

## Revised key for the determination of fresh collections of European species of *Boletales* with tubulate hymenophore Überarbeiteter Schlüssel zur Bestimmung von Frischfunden europäischer Arten der *Boletales* mit röhligem Hymenophor

WOLFGANG KLOFAC  
Mayerhöfen 28  
3074 Michelbach, Austria  
Email: wklofac.oemg@gmx.at

IRMGARD KRISAI-GREILHUBER  
Dept. für Botanik und Biodiversität  
Universität Wien,  
Rennweg 14  
1030 Wien, Austria

Angenommen am 11. Jänner 2019. © Austrian Mycological Society, published online 8. February 2020

KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 2018: Revised key for the determination of fresh collections of European species of *Boletales* with tubulate hymenophore. Überarbeiteter Schlüssel zur Bestimmung von Frischfunden europäischer Arten der *Boletales* mit röhligem Hymenophor. – Österr. Z. Pilzk. 27: 81–303.

**Key words:** *Basidiomycota*, *Boletales*. – Taxonomy, species concept, keys to families, genera and species, new taxa, new combinations. – Mycota of Europe. – 6 new combinations, 1 new form, 2 new subgenera.

**Abstract:** Keys for the European species of *Boletales* with tubes are presented. The keys for species are mostly made for the determination of fresh material. Keys to families and genera refer partly to Europe and would have to be enlarged for a worldwide survey. In this present key most new combinations and claimed synonyms, carried out in the last years, are adopted. Some new combinations are proposed.

**Zusammenfassung:** Schlüssel zur Bestimmung europäischer *Boletales* mit Röhren werden vorgestellt. Die Artenschlüssel sind zum Großteil zur Bestimmung von Frischmaterial angelegt. Die Schlüssel zu den Familien und Gattungen sind zum Teil auf Europa bezogen und müssten in weltweiter Sicht noch erweitert werden. Die meisten in den letzten Jahren vorgenommenen Neukombinationen und Synonymisierungen wurden in die Schlüssel übernommen. Einige neue Kombinationen werden vorgeschlagen.

### Allgemeine Erläuterungen

Seit der Erstellung des ersten Röhrling-Schlüssels (KLOFAC 2007) haben sich mit der Schaffung neuer Gattungen aber auch der Beschreibung neuer und dem Auffinden außereuropäischer Arten doch etliche Änderungen ergeben, die eine Neubearbeitung sinnvoll erscheinen ließen.

In den Schlüssel wurden bewusst auch wieder fragliche Taxa in Kleindruck aufgenommen, um die Aufmerksamkeit auf sie zu lenken: oft werden Abweichungen zu typischen Funden nicht weiterverfolgt und somit seltene oder typischerweise nur regional verbreitete Arten bei deren überraschendem Auftreten (z. B. wegen Klimaände-

rung) dann verkannt und fehlbestimmt. Nicht nur das vermehrte Auftauchen mediterraner, südlicher Arten in nördlicheren Breiten ist zu erwarten, sondern das vermehrte Auftreten neuer außereuropäischer Arten in Europa sollte bei den Bestimmungen nicht außer Acht gelassen werden. Molekulargenetische Untersuchungen haben zwar in letzter Zeit viel zur besseren Gattungs- und besonders Artabgrenzung beigetragen, werden in naher Zukunft auch noch zu einigen Umwälzungen führen, wie noch ungültig publizierte oder unveröffentlichte Ergebnisse vermuten lassen, sollten aber andererseits nicht zu voreiligen Umkombinationen ohne sorgfältige Vergleiche an ausreichendem, sicher bestimmtem Material verleiten.

Von Bestimmungsversuchen zu junger (älter eventuell mit anderer Porenfarbe!) oder überalterter Exemplare (Poren entfärbt?!), besonders von Einzelstücken, ist Abstand zu nehmen, weil sie kaum erfolgversprechend sind, da nicht nur die makroskopischen Merkmale verfälscht sein können, sondern auch die Mikromerkmale. Der Schlüssel erhebt keinen Anspruch darauf, untypische Aufsammlungen bestimmen zu können, weshalb bewusst die Bezeichnungen „im allgemeinen“ und „in der Regel“ immer wieder verwendet werden. Die relativ ausführlich angegebenen Artkennzeichen sollten zu einem richtigen Bestimmungsergebnis führen – bei Differenzen sollten Gattungsmonographien zu Rate gezogen werden – im Falle der trotzdem erfolglosen Bestimmungsversuche würde nur eine sorgfältig erstellte Checkliste makroskopischer Merkmale bei einem vielleicht künftig zur Verfügung stehenden Schlüssel zur Bestimmung von Herbarmaterial noch Chancen für eine Bestimmung offenlassen, oder es bestünde eine Möglichkeit zur Sequenzierung des Materials.

Bei den mikroskopischen Angaben sind, wo nicht anders angegeben, immer die Maximalwerte angegeben.

Die makrochemischen Reaktionen sind nicht komplett inkludiert, da nicht nur in diverser Literatur Angaben fehlen, sondern diese auch bei Eigenfunden nicht vollständig erhoben werden konnten. Die makrochemischen Reaktionen liefern nur bei frischen Reagenzien bzw. nicht überalterten Fruchtkörpern richtige Ergebnisse, und sind daher bei Literaturangaben, die nicht durch eigene Tests bestätigt wurden, nicht ganz sicher. Insbesondere die Guajak-Reaktion scheint hier künftig noch interessante Aufschlüsse geben zu können. Fehlende Angaben bedeuten somit nicht generell eine negative Reaktion!

