Objektträger in einen Tropfen Ammoniak oder Alkali gebracht, wo sie rasch quellen. Ich habe erfahren, daß Anfänger schon nach wenigen Minuten tadellose Schnitte machen können. Man vergleiche auch Clémençon (1983).

Ökologie: Bis vor kurzem galten alle *Lyophyllum*-Arten als Saprophyten, doch haben Fujita et al. (1982) nachgewiesen, daß *Lyophyllum shimeji,* eine japanische Art aus der *decastes*-Gruppe, mit *Pinus densifolia* eine „parasitische Ektomykorrhiza" bildet.

Systematik

Die oben gegebene Umschreibung der Gattung *Lyophyllum* schließt die „Gattung" *Tephrocybe* mit ein. In der Tat ist *Tephrocybe* Donk1962 nur durch den collybioiden Habitus und hygrophane Fruchtkörper von *Lyophyllum* verschieden, zwei schlecht erfaßbare Merkmale, die weder einzeln noch gemeinsam im Stande sind, *Tephrocybe* von *Lyophyllum* zu trennen. Collybioider Habitus geht unmerklich in den tricholomatoiden über, und hygrophane Hüte kommen in allen Zwischenstufen von opak zu stark hygrophan vor. In Europa scheint auf den ersten Blick vielleicht trotzdem eine generische Trennung möglich zu sein, aber man bedenke auch da, daß das schwärzende *Lyophyllum semitale* hygrophan ist, daß *Tephrocybe oldae* schwärzt, und daß mehrere Arten, die heute zu *Lyophyllum* gestellt werden, früher einmal als Collybien behandelt wurden. Dehnt man die Artenkenntnis auf die USA und Japan aus (die andern Gegenden der Erde sind zu wenig auf *Lyophyllum* untersucht), so wird der Unterschied zwischen *Lyophyllum* und *Tephrocybe* gänzlich illusorisch. Bis neue, klare und eindeutige Merkmale gefunden werden, die es erlauben, diese beiden „Gattungen" zu trennen, dürfen wir nur eine einzige anerkennen.

Ähnlich steht es mit der Gattungsstruktur. Singer (1975) unterscheidet drei Sektionen: die schwärzenden Arten werden zur Sektion *Lyophyllum*, die nicht hygrophanen, büschelig wachsenden Arten zur Sektion *Difformia*, und die hygrophanen, nicht büscheligen Arten zur Sektion *Tephrophana* zusammengefaßt. Im Lichte meiner Arbeiten mit nordamerikanischem Material können diese Sektionen nicht beibehalten werden. Es gibt in allen drei Gruppen schwärzende, büschelig wachsende und hygrophane Arten. *Lyophyllum ochrocinerascens* aus den USA ist eine schwärzende Art aus der büscheligen *decastes*-Gruppe, *L. chondrocephalum* und *L. pusillum*, beide in den USA gefunden, sind schwärzende Tephrocyben mit collybioidem Habitus. Auch der umgekehrte Fall ist bekannt: Die Gruppe um *L. konradianum* ist gekennzeichnet durch kleinere Fruchtkörper, kleine Basidien, kleine, langgezogene, glatte Sporen, große Cystiden sowie filzige Huthaut. Sie umfaßt heute drei schwärzende Arten, zu der noch eine vierte, unveränderliche, zur Zeit noch unbenannte Art gestellt werden muß.

Die Struktur der Huthaut, die Sporenmorphologie und die Cystiden können wahrscheinlich mit besserem Erfolg zur Gliederung der Gattung herbeigezogen werden. Da heute aber die *Tephrophana* und die *Difformia* noch ganz ungenügend bekannt sind, ist es noch nicht möglich, eine neue Systematik vorzuschlagen.

Die vorliegende Zusammenstellung beschränkt sich auf die besser bekannten Arten, also die schwärzenden Lyophyllen. Es sind heute etwa 50 Arten bekannt, wovon mindestens 16 in Europa vorkommen. Es gibt gute Anzeichen dafür, daß noch wesentlich mehr Arten existieren, auch in Europa. Es ist also nicht weiter verwunderlich, wenn der nachfolgende Schlüssel nicht immer zum Ziel führt. Dann muß man sich allerdings fragen: „Wer ist der Neuling, der Pilz oder ich?"

Identität und Nomenklatur einiger mißverstandener Arten

Die Werke von Singer (1975), Moser (1983) und Kühner & Romagnesi (1953) geben die bisher vollständigsten Übersichten der *Lyophyllum*-Arten Europas. Leider haben diese Werke einige Fehlbestimmungen früherer Autoren übernommen und so zur Stabilisierung und Verbreitung der unannehmbaren Artnamen *crassifolium, immundum* und *capniocephalum* geführt (Clémençon 1982 a, 1982 b). Ich möchte an dieser Stelle etwas ausführlicher begründen, weshalb ich den Gebrauch dieser und einiger weiterer Artnamen nicht empfehlen kann.

1. **Lyophyllum crassifolium** (Berk.) Singer basiert auf *Agaricus crassifolius* Berkeley.

Dies ist jedoch ein von Berkeley (1860: 100) selbst eingeführter neuer Name für seinen eigenen *Agaricus pachyphyllus* Berkeley (1836). Diese Namensänderung schien ihm angebracht, weil Fries bereits 1815 einen andern Pilz *Agaricus pachyphyllus* genannt hatte, was Berkeley zuerst übersehen hatte. Der in Kew aufbewahrte Typus von *Agaricus pachyphyllus* Berkeley 1836 (= *A. crassifolius* Berkeley 1860) besitzt acyanophile Sporenwände und Basidien ohne siderophile Granulation und ist demnach kein *Lyophyllum*.

Singer (1943) hat die Kombination *Lyophyllum crassifolium* „(Berk. ?) Sing." vorgeschlagen. Dabei bezog er sich auf *Tricholoma crassifolium* in Ricken (1915, Nr. 1063) und auf *Collybia crassifolia* in Bresadola (1898: tab. 157; 1927: tab. 198). Bis heute wurde kein authentisches Material dieser beiden Pilze gefunden. Ricken hat kein Herbarium hinterlassen, und in den noch erhaltenen Herbarien Bresadolas fehlt eine solche Aufsammlung. Aus den Beschreibungen und Abbildungen geht mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß es sich um ein echtes *Lyophyllum* handelt und daß Bresadola und Ricken den gleichen Pilz beschrieben haben, der aber von Berkeleys Pilz recht verschieden ist. Singer hat daher wohl mit Recht den Pilz Bresadolas und Rickens in *Lyophyllum* überführt und ein Fragezeichen zu Berkeleys Namen gesetzt. Da Bresadolas Pilz noch keinen gültigen Namen hatte, wurde dafür von Clémençon (1982a) *Lyophyllum caerulescens* vorgeschlagen.

Tricholoma crassifolium „(Berk. ?) Ricken" in Lange (1933; 1935–1940: vol I: 58, Tafel 25C) ist weder Berkeleys noch Bresadolas Pilz und bleibt vorderhand eine ungenügend bekannte Art, die wahrscheinlich zu *Lyophyllum* gehört. Leider ist kein Herbarium von J. Lange bekannt.

2. **Lyophyllum immundum** (Berk.) Kühner (1938) basiert auf *Agaricus immundus* Berkeley (1860: 103), der auf Schafdung gesammelt wurde. Da bis heute kein Originalmaterial ermittelt werden konnte, und da Berkeleys Beschreibung unzulänglich ist, kann der Pilz nicht befriedigend identifiziert werden. *A. immundus* Berk. ist somit ein nomen dubium und sollte nicht verwendet werden. Der Pilz, der nach Mosers Flora bei uns üblicherweise als *Lyophyllum immundum* bestimmt wird, ist wohl immer *Lyophyllum paelochroum* Clémençon (1982b). Die von Moser zitierte Tafel (Bresadola, Iconographia Mycologica, tab. 197) hingegen zeigt eine andere Art, nämlich *Lyophyllum amariusculum* (Clémençon (1982a). Diese ist auf die genannte Tafel 197 von Bresadola und auf das dazu gehörende Originalmaterial gestützt. Bresadola hat hier einen Bestimmungsfehler begangen, denn er nannte seinen Pilz *Collybia fumosa* Pers., obwohl Persoons Art nicht schwärzt. Da Persoons *A. fumosus* von Berkeley selbst mit seinem *A. immundus* in Verbindung gebracht wurde („The figure of *A. fumosus*, Pers. Ic., gives some notion of its outward appearance."), wird Mosers Tafelzitat historisch verständlich.

Es wurden hier also zwei Arten vermengt: *Lyophyllum paelochroum* Clç. (von der keine Farbtafel existiert, und die meist als *Lyophyllum immundum* bestimmt wird), und *Lyophyllum amariusculum* Clç., von der eine Farbtafel unter dem Namen *Collybia fumosa* von Bresadola veröffentlicht wurde. Der Name *Lyophyllum immundum* sollte nicht gebraucht werden.

3. **Lyophyllum capniocephalum** (Bull. ss. Bres.) Kühner beruht auf *Agaricus capniocephalus* Bulliard (1792: pl. 547, fig. II). Originalmaterial von Bulliard fehlt, und Bulliards Tafel und Beschreibung sind ungenügend. In der Tat wurde *A. capniocephalus* Bull. von Fries (1874) und von Saccardo (1887) als *Hebeloma*, von Bresadola (1927: Taf. 199) als *Collybia* interpretiert. Angesichts dieser Tatsa-

che ist es wohl angebracht, *A. capniocephalus* Bull. als nomen dubium zu werten. Anders steht es um Bresadolas Material, das der Tafel 199 Modell stand. Dieses wird in München aufbewahrt und ist tatsächlich ein *Lyophyllum*, jedoch nicht *A. capniocephalus* Bulliard, da Bulliards Pilz keine schwärzende Lamellen hat. Bresadolas Pilz heißt heute *Lyophyllum tenebrosum* Clç.

4. Eine weitere Mißinterpretation einer Bulliard schen Art steht am Anfang eines neuen Namens. *Agaricus molybdocephalus* Bulliard (1791: pl. 523) wurde von Fries 1821 in *Agaricus molybdinus* umgeformt, und dieses Epithet wurde von Ricken (1915: Nr. 1067) für einen seiner Funde gebraucht, den er *Tricholoma molybdinum* nannte. Und als *molybdinum* wurde er gelegentlich mit *Lyophyllum* in Verbindung gebracht (etwa in Kühner & Romagnesi 1953), obschon weder Moser noch Singer diesen Pilz erwähnen. Rickens Pilz Nr. 1067 schwärzt, was weder bei Fries noch bei Bulliard erwähnt wird. Rickens Pilz hat einen auffällig keuligen Stiel, nicht aber der Pilz in Fries oder Bulliard. Es scheint klar, daß Rikken einen unangebrachten Namen für seinen Fund gebrauchte. Nun wurde aber Rikkens Pilz wiederholt in Italien gefunden und mir von Dr. F. Bellù zugestellt. Nicht nur paßt er genau auf Rickens Bild und Beschreibung, sondern es handelt sich tatsächlich um ein *Lyophyllum*. Da aber das Epithet *molybdinum* nicht anwendbar ist, trägt dieser Pilz heute den Namen *Lyophyllum rhopalopodium* Clç.

5. Eine weitere Namensänderung wurde nötig, als Secretans Mycographie Suisse (1833) vom Botanischen Kongreß als nomenklatorisch ungültig erklärt wurde. Dieser Beschluß hat wenig Aussicht auf eine Veränderung, so daß damit gerechnet werden muß, daß Secretans Namen verschwinden müssen. Unter den schwärzenden Lyophyllen betrifft das *Lyophyllum fumatofoetens* (Secr.) J. Schff., für den jedoch ein alter und vielerorts seit Jahrzehnten gebrauchter Name zur Verfügung steht, nämlich *Lyophyllum leucophaeatum* (Karst.) Karst., (nicht „leucophaetum", wie mancherorts zu lesen ist).

6. **Lyophyllum solitarium** Alessio 1983
Im Gegensatz zur Beschreibung dieser Art in Mic. ital. 1983, I, 23–28, zeigt der Typus, der mir freundlicherweise von Herrn Alessio zur Verfügung gestellt wurde, glatte, acyanophile Sporen und Basidien ohne siderophile Grana. Dieser Pilz muß deshalb aus der Gattung *Lyophyllum* ausgeschlossen werden.

Schlüssel zu den europäischen, schwärzenden Lyophyllum-Arten

Die Basidien müssen im vollreifen Zustand, aber ohne die Sterigmen gemessen werden. Die Sporenmaße geben nicht die beobachteten Extremwerte, sondern die 95 % Populationsgrenzen, und Q ist das Verhältnis Länge : Dicke, ebenfalls angegeben als 95 % Populationsgrenzen.

1. Sporen ornamentiert, fein warzig bis stachelig.
   2. Fruchtkörper tricholomatoid bis clitocyboid, Hut 3–10 cm breit. Sporen zylindrisch mit abgerundeten Enden, 2,7–4,2 µm dick, Ornamente fein punktiert bis flach warzig. (Abb. 1). Stirps *Leucophaeatum*.
   In Europa bisher nur: *L. leucophaeatum* (Karst.) Karst.

   2* Fruchtkörper mycenoid bis collybioid, Hut 1–2,5 cm breit. Sporen regelmäßig ellipsoidisch, über 4,5 µm dick (Abb. 2). Stirps *Oldae*.
   Bisher nur: *L. oldae* (Svrček) Clç.

1* Sporen glatt.
   3. Lamellen ockerlich schwefelgelb bis leuchtend ockergelb, verletzt rasch rötend,

dann schwärzend. Sporen kürzer als 5,5 µm und dünner als 3,7 µm. Tricholomatoide Arten mit sehr gedrängten Lamellen. Stirps *Favrei.*

4. Hut graublau, schieferblau. Stiel weißlich bis blaß gleichfarbig wie der Hut. Basidien 23–30 µm lang.
L. favrei Haller & Haller

4* Hut und Stiel ocker, ockergelb. Basidien 15–20 µm lang. *L. ochraceum* (Haller) Schwöbel & Reutter in Schwöbel.

3* Verletzte Lamellen nicht rötend. Andere Merkmalskombination.

5. Sporen klein: kürzer als 6,5 µm und dünner als 3,7 µm.

6. Hut glatt und glänzend, Huthaut subgelatinös. Basidien 20–24 µm lang. Stirps *Tenebrosum.*
Bisher nur: *L. tenebrosum* Clç.

6* Hut angepreßt filzig (Lupe), matt. Huthaut ein trockenes Tomentum. Basidien kürzer als 21 µm. Stirps *Konradianum.* In Europa bisher nur:

7. Geruch säuerlich. Cystidien fehlen. Lamellen olivbraun.
L. fragile J. Schff.

7* Geruch unbedeutend oder fehlend. Cystiden zahlreich und groß (Abb. 6). Lamellen mausgrau. *L. konradianum* (R. Mre) Konr. & Maubl.

5* Sporen länger als 6,5 µm oder dicker als 3,7 µm, oft beides zugleich.

8. Sporen asymmetrisch, inaequilateral mit einem mehr oder weniger stark ausgeprägten abaxialen Höcker, oder „dreieckig" in Seitenansicht, adaxiale Sporenfläche rhomboidisch, supra-apikulare Depression meist vorhanden (Abb. 7–10).

9. Abaxialer Höcker sehr groß, dadurch erscheint die Seitenansicht der Sporen mehr oder weniger dreieckig (Abb. 7, 8). Stirps *Transforme.* In Europa nur:

10. Huthauthyphen liegend, zylindrisch, gerade bis leicht gebogen, in allen Richtungen verwoben. *L. transforme* (Britz.) Sing.

10* Huthaut erst locker filzig, dann der Filz zu einem unregelmäßigen Gefüge zusammengepreßt und die unregelmäßigen Hyphen durch ein braunschwarzes Pigment miteinander verklebt.
L. rhopalopodium Clç.

9* Sporen inaequilateral, aber nicht dreieckig (Abb. 9, 10).
Stirps *Infumatum.* In Europa nur:

11. Huthaut eine radial-reguläre, 20–40 µm dicke Ixocutis, deren Hyphen 1–2 µm dick. Hyphen des Mediostratums der Lamellentrama 3–8 µm dick. Hut dunkel graulich braun. Geruch unbedeutend. *L. infumatum* (Bres.) Kühner

11* Nur die alleroberste Schicht der Huthaut teilweise gelatinös, sonst trocken, Hyphen 2–5 µm dick, verwoben. Hyphen des Mediostratums der Lamellentrama bis 20 µm dick. Hut ockergelb bis ockerbraun. Geruch unangenehm. *L. macrosporum* Sing.

8* Adaxiale Sporenfläche ellipsoidal, gelegentlich mit spitz zulaufendem Apikularende (Abb. 16). Sporen subglobulär bis lang ellipsoidisch, nicht inaequilateral.

12. Sporen subglobulär bis kurz ellipsoidisch; die folgenden Kriterien lassen sich auf wenigstens 90 % aller Sporen anwenden: Q = 1–1,4, zugleich Differenz zwischen Länge und Dicke höchstens 2 µm, und die supra-apikuläre Depression fehlt (Abb. 11, 14, 15).
    13. Stiel abwärts verjüngt und bisweilen wurzelnd; erst ausgestopft, dann hohl. Stirps *Eustygium:*
        14. Lamellen dunkel grau, Hut und Stiel weißlich bis graulich creme, Stielbasis dunkelbraun werdend. *L. eustygium* (Cooke) Clç.
        14* Lamellen weißlich bis blaß grau. Hut dunkel ocker, Stiel weißlich mit bräunender Basis. *L. caerulescens* Clç.
    13* Stiel gleichdick oder mit schwach erweiterter Basis. Stirps *Paelochroum.* In Europa nur:
        15. Gelatinöse Schicht der Huthaut 40–50 µm dick; in dieser Ixocutis ist die Entfernung der Hyphen meist größer als ihr Durchmesser. Basidien 27–30 x 7,5–8,5 µm. *L. helvella* (Boud.) Clç.
        15* Huthaut nicht gelatinös, oder nur die oberste, 5–20 µm dikke Lage schwach gelatinös; die Hyphen dieser Zone liegen näher beisammen als sie dick sind. Basidien größer.
            16. Stiel unter den Lamellen erst schorfig-flockig, im Alter verkahlend. Hyphen der Lamellentrama 3–6 µm dick, oft mit öligem Inhalt. Geschmack schwach bitter. *L. amariusculum* Clç.
            16* Stiel von Anfang an unter den Lamellen kahl. Hyphen der Lamellentrama 5–17 µm dick, selten mit öligem Inhalt. Geschmack gar nicht bitter. *L. paelochroum* Clç.
12* Sporen länger ellipsoidisch: entweder Q über 1,5 oder Differenz zwischen Länge und Dicke größer als 2 µm. Verschiedene Restgruppen, davon in Europa bisher nur: Stirps *Semitale:*
Hut grau bis graubraun oder ockergrau, ohne rote Töne. Geruch ranzig bis mehlig. Sporenbasis oft V-förmig (Abb. 16). *L. semitale* (Fr.) Kühner

Bemerkungen zu den Stirpes und Arten. Abgekürzte Beschreibungen

Stirps Leucophaeatum: Tricholomatoid; kleine zylindrische Sporen mit punktierter bis warziger Wand. Huthaut wirr hyphig, trocken; Cystiden klein bis fehlend.