Die Angabe von Synonymen erfolgt nur beispielhaft, insbesondere wird auf die Anführung von Kombinationen der Artnamen in anderen Gattungen meist verzichtet. Obwohl die Ergebnisse molekulargenetischer Auswertung bei Art- bzw. Gattungskonzepten derzeit bei weitem keine endgültige Neuordnung (NUHN & al. 2013, WU & al. 2014, 2015, 2016) zulassen, wurden etliche daraus resultierende Neukombinationen berücksichtigt. Die Molekulargenetik hat zwischenzeitlich nicht nur die Synonymie mancher Arten bestätigen können [Beispiel: *Suillus umbonatus* ist ein Synonym von *S. flavidus* (MOSER 1997), bestätigt durch JAROSCH (2001), NGUYEN & al. (2016)], sondern auch neue Arten bestätigt oder sogar entdeckt: z. B. *Xerocomus cisalpinus* (PEINTNER & al. 2003), *X. chrysoneurus*, *X. silwoodensis* (TAYLOR & al. 2006, 2007), *Xerocomellus redeuilhii* (SIMONINI & al. 2016), *X. poederi* (MORENO & al. 2016), *X. sarnarii* (ARIYAWANSA & al. 2015), *Neoboletus xanthopus* (URBAN & KLOFAC 2014, 2015), *Suillellus mendax* (VIZZINI & al. 2013). Andererseits sind die Methoden der Materialbeschaffung für die Untersuchungen oft problematisch, weshalb einzelne Aussagen derzeit nicht überbewertet werden sollten. Wenn in einem Kladogramm „*Suillus*

*granulatus*“ in vier verschiedenen Komplexen aufscheint, ist er (mindestens) dreimal fehlbestimmt worden. Erst in späteren Arbeiten bei reichlichem Vergleichsmaterial können diese Fehlbestimmungen dann zugeordnet werden (vgl. NGUYEN & al. 2016). Erstaunlicherweise werden in konsequenter Weise auch bei allerneuesten Publikationen bei den phylogenetischen trees immer wieder eindeutig als Fehlbestimmungen erkannte Proben verwendet, wie zum Beispiel *Boletus aereus* KF030426 (REH8721) aus Kalifornien, obwohl dutzende Sequenzen aus Europa in der GenBank verfügbar sind. Dass *Boletus aereus* in Amerika nicht vorkommt wurde in den Forschungen des letzten Jahrzehnts eindeutig erwiesen. Bei diesem Material könnte es sich um *Boletus subalpinus* (TRAPPE & THIERS) NUHN, MANFR. BINDER, A.F.S. TAYLOR, HALLING & HIBBETT oder eine in Amerika dem *Boletus edulis* ähnelnde Spezies handeln.

So haben sich in einer anderen Arbeit: PEINTNER & al. (2003) z. B. vorerst als *Xerocomus chrysenteron*, *X. porosporus*, *X. rubellus* und *X. pruinatus* determinierte Proben als *X. pruinatus*, *X. truncatus*, *X. ripariellus* und *X. chrysenteron* erwiesen. Hier ist zu erwarten, dass künftige Untersuchungen an reichlicherem authentischem Material Fehlbestimmungen aufzeigen, weitere Klärungen bringen und vor allem offene Auffassungsunterschiede endgültig bereinigen können, wie es zuvor oft der Fall war: z. B. bei *Rubroboletus eastwoodiae* (MURRILL) VASQUEZ, SIMONINI, SVETASHEVA, MIKŠÍK & VIZZINI als *Boletus satanas* ss. auct. americ., versus *B. satanas* ss. orig., – *B. speciosus* versus *B. roseopurpureus* versus *B. fuscoroseus* (*B. pseudoregius*) bzw. *B. regius* ss. auct. americ., nunmehr *Butyriboletus primiregius* D. ARORA & J. L. FRANK, *Bu. autumniregius* D. ARORA & J. L. FRANK, *Bu. querciregius* D. ARORA & J. L. FRANK und *B. regius* ss. auct. asiat., nunmehr *Butyriboletus roseoflavus* (HAI B. LI & HAI L. WEI) D. ARORA & J. L. FRANK versus *B. regius* ss. orig., wie auch der Vergleich von weiteren mit europäischen oder amerikanischen Namen bezeichneten asiatischen (z. B. in chinesischen und japanischen Publikationen) Röhrlingen, deren Abbildungen sehr befremdeten [und wo selbst gleich ausschende und mikroskopisch augenscheinlich identische Aufsammlungen letztlich nach schon vorgenommenen genetischen Untersuchungen sich als weit voneinander entfernt erwiesen haben (WU & al. 2014, 2016).] Hier mehren sich mit Riesenschritten die besonders, aber nicht ausschließlich auf molekulargenetischen Erkenntnissen beruhenden Beschreibungen neuer, endemischer Arten innerhalb des verifizierten neuen Gattungskonzepts (*Xerocomellus sarnarii*, *X. poederi*, *X. redeuilhii*, *Neoboletus xanthopus*, *Rubroboletus demonensis*, *Suillellus mendax*...), wobei selbst in offenbar gut erforschten Gebieten, wie in Europa, immer wieder neue Arten entdeckt werden. Auf molekulargenetisch neu entdeckte, aber noch namenlose Arten wird hingewiesen. Andererseits sind Neu-publikationen aufgrund einiger makroskopischer od. mikroskopischer Abweichungen ohne molekulargenetisch unterstützter Untersuchungen (BLANCO-DIOS & MARQUES 2012, BLANCO-DIOS 2014, MUSUMECI 2014) kritisch zu beurteilen. Allerdings mehren sich auch Fundmeldungen außereuropäischer Arten in Europa: *Boletinus ochraceoroseus* (KNUDSEN & VESTERHOLT 2008), *Aureoboletus projectellus* (MOTIEJUNAITE & al. 2011) Auch schon früher wurden außereuropäische Arten in Europa genannt (SINGER 1977, OOLBEKKINK 1991), oft allerdings hat man später ihre Eigenständigkeit erkannt (PEINTNER & al. 2003, SIMONINI 1994, SIMONINI & al. 2016, u.a.).

Die Schaffung neuer Unterfamilien (z. B. WU & al. 2014) scheint nach dem derzeitigen Wissensstand doch etwas verfrüh und wurde nicht übernommen. Dagegen ist

die Aufteilung alter Gattungen (z. B. VIZZINI 2014–2015) aufgrund molekulargenetischer Erkenntnisse, insbesondere, wenn man diese Vorgangsweise mit der derzeit geübten Handhabung quer durch die Mykologie vergleicht, sinnvoll.

Zu vergleichen sind jedenfalls die Aussagen und Kommentare zur neuen Nomenklatur die inzwischen europaweit stattfanden (HAHN 2015, MOREAU & al. 2015). Sehr oft werden die neuen Gattungsnamen nicht übernommen (z. B. KNUTSSON & NITARE 2016), wo man die konservative, zum Großteil aber wahrscheinlich unhaltbare Systematik beibehalten will.