• *L. leucophaeatum* (Karst.) Karst. (Abb. 1).

H u t bis 10 cm breit; trocken, filzig-wollig, verkahlend; hell beige-grau. Rand erst eingerollt, dadurch noch im Alter oft rippig-gerieft. Weich bis mürbe. L a m e l l e n gedrängt, brüske und schmal ausgebuchtet bis breit angewachsen; blaß chamois, verletzt erst schieferblau, dann grau-schwärzend; Schneiden ganz oder leicht uneben unter der Lupe. S t i e l gleichfarbig wie der Hut, faserig, unter den Lamellen hellgrau puderig; voll, dann ausgestopft bis hohl. F l e i s c h gleichfarbig wie die Oberflächen, grauend, riecht schwach. S p o r e n 6,0–8,1 x 2,7–4,2 µm, Q = 1,9–2,5, etwa zylindrisch mit abgerundeten Enden, bisweilen mit schwacher supra-apikulärer Depression; einkernig. Wand mit

kleinen, flachen Warzen bedeckt, diese in Ammoniak, Kalilauge und Chloralhydratlösung rasch aufgelöst. Pulver blaß gelblich. Basidien 17–25 x 6–8 µm. Cheilocystiden selten und zerstreut, die Basidien nicht oder kaum überragend, 2–7 µm dick.

Vorkommen: Einzeln bis büschelig auf Erde, bei Nadel- und Laubbäumen. Herbst.

Abbildungen: BSMF 59: Atl. 87; Lge 25E; MHIII: 229,230; SPT V: 43.

In den USA kommt noch L. scabrisporum Clç. & A. H. Smith vor, das sich durch schartige Lamellen und 25–34 µm lange Basidien unterscheidet.

Stirps Oldae: Collybioid bis mycenoid; Sporen ellipsoidisch, stachelig ornamentiert; Cystiden fehlen.

• *L. Oldae* (Svrček) Clç. (Abb. 2)

Hut 15–25 mm breit, hellgrau, graubraun, ockerbraun, schwärzend. Sehr fein weiß-seidig, nicht durchscheinend gerieft. Lamellen mäßig gedrängt bis fast entfernt, tief ausgebuchtet, erst weißlich, graulich bräunend, schwärzend. Fleisch hellbraun, schwärzend, schmeckt und riecht stark mehlig, gurkig-mehlig, mild. Sporen 5,8–7,2 x 4,5–5,8 µm, Q = 1,1–1,4, ellipsoidisch, mit konischen Stacheln dicht besetzt. Pulver rein weiß. Hyphen der Lamellentrama bis 30 µm breit, nach Svrček (1972) stark dextrinoid, im Herbarmaterial des Typus jedoch nicht mehr nachweisbar dextrinoid. Basidien 25–30 x 7–9,5 µm. Cystiden fehlen.

Vorkommen: auf Erde (Brandstellen vielleicht bevorzugt?), gesellig.

Stirps Favrei: Tricholomatoid; kleine, kurze Sporen; mittelgroße Cheilocystiden; filzige, trockene Huthaut; vakuoläres Pigment.

• *L. favrei* Haller & Haller. (Abb. 3)

Hut 5–12 cm breit, lilagrau, lilablau, violettlich bleigrau; matt fein filzig. Lamellen sehr gedrängt, blaß schwefelgelb bis ockerlich schwefelgelb; am Stiel ausgebuchtet; 6–10 mm breit; Schneiden gerade; gedrückt bald rot. Stiel blasser gleichfarbig wie der Hut, Hals feinschuppig bereift; berührt rötend. Fleisch im Hut blaß schwefelgelb, im Stiel weißlich, verletzt rötend; riecht schwach, oft fast unangenehm, schmeckt schwach, bisweilen etwas mehlig. Sporen kurz ellipsoidisch bis ovoidal, 3,3–4,3 x 2,5–3,2 µm, Q = 1,1–1,5. Basidien 23–30 x 4–6 µm. Cheilocystiden häufig aber unauffällig, unregelmäßig zylindrisch, 24–35 x 3–6 µm. Haare vom Stielhals einzellig, unregelmäßig zylindrisch, 30–50 x 2–4 µm. Huthaut aus wirr verwobenen, liegenden Hyphen; Pigment vakuolär.

Vorkommen: Einzeln bis herdig auf Erde in Auenwäldern.

Abbildungen: SZP 1950, Tf. 1 (mäßig); SPT IV,8 (gut kenntlich); TBSM 41, Tf. 24 (kenntlich); Schlittler & Waldvogel (1972), Seite 45 (sehr gut).

• *L. ochraceum* (Haller) Schwöbel & Reutter in Schwöbel. (Abb. 4)

Meist etwas kleiner als *L. favrei.* Hut und Stiel ockerbraun, goldocker. Stiel besonders unter den Lamellen grau puderig bereift. Lamellen sehr gedrängt, 5–7 mm breit; am Stiel breit angewachsen bis leicht ausgebuchtet; etwa gleichfarbig wie der frische Hut; verletzt rasch rötend. Fleisch blaß ockergelb bis fast gleichfarbig wie der Hut, rötend; riecht kaum, schmeckt fade, nicht mehlig. Sporen 2,8–4,3 x 2,0–2,9 µm, Q = 1,1–1,7, unregelmäßig ellipsoidisch bis ovoidal, Pulver weiß. Basidien 15–20 x 4–5 µm. Cheilocystiden verstreut, fadenförmig, spindelig oder ampullenförmig, 20–45 x 1,5–6 µm. Huthaut wirr hyphig, Pigment vakuolär.

Vorkommen: einzeln bis herdig auf Erde in Auenwäldern.

Abbildungen: SPT IV, 8a.

Außerhalb Mitteleuropas vorkommende Arten: *L. buxeum* (Mre.) Kühn. & Romagn. und *L. hypoxanthum* Joss. & Riouss., die aber beide nicht röten, wohl aber gelbliche bis gelbe, gedrängte Lamellen und sehr kleine Sporen haben.

L. musashiense Hongo, eine entfernt verwandte Art mit schmutzig rosa Hut und weißen Lamellen, wächst in Japan.

Stirps Tenebrosum: Tricholomatoid; kleine Sporen; mittelgroße Cheilocystiden; gelatinöse Huthaut.

• *L. tenebrosum* Clç. (Abb. 5).
(= *L. capniocephalum* (Bull.) Kühn. ss. Kühner & Romagnesi; ss. Moser.)

Hut 4–7 cm breit, dunkelbraun, glatt und glänzend. Lamellen mäßig gedrängt, am Stiel ausgebuchtet; blaß, dann blaß ockerlich, verletzt grauend. Stiel gleichdick, blaß. Fleisch weißlich, grauend; riecht schwach unangenehm, mild. Sporen 4,0–5,5 x 1,6–3,2 µm, Q = 1,4–2,6; verlängert ellipsoidisch, Pulver weiß. Basidien 20–24 x 4–5 µm. Cheilocystiden häufig aber vereinzelt, unregelmäßig spindelig, 26–35 x 3–7 µm. Huthaut subgelatinös, 5–10 µm dick; Hyphen verwoben, 2–4 µm dick.

Vorkommen: auf Erde in Wäldern.

Abbildung: Bres. 199 (als *Collybia capniocephala* Bull.).

Stirps Konradianum: Tricholomatoid bis collybioid; kleine Sporen; große Cheiloystiden; Huthaut trocken, wirr filzig. Die meisten Arten noch ungenügend bekannt.

• *L. konradianum* (R. Mre) Konr. & Maubl. (Abb. 6).
Da die Originalbeschreibung im schwer zugänglichen Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord 36: 32, 1945 und zudem in Latein gegeben ist, bringe ich hier eine Übersetzung des Protologes von Maire, sowie die Figur 6A, die sich auf eine seiner Zeichnungen des Typus-Materiales stützt:

„Fruchtkörper rasig, in weißem Mycelium stehend, Kreise bildend, gar nicht hygrophan; Fleisch mild, ziemlich geruchlos, weißlich, im Schnitt langsam schwärzend, erst mehr oder weniger grauend; Sporenpulver weiß, über schwarzem Hintergrund leicht schmutzig. Stiel fast rund, fast gleichdick, öfters gerade mit mehr oder weniger erweiterter Basis, 2–4,5 cm lang, im dünneren Teil 3–5 mm dick, Basis 4–7 mm dick, mit dem Hut zusammenfließend, faserig-fleischig, erst ausgestopft, dann hohl und schwach knorpelig, trocken, mehlig-tomentös (besonders unter den Lamellen), graulich, Basis weiß wollig, unter den Lamellen weiß. Hut 1,5–5 cm breit, erst gewölbt, dann verflacht, weder niedergedrückt noch gebuckelt, zart, fleischig, Huthaut angewachsen, trocken, erst weiß, dann verdünnt grau, berührt mehr oder weniger schwarz fleckend, sehr dünn bereift-tomentös, unter dem pruinösen Belag glatt glänzend, dann verkahlend; Rand mehr oder weniger eingerollt und weiß bereift, dann wellig buchtig. Lamellen gedrängt, dünn, fast schmal, mit dem Hut verwachsen, bogig, vorne verschmälert, hinten abgerundet schwach herablaufend, bald ablösend, mausgrau, Schneiden kaum bereift, gar nicht aderig verbunden; Kurzlamellen erst abgerundet, dann mehr oder weniger verschmälert. Lamellenschneiden heteromorph, Cheilocystiden spindelig, mehr oder weniger lang geschnäbelt, zuweilen mit Kristallen behaftet; Pleurocystiden fehlen, gegen die Schneide spärlich. Mediostratum subregulär, Hyphen schmal (5–7 µm dick) mit Schnallen, mehr oder weniger wellig, nicht sehr verlängert; Subhymenium

dünn und nicht sehr auffällig. Basidien zylindrisch-keulig, viersporig, 28–30 x 6 µm (Anmerkung Clémençon: diese Maße sind zu groß; vgl. meine eigenen Messungen, die im Anschluß an diese Beschreibung gegeben werden); Sporen farblos, glatt, verlängert mit fast spitzer Basis, Scheitel gerundet, 4,5–6 x 2–2,6 µm. Huthaut in tieferen Lagen dicht radialhyphig, darüber weitmaschig verwoben, Hyphen dünn, 2,5–3 µm dick. Stielhaare fadenförmig, öfters verbogen.
Vorkommen auf faulenden Nadeln von *Abies alba* und *Picea excelsa* in Frankreich und in der Schweiz."

„Chemische Merkmale. Blaut rasch mit Guajak, vor allem auf der Stielrinde. Keine Farbreaktion mit Jod, Ammoniak, Kalilauge, Schwefelsäure, Eisen(II)sulfat. Stielrinde und Huthaut mit Salpetersäure schmutzig gelb. Mit Phenol langsam purpurschwarz. Die Lamellen werden mit Anilinwasser schwarz. Färbt verdünntes Formol mit einem gelben Pigment mit grüner Fluoreszenz."

Meine eigenen Untersuchungen am Typusmaterial brachten folgendes: Sporen 3,5–5,9 x 2,0–2,9 µm, Q = 1,4–2,4, lang ellipsoidisch bis zylindrisch, einkernig. Basidien: 18–20 x 4–4,5 µm. Cheilocystiden zahlreich, 23–38 x 4–6 µm, unregelmäßig spindelig, mit einem 1–2 µm dicken Schnabel. Lamellentrama regulär, Hyphen zylindrisch oder mit schwach eingeschnürten Septen, mit Schnallen, 2–7 µm dick, ohne gloeoplere Abschnitte. Huthaut nicht gelatinös, Hyphen 2–4 µm dick und stark verwoben. Stielhaare unter den Lamellen einzellig und den Cheilocystiden ähnlich.

Man beachte den Unterschied in der Angabe der Größe der Basidien: Bei Maire hat sich wohl ein Schreibfehler eingeschlichen, der statt „18–20 µm" dann „28–30 µm" ergab. Ich kann mir vorstellen, daß in seinen Notizen „28–20 µm" stand, und daß Maire die obere, statt die untere Grenze „korrigierte".

Das Bild in Vita Helvetica Tf. VIII, fig. F, teilweise in meiner Figur 6B kopiert, entspricht weder der Beschreibung noch der Zeichnung von Maire: Das echte *L. konradianum* hat einen ausgestopften bis hohlen, an der Basis erweiterten Stiel und einen viel weniger fleischigen Hut. Die Untersuchung des von Favre gesammelten und in Genf aufbewahrten Materials, das der Tafel in Vita Helvetica Modell stand, zeigte aber recht gute Übereinstimmung mit *L. konradianum*, mit Ausnahme der Sporen, die nur 3,6–4,5 x 1,8–2,4 µm maßen und deren Q 1,7–2,2 war. Entsprechend sind auch die Basidien etwas kleiner: 14–17 x 3,7–4,3 µm. Diese Unterschiede sind nicht trivial, denn sie beruhen auf einer statistischen Erfassung, nicht auf zufälligen Beobachtungen, aber ich kann mir noch kein Bild ihrer taxonomischen Bedeutung machen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die beiden Pilze artgleich sind, aber wir können heute diese Frage noch nicht entscheiden.

• *L. fragile* J. Schäffer, Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 202, 1947. Ungenügend bekannte Art, kein authentisches Material vorhanden.

Hut 3,5–5 cm breit, 3–6 mm dick, weißgrau bis silbergrau-sepia, schwärzend, völlig glanzlos, dick tomentös bereift. Lamellen oliv-umbra, etwas dunkler als der Hut, ziemlich gedrängt, schwach ausgebuchtet. Fleisch etwas heller als außen, stark schwärzend, mit Salpetersäure rötend, riecht „schwach eigenartig, fast angenehm säuerlich an Rahmsuppe erinnernd", schmeckt säuerlich, weniger angenehm. Sporen 3,5–4,5 (5) x 2–2,5 µm, mit 1–2 Kernen. Cystiden fehlen.

Dieser Pilz wird oft mit *L. konradianum* synonymisiert, aber die von Schäffer aufgeführten Merkmale weichen so stark ab, daß ich dies nicht annehmen kann. Besonders das Fehlen der doch so auffallenden Cystiden, die Lamellenfarbe und der Geruch sind wich-

tige Merkmale, die auf eine eigene Art hindeuten. Da bis heute weder authentisches noch der Beschreibung gut entsprechendes Material zur Verfügung steht, muß eine taxonomische Entscheidung noch hinausgeschoben werden.

Zur Stirps *Konradianum* gehören wahrscheinlich noch zwei weitere europäische Arten, die jedoch noch keinen Namen tragen und bisher nur ein einziges Mal gefunden wurden. Eine sehr kleine, schwärzende Art mit nur 10–22 mm breitem Hut und 2–3 mm dickem Stiel nähert sich dem amerikanischen *L. pusillum* Clç. & A. H. Smith, und eine andere Aufsammlung gleicht dem *L. fragile* Schff., schwärzt aber nicht. In Amerika wachsen zudem noch *L. candidum* Clc. & A. H. Smith und *L. fumescens* (Peck) Clç. Siehe Clémençon & Smith (1983).

Stirps Transforme: Tricholomatoid und groß, Hut dünnfleischig; Sporen mit rhomboidaler adaxialer Fläche und enorm großem abaxialem Höcker, dadurch im Profil „dreieckig" erscheinend; Cheilocystiden unscheinbar, klein, zylindrisch; Huthaut nicht gelatinös, Hyphen wirr verwoben oder tomentös-epidermoid.

• *L. transforme* (Britz.) Sing. (Abb. 7).

Hut 3–8 cm breit, dünnfleischig, flach kegelig bis flach gewölbt; schwach hygrophan, horngrau bis graubraun, oft mit dunklerer Mitte; glatt und eben erscheinend, unter der Lupe jedoch fein angepreßt filzig, austrocknend fein aerifer glimmerig; nicht durchscheinend gerieft. Lamellen mäßig gedrängt bis fast entfernt, 5–8 mm breit, weißlich, eng ausgebuchtet-hinaufgebogen bis gerade angewachsen; berührt erst undeutlich bis deutlich schieferblau, dann schwärzend; Schneiden ganz oder schwach uneben. Stiel gleichmäßig keulig, voll; etwa gleichfarbig wie die Lamellen mit weiß bis hell beige puderigem Hals, sonst kahl. Fleisch weiß, langsam grauend; riecht kaum, gerieben aber schwach grasartig bis angenehm, schmeckt fade und mild, nicht mehlig. Sporen 8,1–10,8 x 4,6–8,3 µm, einkernig, mit einigen zweikernigen vermischt; Pulver rein weiß. Basidien 30–39 x 7–9 µm. Cheilocystiden zerstreut und unauffällig, lang fädig bis unregelmäßig zylindrisch oder keulig, 23–51 x 2–8 µm, nur die längeren die Basidien überragend. Huthaut trocken, Hyphen 3–6 µm dick, wirr verwoben, mit Schnallen.

Vorkommen: Einzeln bis zu wenigen verbunden auf Erde.

Abbildungen; SZP 1931 Tf. 1; Bres 186, KM 249 (alle als *trigonospora* Bres.)

• *L. rhopalopodium* Clç. (Abb. 8).

Größer als vorige Art, mit noch dünnerem Hut, sehr stark keuligem Stiel, breiteren Lamellen und stärker schartigen Lamellenschneiden. Huthaut sehr verschieden, Sporen noch stärker gebuckelt und Basidien deutlich dicker. Die verletzten Lamellen werden direkt grau, nicht erst schieferblau.

Hut bis 15 cm breit, braungrau, matt, kahl, bisweilen stellenweise von sehr kleinen, nur mit der Lupe erkennbaren, spitzen, aufgerichteten Schüppchen locker bedeckt. Lamellen gedrängt, 10–12 mm breit, blaß graubraun, verletzt erst grauend, dann schwärzend; Schneiden unregelmäßig schartig; ausgebuchtet bis gerade angewachsen. Stiel ausgestopft bis hohl, stark keulig, Basis bisweilen spindelig-wurzelnd, unter den Lamellen mehlig, sonst kahl. Fleisch weiß, grauend, dann schwärzend, (fast) geruchlos oder mit pilzig banalem Geruch, schmeckt mild oder etwas unangenehm. Sporen 5,6–7,7 x 7,3–8,8 µm, einkernig; mit sehr starkem Buckel; Pulver milchweiß. Basidien 29–39 x 9–11 µm. Cheilocystiden zwischen den Basidien verborgen, unregelmäßig zylindrisch, 27–46 x 3–6 µm. Huthaut aus unregelmäßig verzweigten und verwobe-

nen, zylindrischen bis polymorphen, aufgerichteten bis liegenden Zellen bestehend, die später, wenn der Hut schwarz geworden ist, ein angepreßtes, epidermoides Gefüge bilden, dessen Zellen mancherorts durch ein braunes Pigment miteinander verkittet sind. Es gibt aber auch glatte und kahle Stellen auf dem Hut, die nur von liegenden, geraden Hyphen bedeckt sind. An den schuppigen Stellen steigen die Hyphen gebündelt auf.