Bei alledem ist die Pionierarbeit der frühesten Autoren (SCHAEFFER 1762–1770, BULLIARD 1786–1798, KROMBHLZ 1831, FRIES 1821–1874, QUÉLET 1882–1888, GILBERT 1931, worauf die bereits wissenschaftlich fundierten Arbeiten im 20. Jahrhundert (BLUM 1965–1970, PILAT 1965–1973) aufbauten, nicht hoch genug einzuschätzen. Zur Basis der modernen Röhrlingsforschung in Europa haben SINGER (1938–1986), DERMEK (1979–1987) und REDEUILH (1978–1998) wertvolle Arbeit geleistet, die zu den modernen Basiskonzepten von ESTADES (1985–2006), ESTADES & LANNOY (2001, 2004), LANNOY & ESTADES (1991–2002), REDEUILH & SIMONINI (1993–2002), SIMONINI (1992–2013), SIMONINI & al. (2016), ŠUTARA (1987–2008), und WATLING (1960–2008) geführt haben.

Von den meisten erwähnten nahestehenden Arten haben wir Material, das wir aufgrund makroskopischer und mikroskopischer Daten für untereinander different bzw. synonym halten – eine molekulargenetische Untersuchung, wo noch nicht vorhanden, wäre wünschenswert und könnte dies in weiterer Folge untermauern.

Der Schlüssel basiert auf den vorhergegangenen Arbeiten von KLOFAC (2003–2015) sowie KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (1992–2016).

## General explanations

Since the first edition of the *Boletales*-key (KLOFAC 2007), however, a number of changes have emerged with the creation of new genera, but also the description of new species and the finding of external European species, making a revision meaningful.

In the key also questionable taxa are included in smaller font to draw attention to them. As deviations from typical findings are often not pursued, rare or typically only locally distributed species are misunderstood and misidentified in their surprising appearance (e.g., due to climate change). Not only the increased appearance of Mediterranean, southern species in northern latitudes is to be expected, but also the increased immigration of species from outside Europe should not be ignored. Molecular genetical studies have indeed contributed greatly to the improvement of the generic and especially of the species delineation. They will in near future also lead to some radical changes, as invalidly published or unpublished results suggest, but they should, on the other hand, not lead to premature recombinations without careful comparisons on sufficient, correctly identified material.

It is necessary to keep away from determination experiments with too young (later perhaps with different pore-colour!) or over-aged specimens (pores decoloured?!). Especially single basidiomata should be avoided since they are hardly promising, because not only the macroscopic characters can be corrupted, but also the microscopical ones. The key does not claim to allow identification of untypical collections, therefore intentionally the terms "in general" and "as a rule" are often used. The relatively detailed

species characters should lead to a correct determination result – in the case of differences, generic monographs should be consulted, – in the case of still unsuccessful attempts at determination, only a carefully prepared checklist of macroscopic features would leave open the possibility of an identification if a key for the determination of herbarium specimens were available in the future, or if there were a possibility of sequencing the material.

At microscopic data, the maximum values are always given, unless otherwise stated.

The macrochemical reactions are not completely included, since they are missing not only in several literature references, or these could also not be fully complied at own collections. The macrochemical reactions only yield correct results with fresh reagents or basidiomata that are not overaged, and are therefore not quite certain in the case of literature data, which have not been confirmed by our own tests. Especially the guaiac reaction seems to be interesting in the future. Missing data does not mean generally a negative reaction!

The citation of synonyms is only exemplary; in particular, the use of combinations of species names in other genera is usually omitted.

Although the results of molecular genetical evaluation of species and generic concepts are currently far from allowing a definitive reorganization (NUHN & al. 2013, WU & al. 2014, 2015, 2016), several new combinations were taken into account. Molecular genetics has in the meantime been able to confirm not only the synonymy of some species [e.g., *Suillus umbonatus* is a synonym of *S. flavidus* (MOSER 1997), confirmed by JAROSCH (2001), NGUYEN & al. (2016)] but also confirmed or even discovered new species, e.g., *Xerocomus cisalpinus* (PEINTNER & al. 2003), *X. chrysoneurus*, *X. silwoodensis* (TAYLOR & al. 2006, 2007), *Xerocomellus redeuilhii* (SIMONINI & al. 2016), *X. poederi* (MORENO & al. 2016), *X. sarnarii* (ARIYAWANSA & al. 2015), *Neoboletus xanthopus* (URBAN & KLOFAC 2014, 2015), *Suillellus mendax* (VIZZINI & al. 2013). On the other hand, the methods of material procurement are often problematic for the investigations, which is why individual statements should not be overestimated. If in a cladogram "*Suillus granulatus*" appears in four different complexes, it has (at least) been misidentified three times. These misidentifications can be correctly assigned only in later work with copious comparative material (see NGUYEN & al. 2016). Surprisingly, even in the very latest publications in phylogenetic trees in a consistent manner always samples unambiguously recognized as misidentifications are used such as *Boletus aereus* (KF030426, REH8721) from California, although dozens of sequences from Europe are available in GenBank. *Boletus aereus* does not occur in America. This has been clearly demonstrated in the research of the last decade. This material might be *Boletus subalpinus* (TRAPPE & THIERS) NUHN, MANFR. BINDER, A. F. S. TAYLOR, HALLING & HIBBETT or an American species similar to *Boletus edulis*.

In another work (PEINTNER & al. 2003) samples identified as, e.g., *Xerocomus chrysenteron*, *X. porosporus*, *X. rubellus* and *X. pruinatus* proved to be *X. pruinatus*, *X. truncatus*, *X. ripariellus* and *X. chrysenteron*. It is to be expected that future investigations on more abundant authentic material will reveal former misidentifications, provide further clarification, and, above all, will finally resolve open differences of perception, as it was often the case before, e. g., with *Rubroboletus eastwoodiae* (MURRILL) VASQUEZ, SIMONINI, SVETASHEVA, MIKŠÍK & VIZZINI as *Boletus satanas* ss.