Vorkommen: Einzeln bis zu wenigen eng beisammen auf Erde.

Abbildung: Ricken Tf. 97, fig. 4 (als *Tricholoma molybdinum).*

In Japan kommt *L. sykosporum* Hongo & Clç. vor, der sich durch andere Sporenform unterscheidet. Siehe Hongo & Clémençon (1983).

Stirps Infumatum: Tricholomatoid bis clitocyboid; Sporen groß, inaequilateral mit rhomboider adaxialer Seite, aber nicht dreieckig. Hut schwach bis deutlich hygrophan. Cheilocystiden fehlend oder sehr klein und selten.

• *L. infumatum* (Bres.) Kühner (Abb. 9).

Hut 2–7 cm breit, oft schwach hygrophan, blaß ockerbeige bis düster graubraun, Rand opak oder schwach durchscheinend gerieft; glatt und kahl, bisweilen wie eingefettet; eingewachsen radial faserig oder glatt, Mitte fein körnig uneben. Lamellen mäßig gedrängt, gerade angewachsen, bisweilen mit Zahn kurz herabgezogen, weißlich beige, verletzt erst blaugrau, dann grauend, zuletzt rauchbraun bis schwärzlich; Schneiden unregelmäßig schwach gekerbt-uneben. Stiel gleichdick oder gegen die Basis schwach erweitert oder verjüngt, weiß, schwach graulich-bräunend; unter den Lamellen eine schmale, kalkweiße Zone angedrückten Filzes, der stellenweise schollig aufgebrochen sein kann; voll bis markig ausgestopft. Fleisch weiß, langsam bräunend und schwärzend. Geruch des unverletzten Pilzes schwach, geschnitten stark mehlig; Geschmack mehlig. Sporen 9,2–12,2 x 5,0–7,4 µm, Q = 1,5–2,0; einkernig. Basidien 27–33 x 6–8 µm. Hyphen der Lamellentrama 3–8 µm dick. Huthaut 20–40 µm dick, gelantinös, Hyphen gerade, radial laufend, 1–2 µm dick.

Vorkommen: Einzeln bis büschelig auf Erde.

Abbildung: Bres. 185

• *L. macrosporum* Sing. (Abb. 10).

Hut 6–10 cm breit, erst gewölbt, dann mit niedergedrückter Mitte; schwach hygrophan; ocker-honiggelb, eingewachsen radial gestreift. Lamellen dicklich und entfernt, breit; schwach herablaufend; weiß, verletzt grauend und schwärzend. Stiel zylindrisch mit schwach erweiterter Basis, weißlich bis blaß ockerlich, ausgestopft, dann schwammig-hohl; Fleisch weiß, riecht fast unangenehm, schmeckt schwach süßlich. Sporen 8,7–10,8 x 5,1–6,7 µm, Q = 1,5–1,9; einkernig.. Basidien 29–35 x 5–7 µm. Cheilocystiden wahrscheinlich fehlend. Hyphen der Lamellentrama bis 20 µm dick. Huthaut: Nur die oberste Zone schwach gelatinös, sonst trocken, Hyphen 2–5 µm dick. verwoben.

Vorkommen: In höheren Lagen zwischen Gras auf Erde.

Abbildung: Bres. 184 (als *Clitocybe ectypa*).

Aus dieser Stirps sind von Clémençon und A. H. Smith (1983) aus den USA noch folgende Arten beschrieben worden:

a. Lamellen berührt gilbend. Geruch stark erdig.

L. luteogriseascens Clç. & A. H. Smith

a* Lamellen blauend oder grauend.
b. Lamellen blauend. Geruch fehlt oder schwach mehlig.
c. Hut glatt. Stiel 8–10 mm dick. Huthauthypen 3–8 µm dick. Geruch fehlt. *L. biconicosporum* Clç. & A. H. Smith
c* Hut runzelig. Stiel 10–20 mm dick. Huthauthypen 1–4 µm dick. Geruch schwach mehlig. *L. corrugatum* Clç. & A. H. Smith
b* Lamellen grauend. *L. geminum* Clç. & A. H. Smith

Stirps Eustygium: Collybioid; Stiel abwärts verjüngt, bald hohl; Sporen kurz ellipsoidisch, ohne supra-apikuläre Depression. Ungenügend bekannte Arten.

• *L. eustygium* (Cooke) Clç. (Abb. 11).

Hut 3–5 cm breit, gewölbt oder seicht niedergedrückt; glatt, kahl und schwach glänzend; weißlich bis blaß bräunlich. Lamellen mäßig gedrängt, am Stiel hinaufgebogen; dunkel grau. Stiel schlank, zylindrisch mit verjüngter, oft wurzelnder Basis; ausgestopft bis hohl; blass. Fleisch weißlich, ranzig-mehlig riechend. Sporen kurz ellipsoidisch bis fast kugelig; 5,0–7,0 x 4,5–6,0 µm, Q = 1,0–1,2; einkernig, Basidien 32–41 x 6–8 µm. Cheilocystiden am Typusmaterial nicht gefunden. Huthaut gelatinös, Hyphen verwoben, 3–6 µm dick.

Vorkommen: Einzeln auf Erde.

Abbildung: Cooke, Ill. Brit. Fung. vol. VIII, Tf. 1146 (1185).

• *L. caerulescens* Clç. (Abb. 12).

Beschreibung lehnt sich an Bres. Tf. 198 an. Bisher keine bekanntgewordene Funde, kein authentisches Material vorhanden.

Hut 4–7 cm breit, erst glockig, dann verflacht mit niedergedrückter Mitte; erst seidig, dann kahl; dunkel ocker. Lamellen breit, entfernt, am Stiel hinaufgebogen; blaß graulich, verletzt blauend. Stiel abwärts verjüngt, weiß, erst mehlig-puderig, dann kahl, ausgestopft, dann hohl. Fleisch weiß, schwärzend; riecht stark ranzig-mehlig, mild. Sporen kugelig, 6–7 µm. Basidien 30–35 x 8–10 µm.

Vorkommen: In Nadelwäldern, Herbst.

Abbildung: Bres. 198 (als *Collybia crassifolia*).

Stirps Paelochroum: Tricholomatoid; Sporen fast kugelig bis kurz ellipsoidisch, ohne supra-apikulare Depression; Cystiden fehlend oder vorhanden; Stiel gleichdick oder mit schwach erweiterter Basis.

• *L. helvella* (Boud.) Clç. (Abb. 13).

Etymologische Bemerkung: „helvella" ist ein Substantiv, kein Adjektiv, und kann somit nicht in „helvellum" verändert werden.

Hut 4–5 cm breit, grau ocker, dünnfleischig, kahl, hygrophan, Rand junger Hüte schwach durchscheinend gerieft. Lamellen fast entfernt, schwach herablaufend, schmal, grau bis ockerlich grau. Stiel voll, weiß, unter den Lamellen schorfig, sonst kahl. Geruch mehlig. Sporen 5–6 x 4,5–5,5 µm. Basidien 27–30 x 7,5–8,5 µm. Cheilocystiden fehlen. Huthaut 50–70 µm dick, gelantinös, Hyphen 2–4 µm dick, verwoben.

Abbildung: Boudier 36bis.

• *L. amariusculum* Clç. (Abb. 14)

Neubeschreibung nach Frischfunden dringend nötig. H u t 4–6 cm breit, dunkelgrau, dunkel graubraun, glatt und kahl. L a m e l l e n eher gedrängt, aschgraulich, am Stiel hoch hinaufgebogen. S t i e l dem Hut etwa gleichfarbig bis blasser, 4–6 cm lang, 4–8 mm dick; erst ausgestopft, dann hohl, schwach faserig. F l e i s c h blaß, riecht ranzig, schmeckt bitterlich, schwärzend, S p o r e n 5,5–7,1 x 4,9–6,6 µm, Q = 1,0–1,2. B a s i d i e n 35–48 x 8–11 µm. C h e i l o c y s t i d e n nicht selten, vereinzelt, leicht zu übersehen, unregelmäßig zylindrisch, 27–35 x 2–5 µm, oft 10–25 µm über die Basidien hinausragend. H u t h a u t trocken, aber mit mikroskopischen, schwach gelatinösen Unebenheiten; Hyphen verwoben.

Vorkommmen: Einzeln bis schwach büschelig auf Erde.

Abbildung: Bres. 197 (als *Collybia fumosa).*

• *L. paelochroum* Clç. (Abb. 15).

H u t 3–6 cm breit, trocken, blaß lehmfarbig mit ockerlicher Mitte; nackt, fein eingewachsen gleichfarbig faserig. L a m e l l e n mäßig gedrängt; am Stiel breit angewachsen bis leicht hinaufgebogen oder leicht herablaufend; weißlich creme bis creme-graulich, rasch blauend, dann schwärzend wenn verletzt; Schneiden kahl, schwach uneben. S t i e l 2,5–5 cm x 6–8 mm, gleichdick, voll; überall, auch unter den Lamellen nackt; weißlich. F l e i s c h weiß, nur schwach schwärzend; riecht stark mehlig, schmeckt stark mehlig bis gurkigmehlig, gar nicht bitter. S p o r e n kurz ellipsoidisch, 5,4–7,8 x 4,8–6,4 µm, Q = 1,0–1,3; meist einkernig, seltener zweikernig. B a s i d i e n 33–38 x 8–10 µm. C h e i l o c y s t i d e n zerstreut bis selten, oft von den Basidien verdeckt, unregelmäßig zylindrisch bis spindelig, 32–50 x 1,5–5 µm. H u t h a u t nicht gelatinös, Hyphen fasciculat-radial.

Vorkommen: Einzeln bis büschelig auf Erde, Wiesen, Wälder.

Abbildungen: Bres. 197, KM 250, beide kenntlich, aber eher mäßig gut, beide als *immundum.*

Stirps Semitale: Tricholomatoid bis collybioid; Sporen lang ellipsoidisch mit supra-apikulärer Depression und lange Zeit V-förmiger Basis; Cystiden klein oder fehlend.

• *L. semitale* (Fr.) Kühner (Abb. 16).

Wohl die häufigste Art der schwärzenden Lyophyllen.

H u t 3–8 cm breit, erst gewölbt, dann verflacht mit leichtem Buckel oder mit seichter Vertiefung; hygrophan, ockerlich graubraun, gelblich grau, horngrau, hornbraun, zuweilen recht dunkel, Rand schwach und fein durchscheinend gerieft; kahl, glatt bis gleichfarbig eingewachsen faserig oder fein uneben; wie eingefettet. L a m e l l e n mäßig gedrängt, am Stiel breit angewachsen bis ausgebuchtet, weißlich bis blaß beige-grau, verletzt erst grauend, langsam schwärzend. S t i e l gleichdick, ausgestopft, bald hohl. F l e i s c h etwa gleichfarbig, schwärzend, riecht und schmeckt mehlig-ranzig. S p o r e n 6,7–9,3 x 3,3–5,0 µm, Q = 1,7–2,2; meist mit deutlicher supra-apikulärer Depression; adaxiale Fläche junger Sporen gegen das Apikularende V-förmig, in älteren Sporen jedoch weniger deutlich; meist einkernig, selten zweikernig. B a s i d i e n 30–34 x 6–8 µm. C h e i l o c y s t i d e n wahrscheinlich fehlend. H u t h a u t nur in der äußersten Lage schwach gelatinös, Hyphen vorwiegend radial laufend und liegend, doch hie und da mit aufgerichteten Endzellen, 2–4 µm dick.

Vorkommen: Einzeln bis büschelig auf Erde in Nadelwäldern, an Wegrändern.

Abbildung: Bres. 196, obere Figuren.

Literatur

BERKELEY, M. J. (1836) – In Hooker's English Flora. vol. 5.
– (1860) – Outlines of Fungology.
BRESADOLA, G. (1898) – Fungi Tridentini. vol. II.
– (1927) – Iconographia Mycologica. vol. IV.
BULLIARD, P. (1791/1792) – Hist. Champ. France.
CLÉMENÇON, H. (1967) – Beiträge zur Kenntnis der Gattungen *Lyophyllum* und *Calocybe*. II. Cytochemie und Feinstruktur der Basidie von *Lyophyllum urbanense* spec. nov. Nova Hedwigia 14: 127–142.
– (1968) – Beiträge zur Kenntnis der Gattungen. *Lyophyllum* und *Calocybe*. III. Zwei Chlamydo-sporen bildende *Lyophyllum*-Arten. Nova Hedwigia 16: 417–427.
– (1969) – Das Metallbindungs-Vermögen der *Lyophyllum*-Granulation. Z. Pilzk. 35: 21–28.
– (1974)– Acid Phosphatase Activity in the Basidia of *Lyophyllum* and *Calocybe*. Mycologia 66: 1055–1058.
– (1978) – Siderophilous Granules in the Basidia of Hymenomycetes. Persoonia 10: 83–96.
– (1982a): Type Studies and Typifications in *Lyophyllum* (Agaricales). I. Staining Species. Mycotaxon 15: 67–94.
– (1982b): A New Species of *Lyophyllum* (Agaricales) in Europe. Nova Hedwigia 36: 125–128.
– (1983) – Le revêtement piléique dans le genre *Lyophyllum*. Cryptog., Mycol. 4: 117–122.
– & A. H. SMITH (1983) – New Species of *Lyophyllum* (Agaricales) from North America and a Key to the Known Staining Species. Mycotaxon 18: 379–437.
DONK, M. A. (1962) – The Generic Names Proposed for Agaricaceae. Beiheft 5 zur Nova Hedwigia.
FRIES, E. M. (1815) – Observationes mycologicae. I.
– (1821) – Systema mycologicum.
FUJITA, H., T. ITO, F. KOBAYASHI & M. OGAWA (1982) – Ecological Studies of *Lyophyllum shimeji* in *Pinus densifolia* forest. Trans. Mycol. Soc. Japan 23: 391–403. (Japanisch mit englischer Zusammenfassung).
GERHARDT, E. (1982) – Über zwei neue Tricholomataceen: *Collybia hebelomoides* und *Lyophyllum incarnatobrunneum*, gefunden in Berlin. Z. Mykol. 48: 239–243.
HONGO, T. & H. CLÉMENÇON (1983) – A New Species of *Lyophyllum* from Japan. Mycol. Helv. 1: 43–46.
KARSTEN, P. A. (1868) – Agaricini in paroecia Tammela crescentes. Notiser ur Sällskapet pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar IX, N. S. VI: 331–347.
– (1881) – Hymenomycetes Fennici Enumerati. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica II(1).
KÜHNER, R (1938) – Utilisation du carmin acétique dans la classification des Agarics leucospores. Bull.. Soc. Linn. Lyon 7: 211.
LANGE, J. (1933) – Studies in the Agarics of Denmark. Part IX. *Tricholoma. Lentinus, Panus. Nyctalis*, Dansk Bot. Arkiv 8: 1–46.
– (1935–1940) – Flora Agaricina Danica.
MOSER, M. (1983) – Die Röhrlinge und Blätterpilze. G. Fischer, Stuttgart.
RICKEN, A. (1915) – Blätterpilze.
SCHLITTLER, J. & F. WALDVOGEL (1972) – Die Pilze, vol. I. Silva Verlag, Zürich.
SECRETAN, L. (1833) – Mycographie Suisse.
SINGER, R. (1943) – Ann. Mycol. XIL: 99.

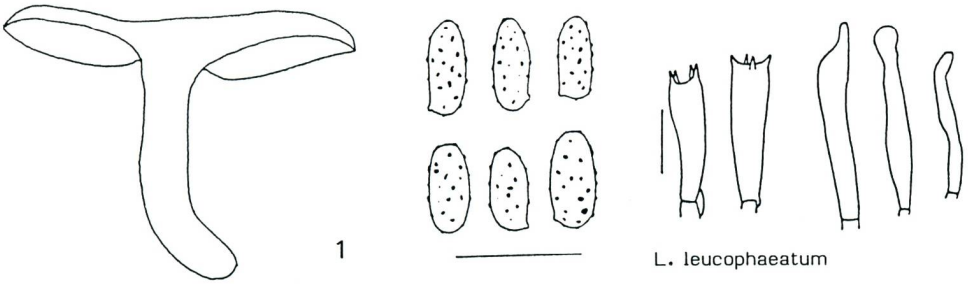
Abbildungsquellen

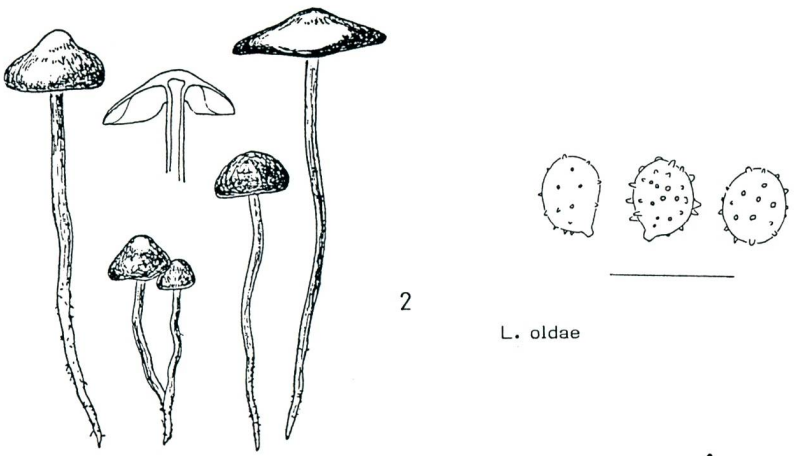
Habitus-Skizzen der Fruchtkörper (einige leicht verändert):