auct. americ., versus *B. satanas* ss. orig., – *B. speciosus* versus *B. roseopurpureus* versus *B. fuscuroseus* (*B. pseudoregius*) or *B. regius* ss. auct. americ., now *Butyriboletus primiregius* D. ARORA & J. L. FRANK, *Bu. autumniregius* D. ARORA & J. L. FRANK, *Bu. querciregius* D. ARORA & J. L. FRANK and *Boletus regius* ss. auct. asiat., now *Butyriboletus roseoflavus* (HAI B. LI & HAI L. WEI) D. ARORA & J. L. FRANK versus *B. regius* ss. orig.; as well as the comparison of further Asian boletes (e.g. in Chinese and Japanese publications) designated with European or American names, whose illustrations are presenting themselves very strange [and where even similar-looking and microscopically apparently identical collections have proved to be far removed from each other after genetic examinations already carried out (WU & 2000, 2014, 2016).] With giant steps descriptions of new endemic species, within the verified new generic concept particularly, accumulate, but not exclusively based on molecular genetical knowledge (*Xerocomellus sarnarii*, *X. poederi*, *X. redeuilhii*, *Neoboletus xanthopus*, *Rubroboletus demonensis*, *Suillellus mendax*...), and even in obviously well explored areas, such as in Europe, repeatedly new species are described. Attention is drawn to species that have recently been discovered by molecular genetics but are still nameless. On the other hand, new publications due to some macroscopic or microscopic aberrations without genetical investigations (BLANCO-DIOS & MARQUES 2012, BLANCO-DIOS 2014, MUSUMECI 2014) are critical.

There are also a growing number of reports of extra-European species in Europe: *Boletinus ochraceoroseus* (KNUDSEN & VESTERHOLT 2008), *Aureoboletus projectellus* (MOTIEJUNAITE & al. 2011). Also previously Non-European species were mentioned from Europe (SINGER 1977, OOLBEKKINK 1991), however, their independence has often been recognized later on (e.g., PEINTNER & al. 2003, SIMONINI 1994, SIMONINI & al. 2016). The creation of new subfamilies (for example, WU & al. 2014) seems according to the current state of knowledge somewhat premature, and has not been adopted. On the other hand, the separation of old genera (e.g. VIZZINI 2014–2015) is useful on the basis of molecular genetics, especially if this approach is compared with the currently practiced handling across mycology. In any case, the statements and comments on the new nomenclature should be compared, which took place within Europe meanwhile (HAHN 2015, MOREAU & al. 2015). Very often the new generic names are not adopted (e.g., KNUTSSON & NITARE 2016), where the conservative, but for the most part probably untenable systematics is wanted to be maintained.

In all this, the pioneering work of the earliest authors (SCHAEFFER 1762–1770, BULLIARD 1786–1798, KROMBHLZ 1831, FRIES 1821–1874, GILBERT 1931) is to be highly appreciated, on which the already scientifically founded work of the 20<sup>th</sup> century (BLUM 1965–1970, PILAT 1965–1973) is based. SINGER (1938–1986), DERMEK (1979–1987) and REDEUILH (1978–1998) have done valuable research on the basis of modern bolete research in Europe, which has led to the modern basic concepts (ESTADES 1985–2006, ESTADES & LANNOY 2001, 2004, LANNOY & ESTADES 1991–2002, REDEUILH & SIMONINI 1993–2002, SIMONINI 1992–2013, SIMONINI & al. 2016, ŠUTARA 1987–2008).

Of most of the related species mentioned, we have material, which we regard by macroscopic and microscopic data for among themselves different and/or synonymous. A molecular genetical study, where not yet available, would be desirable and could further support this.

The key is based on the previous work of KLOFAC (2003–2015) and KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (1992–2016).

### Literature on the genera including detailed descriptions and keys

**Detailed descriptions, including keys for European species:** ALESSIO (1985), BREITENBACH & KRÄNZLIN (1991), CAZZOLI (2002), ENGEL & al. (1978, 1983, 1996), FOCHT (1987), GALLI (1998, 2007), GELARDI (2011), HILLS (2008), KERN (1945), KIBBY (2000, 2011), KREISEL (1986), LANNOY & ESTADES (2001), MICHAEL & al. (1986), MIKŠÍK (2017), MUÑOZ (2005), NOORDELOOS & al. (2018), NÜESCH (1920), PILAT & DERMEK (1974), SINGER (1965, 1967), ŠUTARA & al. (2009), WATLING (1970), WATLING & HILLS (2005).

**Detailed descriptions, without keys for European species:** ALESSIO (1987), BARBIER (1915), CAZZOLI (2006), CAZZOLI & CONSIGLIO (1997), DÄHNCKE (1994), DERMEK & PILAT (1974), ENGEL (1982, 1999), ENGEL & DERMEK (1981), ENGEL & BRÜCKNER (1989), ENGEL & PHILIPP (1989), ESTADES & DEIANA (2004), ESTADES & LANNOY (2004), GILBERT (1931), HAUSKNECHT & KLOFAC (2002, 2004), HEIM (1960), HILLS & VASSILIADES (1999), JANDA & al. (2017), KALLENBACH (1923, 1926–1943), KONRAD & MAUBLANC (1924–1935), KROMBHLZ (1831), MARCHAND (1971–1974), ORTON (1960, 1988), REID (1955–1968), ROMAGNESI (1948, 1976), ROSTKOVİUS (1844), SIMONINI & al. (2016, 2017), ŠUTARA & SKÁLA (2007), ŠUTARA & ŠPINAR (2006), TAYLOR & al (2001, 2006, 2007), VIZZINI & al. (2013, 2015).

**Further taxa mentioned:** ALESSIO (1984–1987), ANTONIN (2000), ANTONÍN & JANDA (2007), ANTONÍN & VÁGNER (2006), ARIYAWANSA & al. (2015), BARLA (1859), BAS (1972/73), BERTEA (1988, 1990), BERTEA & ESTADES (1990), BIZZI & FILIPPI (1995), BLANCO-DIOS & MARQUES (2012), BOUDIER (1894, 1900), CAZZOLI & CONSIGLIO (1997), CASTRO & FREIRE (1995), CETTO (1978–1993), CHEYPE (1983), CURRELI (1989), ESTADES (1985–2006), ESTADES & al. (1981, 1982), ESTADES & BIDAUD (2006), ESTADES & HURTADO (2006), FROST (1874), HARMAJA (1998, 1999), HUIJSMAN (1969), IMLER (1954, 1964), KALLIO (1975), KLEINE & al. (2004), KNAPP (1929), KORHONEN & al. (1993), KORHONEN (1995), LANNOY (2006), LAVORATO & SIMONINI (1997), LE GAL (1948), MARSICO & MUSUMECI (2011), MORENO & HEYKOOP (1994), MOSER (1997), NOORDELOOS (2000), PANTIDOU (1964), PANTIDOU & WATLING (1970), PANZERA (1997), PEARSON (1950), PEGLER & HILLS (1996), PELTEREAU (1924, 1926), PILAT & SVRČEK (1949), PÖDER (1990), PÖDER & al. (1997), PÖDER & LADURNER (2002), RIOUSSET & al. (1999), RIVA (2006), SIMONINI (1997, 1998, 2013), SIMONINI & CONTU (2000), SINGER (1938), SINGER & KUTHAN (1976), ŠUTARA & al. (2014), THIRRING (1962), TORTIĆ (1987), WATLING (1968, 1969).