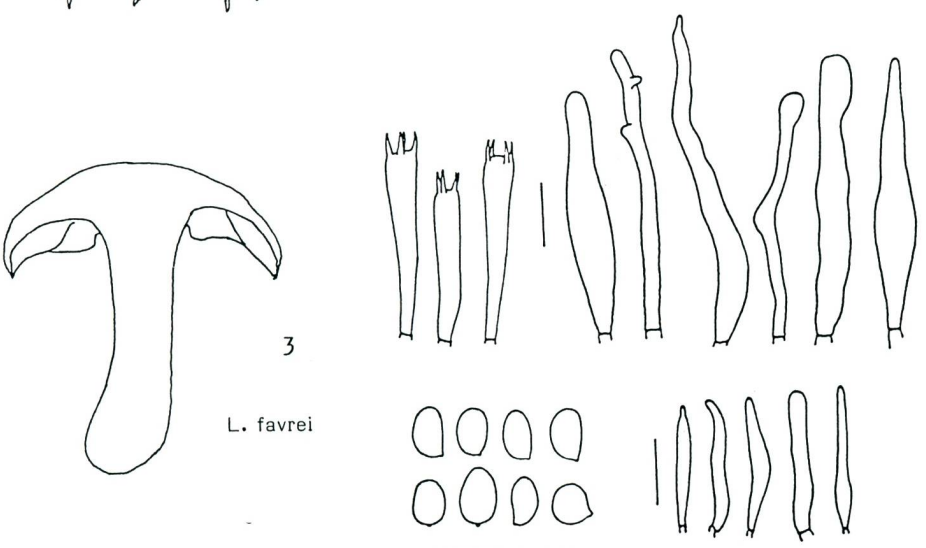
1: N. Tymans, (1942) – Bull. Soc. Mycol. France 58: 91.
2: M. Svrček, (1972) – Ceska Mykol. 26: 211.
3: R. Haller & R. Haller (1950) – Schweiz. Z. Pilzk. 28: 50.
5: G. Bresadola, Iconogr. Mycol. Tf. 199.
6: A: R. Maire, (1945) – Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord 36: 33.
B: J. Favre, in Vita Helvetica Tf. VIII, fig. f.
7: P. Konrad & A. Maublanc: Icon. sel. fung. Tf. 249.
8: A. Ricken, Die Blätterpilze, Tf. 97, fig. 4.
9: G. Bresadola, Iconogr. Mycol. Tf. 185.
10: G. Bresadola, Iconogr. Mycol. Tf. 184.
11: M. C. Cooke, Ill. Brit. Fungi VIII: 1146. (1185).
12: G. Bresadola, Iconogr. Mycol. Tf. 198.
13: E. Boudier, Icones Mycol. Tf. 36bis.
14: G. Bresadola, Iconogr. Mycol. Tf. 197.
15: H. Clémençon, (1982) – Nova Hedwigia 36: 127.
16: G. Bresadola, Iconogr. Mycol. Tf. 196.

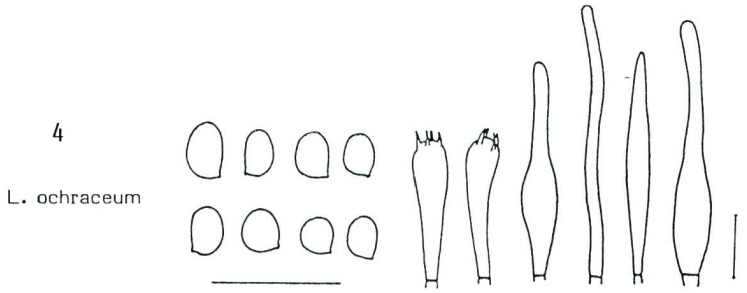
Sporen, Basidien und Cheilocystiden (alle Sporen im gleichen Maßstab und alle Basidien und Cystiden im gleichen Maßstab gezeichnet, so daß die Figuren direkt miteinander vergleichbar sind).

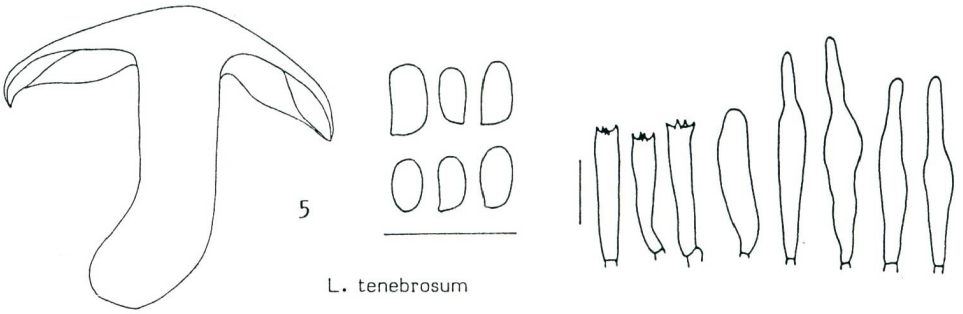
1, 3–11, 14, 16: H. Clémençon, (1982) – Mycotaxon 15: 67–94.
2: H. Clémençon, Original.
15: H. Clémençon, (1982) Nova Hedwigia 36: 128.