**Keys only:** MOSER (1983).

**Regional literature:** BASEZZI & BOTTARO (1999), BENKERT (2003), BERTOLINI (2014), BON (1970, 1990), BRESINSKY (1996), BRILLOUET J.-M. & BRILLOUET T. (1993), CONTU (1990, 1999), CURRELI & CONTU (1989), GELARDI (2008–2009, 2010), HAHN (1996–1999), HEIKKILÄ (1983), HEINEMANN (1951), HEINEMANN & RAMMELOO (1979), HERINK (1952, 1964), HILLS (1997), HLAVÁČEK (1989, 2001), KALLIO & HEIKKILÄ (1978), KÜHNER (1962), LEHR & SCHREINER (2006), MAIRE (1910), MARTIN (1994, 1903), MIGLIOZZI & CAMBONI (1999, 2002), MØLLER (1956),

MORENO (1977, 1980), MORENO & al. (1986), MORON (1987), MOSER (1950), MÜLLER & PÄTZOLD (2002), MUÑOZ (2000), MUÑOZ & CADINANOS (2001), MURR (1918), MUSUMECI (2014), NOORDELOOS (1997–2007), NOORDELOOS & al. (2018), PERIC (2006), RICEK (1989), RÖGER (2007), ROTH (1994), SARWAR & al. (2011), SCHREINER (1997–2014), SCHULZER (1885), SINGER & al. (1963, 1983, 1992), SMITH & THIERS (1964, 1971), SMITH & al. (1966, 1967), SMITH W. G. (1908), SNELL & DICK (1941), TAYLOR & EBERHARDT (2006), THELLUNG (1927), VAN DE KERCKHOVE (2005), VAN DER LINDE & NOORDELOOS (2005), VESTERHOLT (2002), WELT & HAHN (2005).

**Chemosystematic, molecular phylogenetic, morphological and nomenclatural publications:** BESL & BRESINSKY (1997), BIKETOVA (2015), BINDER (1999), BINDER & BESL (2000), BINDER & FISCHER (1997), DEN BAKKER & al. (2004), DENTINGER & al. (2010), DIMA (2015), FISCHER & al. (1997), HOLEC (1994), KRETZER & al. (1996), MARQUES & MUÑOZ (2006), NGUYEN & al. (2016), NUHN & al. (2013), PEGLER & YOUNG (1981), REDEUILH (1988, 1990, 1991), SIMONINI & al. (2017), TAYLOR & al. (2007), WATLING & LARGENT (1977), WU & al. (2014, 2015, 2016). There are some databases for fungi in diverse countries, helpful for an overview of the distribution of species, e.g., AUSTRIAN MYCOLOGICAL SOCIETY (2017).

### Key to the treated families of the suborders

*Paxillineae* FELTGEN: *Gyrodontaceae* (SINGER) HEINEM., 1951

*Suillineae* BESL & BRESINSKY: *Suillaceae* (SINGER) BESL & BRESINSKY, 1997

*Sclerodermatineae* MANFR. BINDER & BRESINSKY: *Gyroporaceae* (SINGER) MANFR. BINDER & BRESINSKY, 2002

*Boletineae* REA emend. J.-E. GILBERT: *Boletaceae* CHEVALL. 1826 (incl. *Strobilomyctaceae* J.-E. GILBERT).

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Spore deposit dark, gray to blackish, purplish-black, with universal veil (cap and stem scaly woolly), spores almost spherical to short ellipsoidical, strikingly ornamented | <i>Boletaceae</i> (> „ <i>Strobilomyctaceae</i> “) |
| 1* | Spore deposit different, but various coloured  | 2  |
| 2  | Hyphae mostly with clamp connections, spores rather short, Q < 1.5 (-2)  | 3  |
| 2* | Hyphae with or without clamp connections, but spores generally ellipsoidical to nearly cylindrical, Q > 1.5(-2), if spherical, then without clamp connections                | 4  |
| 3  | Hymenophor with short, hardly separable, decurrent tubes, stem full, spores ellipsoidal to spherical, spore deposit dark olive-brownish                                      | <i>Gyrodontaceae</i>                               |
| 3* | Hymenophor with longer, separable, not decurrent tubes, spores ellipsoidical, spore deposit yellowish to ochraceous, mature stem hollow or stuffed                           | <i>Gyroporaceae</i>                                |
| 4  | Cap surface viscid or slimy, smooth, rarely scaly or flocculose, stem with or without ring, usually with glandular dots, in the hymenium with or without                     |  |

- tufts of "oleocystidia" (cystidia with dark incrustation and dark contents in the hymenium and often also on the stem), trama of the hymenophor of the "Boletus" type, predominantly with conifers ***Suillaceae***
- 4\* Cap surface never scaly, stem always without ring, no tufts of "oleocystidia" and other cystidia with incrustations, trama of the hymenophor of the "Boletus" or "Phylloporus" type, hymenophor tubular or lamellate with transverse veins ***Boletaceae* (without "Strobilomycetaceae")**

### Schlüssel zu den behandelten Familien der Unterordnungen

- 1 Spp. dunkel, grau bis schwärzlich, purpurlich-schwarz, mit Universalvelum (H. u. St. schuppig-wollig), Sporen fast rundlich bis kurz elliptisch, auffällig ornamentiert ***Boletaceae* (> „*Strobilomycetaceae*“)**
- 1\* Spp. verschieden, aber anders gefärbt 2
- 2 Hyphen meistens mit Schnallen, Sporen eher kurz,  $Q < 1,5(-2)$  3
- 2\* Hyphen mit oder ohne Schnallen, Sporen aber allgemein ellipsoid bis fast zylindrisch,  $Q > 1,5(-2)$ , falls rundlich, dann ohne Schnallen 4
- 3 Hymenophor mit kurzen, kaum abtrennbaren, herablaufenden Rö., St. voll, Sporen elliptisch bis rundlich, Spp. dunkel olivlich-bräunlich ***Gyrodontaceae***
- 3\* Hymenophor länger, abtrennbar, nicht herablaufend, Sporen elliptisch, Spp. gelblich bis ockerlich, St. reif hohl oder ausgestopft ***Gyroporaceae***
- 4 Hutoberfläche klebrig oder schleimig, glatt, selten auch schuppig oder flockig, St. mit oder ohne Ring, meist mit Drüsenkörnchen, im Hym. mit oder ohne Büscheln von „Oleozystiden“ (Zystiden mit dunkler Inkrustation und dunklem Inhalt im Hymenium und oft auch am Stiel), Hymenophoraltrama vom „*Boletus*“-Typ, vorwiegend bei Nadelbäumen ***Suillaceae***
- 4\* Hut nie schuppig, St. immer ohne Ring, keine Büschel von „Oleozystiden“ und anderen Zystiden mit Inkrustationen vorhanden, Hymenophoraltrama vom „*Boletus*“- oder „*Phylloporus*“-Typ, Hymenophor röhlig oder lamellig mit Queradern ***Boletaceae* (ohne „*Strobilomycetaceae*“)**

### Key to the European genera of the families concerned

- 1 Clamp connections present (but see also *Boletus immutatus*) 2
- 1\* Clamp connections absent (but see also *Gyroporus castaneus* var. *afibulatus*) 4

- 2 Stem stuffed or hollow, without ring, tubes depressed around the stem, often sinuate, scarcely short, pores relatively small, not radially arranged, spore deposit pale yellow to pale ochraceous *Gyroporus* (p. 197)
- 2\* Partly with other characteristics 3
- 3 Stem full, tubes decurrent, short, pores often becoming somewhat larger, spore deposit brown, brownish-ochraceous, cuticle of long interwoven hyphae *Gyrodon* (p. 199)
- 3\* Stem often hollow, with ring, tubes decurrent, short, pores large, radially arranged, cap scaly, spore deposit olive brown to brown, without caulocystidia with dark incrustation, stem usually with sterile surface, with *Larix* *Boletinus* (p. 199)
- 4 Cap viscid or on the other hand even scaly, stem with or without ring, more rarely without, usually with glandular dots, in the hymenophore tufts of "oleocystidia" with dark incrustation, trama of the hymenophore of the "*Boletus*"-type, hyphae of cuticle gelatinizing (Ixocutis or Ixotrichoderm), predominantly with conifers *Suillus* (incl. *Fuscoboletinus*) (p. 200)
- 4\* Stem without glandular dots, no "oleocystidia" present 5
- 5 Hymenophore tubular or lamellate with transverse veins, trama of the hymenophor of the "*Phylloporus*"-type or intermediate to the "*Boletus*"-type, hyphae parallel to slightly bilaterally divergent, cap surface tomentose or at least velvety, tubes cannot be separated from each other without tearing, adnate, pores large, stem without ring, cylindrical, rarely ventricose or reticulated (see also 14) 6
- 5\* Hymenophore of the "*Boletus*"-type, hyphae bilaterally divergent (compare also because of some intermediate stages 6>). Tubes can be separated from each other without tearing 10
- 6 Hymenophore tubulate 7
- 6\* Hymenophor lamellate (with cross-connections), NH<sub>3</sub> on cuticle with blue/green reaction *Phylloporus* (p. 210)
- 7 Pileipellis without or with very slight incrustation (see also in some intermediate stages 8>), spores smooth, in SEM often bacillate, NH<sub>3</sub> on cuticle with blue/green reaction *Xerocomus* (p. 210)
- 7\* Pileipellis with distinct to strong incrustation or with red or orange spots or zones in the context of stem or red context zones under the cap skin or with congophilous plaques in the pileipellis hyphae 8
- 8 With red or orange spots or zones in the context of stem or red context zones under the cap skin, spores always smooth *Hortiboletus* (p. 212)

8*	Without red or orange spots or zones in the context of stem, only occasionally context under the cap skin red	9
9	Context in stem base bright yellow to orange, with congophilous plaques in the pileipellis hyphae, spores always smooth <i>Rheubarbariboletus</i> (p. 213)	
9*	Without red or orange spots or zones in the context of stem base (but often large parts of stem context wine red) and without congophilous plaques in the pileipellis hyphae, spores either smooth or finely striped (often only visible in the SEM), pileipellis with distinct to strong incrustation <i>Xerocomellus</i> (p. 215)	
10	Spore deposit gray to blackish, cap gray, coarse-woolly-scaly, stem with veil, forming a ring, spores spherical, strongly reticulated ornamented <i>Strobilomyces</i> (p. 219)	
10*	Spore deposit not greyish to blackish, spores not ornamented	11
11	Species parasitic on basidiomata of gasteromycetes, stem with sterile surface <i>Pseudoboletus</i> (p. 219)	
11*	Species not parasitic on basidiomata of gasteromycetes, stem with fertile surface	12
12	Spore deposit with pink or purple-brown tint (see also 14)	13
12*	Spore deposit without pink or purple-brown tint	14
13	Spore deposit pink, but spores in the microscope colorless-hyaline, hymenophor first white, then pink, context ± bitter <i>Tylopilus</i> (p. 219)	
13*	Spore deposit purple-brown, spores in the microscope coloured, hymenophor (dark) gray to gray-brown, cap dull, subtomentose, drab brown, context mild <i>Porphyrellus</i> (p. 220)	
14	Relatively small basidiomata with an adnate to almost subdecurrent hymenophor, a dry stem with yellow context in stem base and a yellow base mycelium, and spores <14 µm <i>Chalciporus</i> (incl. <i>Rubinoboletus</i> ) (p. 220)	
14*	Not with these combinations of characters	15
15	Pores often bright yellow, small and round, cap often glutinous and shining, stem smooth or prominent reticulated, and then large species with spores up to 33 µm long <i>Aureoboletus</i> (p. 221)	
15*	Mostly larger basidiomata with other characteristics	16