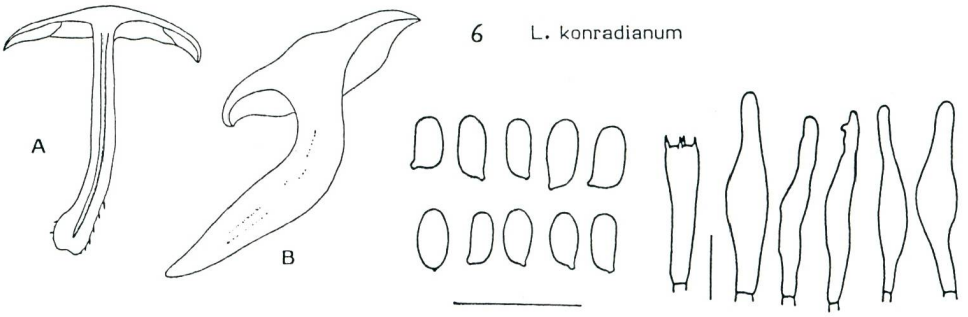

1
L. leucophaeatum

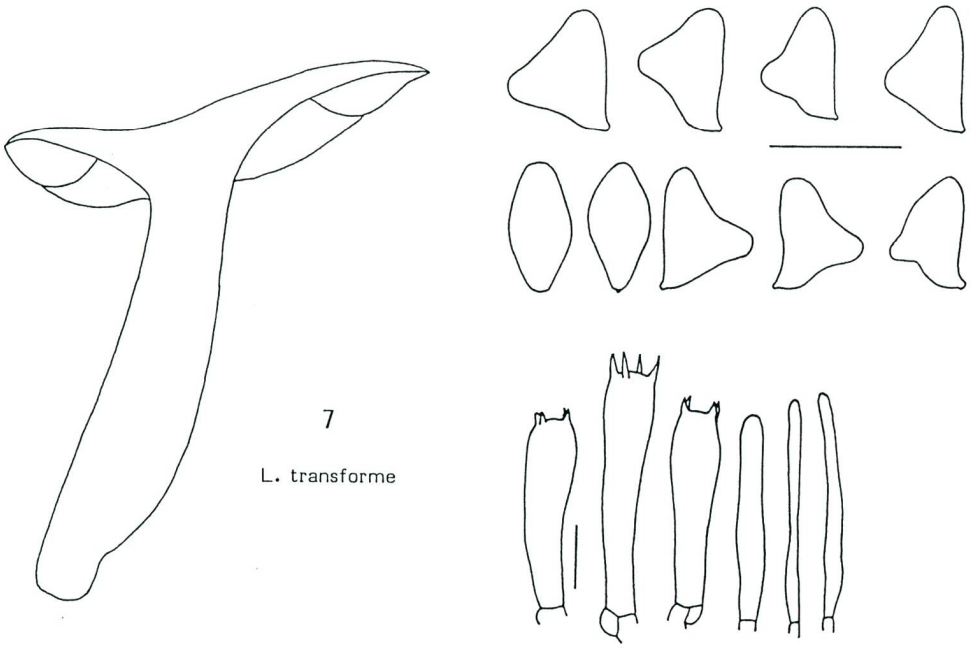

2
L. oldae


3
L. favrei


4
L. ochraceum

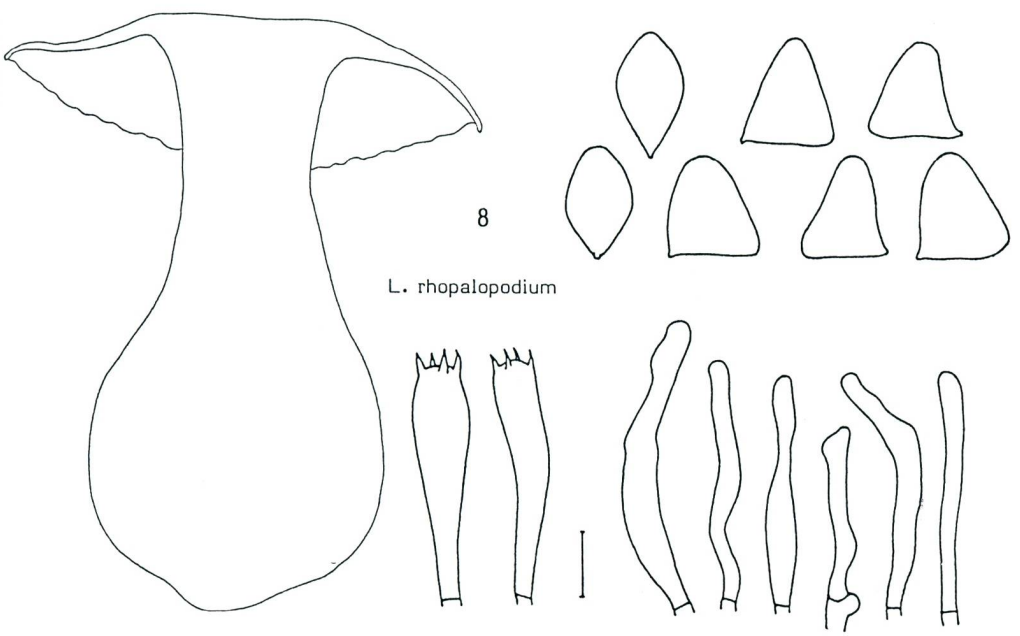

5
L. tenebrosum


A
B
6 L. konradianum



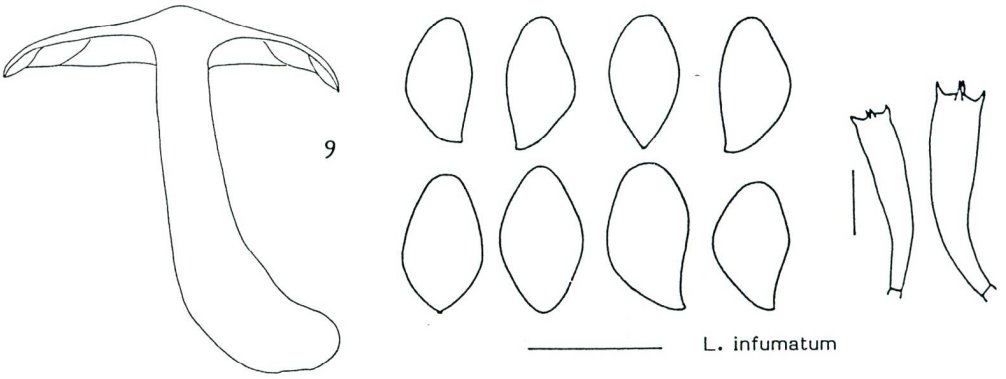
7

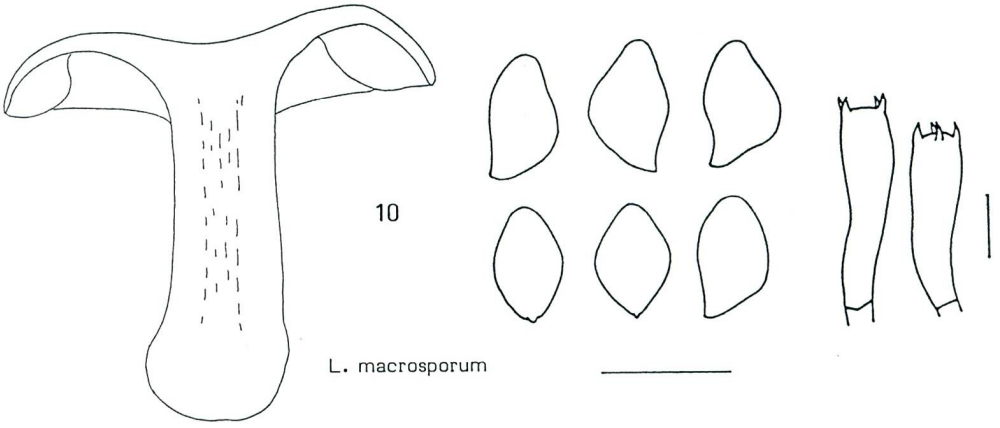
L. transforme

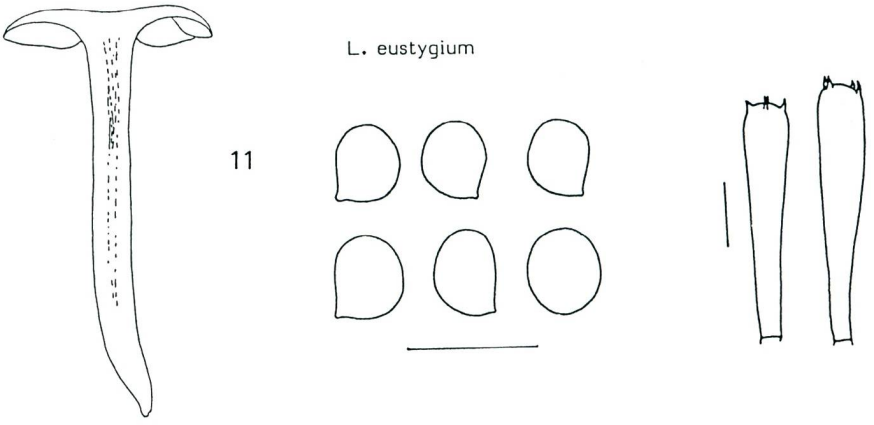


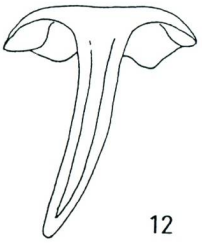
8

L. rhopalopodium


9
L. infumatum

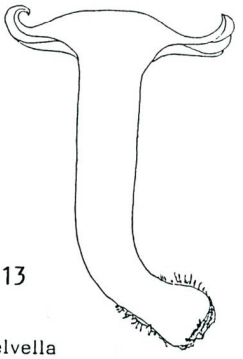

10
L. macrosporum


L. eustygium
11



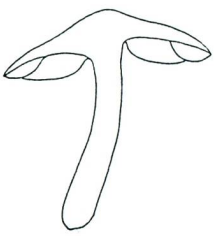
12

L. caerulescens



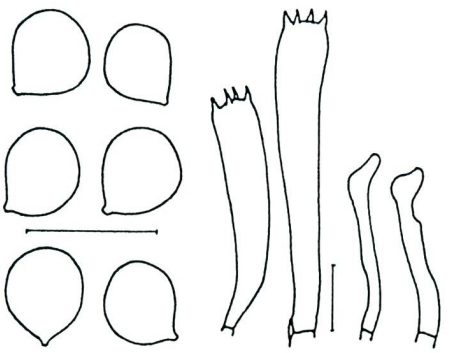
13

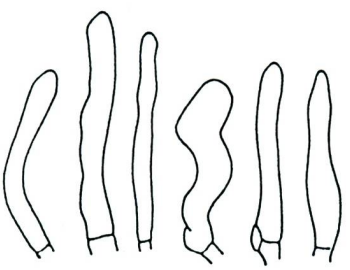
L. helvella

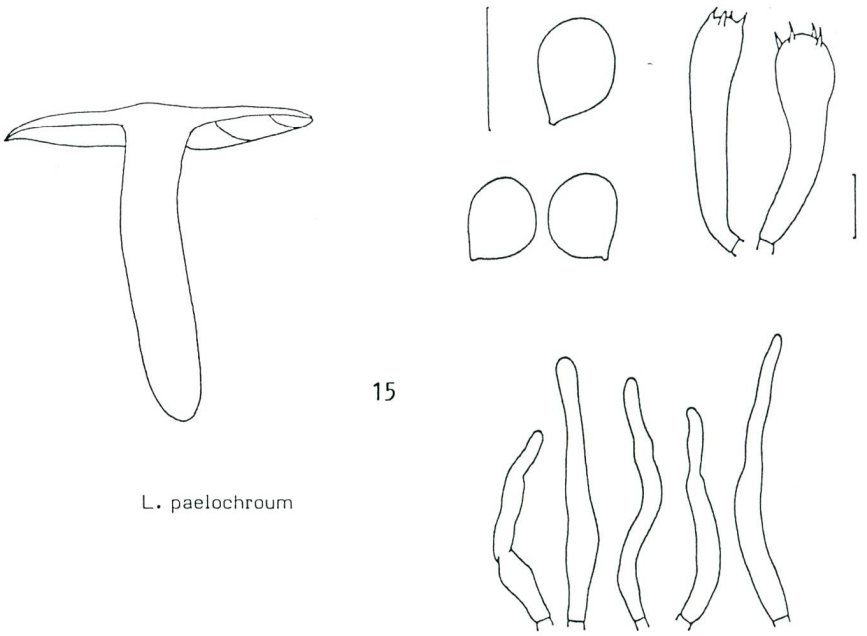


14

L. amariusculum

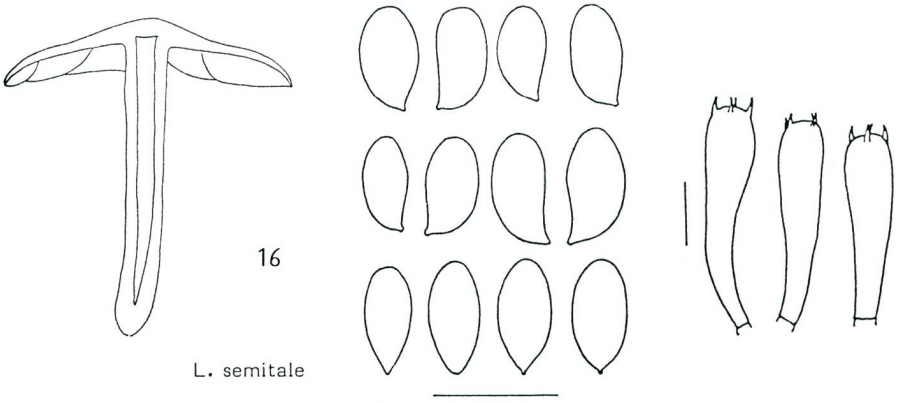






15

L. paelochroum



16

L. semitale

Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der **DGfM**.

www.dgfm-ev.de

Über Zobodat werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
  Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
  (Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
  Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
  Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND 4.0).

- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die vollständigen Lizenzbedingungen, wovon eine offizielle deutsche Übersetzung existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 52_1986

Autor(en)/Author(s): Clemencon Heinz

Artikel/Article: Schwärzende Lyophyllum-Arten Europas 61-84