16	Lignicolous, with dry cap with lanate-tomentose surface <i>Buchwaldoboletus</i> (p. 222)	
16*	Usually terrestrial and mycorrhizal	17
17	Stem typically long and slender, strongly flocculose, scaly-rough, scabrosities dark or later darkening, hymenophor mostly broad, tubes often free	18
17*	Stem robust, often clavate or even bulbous, smooth or reticulated, flocculose, scurfy, tubes rarely adnate to subdecurrent, mostly and old around the stem depressed to free, pores usually small, whitish or usually of the same color as tubes, or with red tones, taste mild or bitter, spore deposit brown with olive tones, spores fusiform	19
18	Cap never red or orange, with yellow pigments in all parts of the basidioma or cuticle with chains of spherical cells (sphaerocysts), context intense discolouring over red often to black <i>Leccinellum</i> (p. 223)	
18*	Differently coloured, context without or with various discolourations, yellow pigments not in all parts of the basidioma, cuticle always without chains of spherical cells <i>Leccinum</i> (p. 224)	
19	Basidiomata (in Europe) without orange or red pores, injured not or ± discolouring blue	20
19*	Basidiomata (in Europe) with either orange or red pores and injured usually turning blue somewhere (but compare not discolouring <i>Neoboletus immutatus</i> ) or species often having late or not at all reddening pores, but where the cuticle respectively all parts of the basidioma pressed are turning blue	28
20	Context not or rarely discolouring (see also <i>Butyriboletus regius</i> )	21
20*	Context mostly discolouring in case of injury (> to blue)	22
21	Stem robust, flocculose, tubes depressed around the stem, yellow, old oliveaceous, pores concolorous, context whitish to yellow, rarely weakly turning blue in places, with iodine odor, pileipellis with NH <sub>3</sub> violet-purple, taste mild, spore deposit brown with olive tones <i>Hemileccinum</i> (p. 237)	
21*	Context and young pores usually white, not discolouring, without iodine odor, taste mild, stem generally reticulated, spore deposit yellow-brown or olive-brown <i>Boletus</i> (p. 169, 238)	
22	Context more or less turning blue, pores yellow (or exceptionally red), stem reticulated or not, context bitter, with or without amyloid reaction <i>Caloboletus</i> (p. 241)	
22*	Context not bitter, without (rarely with? – compare 26) amyloid reaction	23
23	Stem reticulated or not, without pseudoring	25

23*	Stem with pseudoring, growth mostly fasciculate	24
24	Stem clearly reticulated, tapering or rooting, context turning blue (occasionally also red)	<i>Alessioporus</i> (p. 243)
24*	Stem not or weakly reticulated, context especially turning red in cap (otherwise also turning blue)	<i>Pulchroboletus</i> (p. 243)
25	Stem reticulated, some species not much or not discolouring	
		<i>Butyriboletus</i> (p. 244)
25*	Stem not reticulated	26
26	Slender basidiomata with a cylindrical stem, basally tapered; all parts of the basidioma strongly turning blue	<i>Cyanoboletus</i> (p. 246)
26*	More robust basidiomata, also with clavate or bulbous stems, pileipellis on pressure not blue	27
27	Tubes relatively short, growth often fasciculate	
		<i>Baorangia, Lanmaoa</i> (p. 247)
27*	Tubes not short, growth not fasciculate, pileipellis on pressure not blue	
		<i>Imleria</i> (p. 248)
28	Stem generally without reticulum, without amyloid reaction	
		<i>Neoboletus</i> (p. 249)
28*	Stem generally with reticulum, with or without amyloid reaction	29
29	With amyloid reaction (compare 26)	<i>Suillellus</i> (p. 251)
29*	Without amyloid reaction	30
30	Pileipellis bruising deep blue on touching, pores blood-red or yellow, often becoming only late orange, red or rusty, exceptionally decolouring to yellow	31
30*	Pileipellis not bruising deep blue on touching	<i>Rubroboletus</i> (p. 255)
31	Pores from the beginning red, young with yellow drops	
		<i>Exsudoporus</i> (p. 258)
31*	Pores also young without yellow drops	32
32	Basidiomata solid, large	<i>Imperator</i> (p. 258)
32*	Basidiomata only medium-sized with everywhere additionally copper-red discolouration, odor sweet	<i>Cupreoboletus</i> (p. 261)

## Schlüssel zu den europäischen Gattungen der betreffenden Familien

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Mit Schnallen (aber siehe auch <i>Boletus immutatus</i> )  | 2  |
| 1* | Ohne Schnallen (aber siehe auch <i>Gyroporus castaneus</i> var. <i>afibulatus</i> )  | 4  |
| 2  | St. ausgestopft oder hohl, ohne Ring, Rö. um den St. niedergedrückt, oft ausgebuchtet, kaum kurz, Po. relativ klein, nicht radial angeordnet, Spp. blaß gelb bis blaß ocker  | <i>Gyroporus</i> (S. 118)                              |
| 2* | Zum Teil mit anderen Eigenschaften   | 3  |
| 3  | St. voll, Rö. herablaufend, kurz, Po. oft etwas größer werdend, Spp. braun, braunocker, HDS aus langen, verwobenen Hyphen  | <i>Gyrodon</i> (S. 121)                                |
| 3* | St. oft hohl, mit Ring, Rö. herablaufend, kurz, Po. groß, radial angeordnet, H. schuppig, Spp. olivbraun bis braun, ohne Kaulozystiden mit dunkler Inkrustation, Stiel meist mit steriler Oberfläche, bei <i>Larix</i>   | <i>Boletinus</i> (S. 121)                              |
| 4  | H. klebrig oder sogar fast schuppig, St. mit oder ohne Ring, seltener ohne, meist mit Drüsenkörnchen, im Hym. Büscheln von „Oleozystiden“ mit dunkler Inkrustation vorhanden, Hymenophoraltrama vom „ <i>Boletus</i> “-Typ, Hyphen der HDS gelatinisierend (Ixocutis oder Ixotrichoderm), vorwiegend bei Nadelbäumen   | <i>Suillus</i> (inkl. <i>Fuscoboletinus</i> ) (S. 122) |
| 4* | St. ohne Drüsenkörnchen, keine „Oleozystiden“ vorhanden  | 5  |
| 5  | Hymenophor röhlig oder lamellig mit Queradern, Hymenophoraltrama vom „ <i>Phylloporus</i> “-Typ oder intermediär zum „ <i>Boletus</i> “-Typ. Hyphen parallel bis leicht bilateral divergierend, Hutoberfläche filzig oder zumindest samtig, Rö. voneinander nicht ohne Zerreiß trennbar, angewachsen, Po. groß, St. ohne Ring, zylindrisch, selten bauchig oder genetzt (vgl. auch 14) | 6  |
| 5* | Hymenophoraltrama vom „ <i>Boletus</i> “-Typ: Hyphen bilateral divergierend (vgl. aber auch wegen einiger intermediärer Stadien 6>), Rö. voneinander ohne Zerreiß trennbar   | 10   |
| 6  | Hymenophor röhlig  | 7  |
| 6* | Hymenophor lamellig (mit Querverbindungen) Huthaut blauend/grünend mit NH <sub>3</sub>   | <i>Phylloporus</i> (S. 135)                            |
| 7  | Huthaut ohne oder mit sehr schwacher Inkrustierung (vgl. aber auch bei einigen intermediären Stadien 8>), Sporen glatt, im REM oft bazillat, Huthaut blauend/grünend mit NH <sub>3</sub>   | <i>Xerocomus</i> (S. 135)                              |
| 7* | Huthaut mit deutlicher bis starker Inkrustierung oder mit roten od. orangen Flecken od. Zonen im Stielbasisfleisch oder roten Fleischzonen unter der Huthaut oder mit kongophilen Platten in den Huthauthyphen   | 8  |

- 8 Mit roten oder orangen Flecken oder Zonen im Stielbasisfleisch oder roten Fleischzonen unter der Huthaut, Sporen immer glatt  
***Hortiboletus*** (S. 138)
- 8\* Ohne rote oder orange Flecken oder Zonen im Stielbasisfleisch, nur gelegentlich Fleisch unter der Huthaut rot 9
- 9 Stielbasisfleisch satt gelb bis orange, mit kongophilen Platten in den Huthauthyphen, Sporen immer glatt ***Rheubarbariboletus*** (S. 139)
- 9\* Ohne roten oder orangen Flecken oder Zonen im Stielbasisfleisch (aber oft große Teile des Stielfleisches weinrot) und ohne kongophilen Platten in den Huthauthyphen, Sporen entweder glatt oder fein gestreift (oft nur im REM sichtbar), Huthaut mit deutlicher bis starker Inkrustierung  
***Xerocomellus*** (S. 141)
- 10 Spp. grau bis schwärzlich, Hut grau, grob wollig-schuppig, St. mit V., Ring formend, Sporen rundlich, stark netzig ornamentiert  
***Strobilomyces*** (S. 146)
- 10\* Spp. nicht grau bis schwärzlich, Sporen nicht netzig ornamentiert 11
- 11 Parasitisch auf Frkp. von Gasteromyzeten, St. mit steriler Oberfläche  
***Pseudoboletus*** (S. 146)
- 11\* Nicht parasitisch auf Frkp. von Gasteromyzeten, St. mit fertiler Oberfläche 12
- 12 Spp. mit rosa oder purpurlichbraunem Ton (vgl. auch 14) 13
- 12\* Spp. ohne rosa oder purpurlichbraunem Ton 14
- 13 Spp. rosa, aber Sporen im Mikroskop farblos-hyalin, Hymenophor zuerst weiß, dann rosa, Fl. ± bitter  
***Tylopilus*** (S. 147)
- 13\* Spp. purpurlich braun, Sporen im Mikroskop gefärbt, Hymenophor (dunkel)grau bis graubraun, H. matt, feinfilzig, düster braun, Fl. mild  
***Porphyrellus*** (S. 147)
- 14 Relativ kleine Frkp. mit angewachsenem bis fast herablaufendem Hymenophor, trockenem St. mit gelbem Stielbasisfleisch und gelbem Basismyzel, Sporen <14 µm ***Chalciporus*** (inkl. ***Rubinoboletus***) (S. 148)
- 14\* Nicht mit diesen Merkmalskombinationen 15
- 15 Po. oft leuchtend gelb, klein und rund, H. glatt, oft klebrig und glänzend, St. glatt oder auffallend genetzt und dann große Frkp. mit Sporen bis 33 µm lang  
***Aureoboletus*** (S. 149)

15*	Meist größere Frkp. mit anderen Merkmalen	16
16	Holzbewohnend, mit trockenem H. mit wollig-filziger Oberfläche <i>Buchwaldoboletus</i> (S. 150)	
16*	In der Regel bodenbewohnende Mykorrhizabildner	17
17	St. typischerweise lang und schlank, stark flockig, schuppig-rauh, Schuppen dunkel oder später nachdunkelnd, Hymenophor meist breit, Rö. oft frei	18
17*	St. kräftig, oft keulig oder sogar knollig, glatt oder genetzt, flockig, kleiig, Rö. selten angewachsen bis fast herablaufend, meist und alt um den St. niedergedrückt bis frei, Po. meist klein, weißlich oder den gelben Rö. meist gleichfarben, oder mit roten Tönen, Ges. mild od. bitter, Spp. braun mit olivlichen Tönen, Sp. spindelig	19
18	H. nie rot oder orange, mit gelben Pigmenten in allen Fruchtkörperteilen, oder HDS mit Ketten aus kugelförmigen Zellen (Sphaerozysten), Fl. intensiv über rot oft bis nach schwarz verfärbend <i>Leccinellum</i> (S. 151)	
18*	H. verschieden gefärbt, Fl. ohne oder mit diversen Verfärbungen, gelbe Pigmente nicht in allen Frkp.-Teilen, HDS stets ohne Ketten kugelförmiger Zellen <i>Leccinum</i> (S. 153)	
19	Frkp. (in Europa) ohne orange od. rote Poren, verletzt nicht od. mehr oder weniger blau verfärbend	20
19*	Frkp. (in Europa) entweder mit orange od. roten Poren und oft verletzt meistens irgendwo blau verfärbend (vgl. aber nicht verfärbenden <i>Boletus immutatus</i> ) oder Arten, die oft erst spät od. gar nicht rötende Poren aufweisen, aber bei denen die Huthaut bzw. alle Fruchtkörperteile auf Druck blauen	28
20	Fleisch nicht oder nur selten etwas verfärbend (siehe auch <i>Butyriboletus regius</i> )	21
20*	Fleisch meist verfärbend bei Verletzung (>blauend)	22
21	St. kräftig, flockig, Rö. um den St. niedergedrückt, gelb, alt olivlich, Po. gleichfarben, Fleisch weißlich bis gelb, selten stellenweise etw. blauend, mit Jodgeruch, Huthaut mit NH <sub>3</sub> lila, Ges. mild, Spp. braun mit olivlichen Tönen <i>Hemileccinum</i> (S. 168)	
21*	Fleisch und junge Poren in der Regel weiß, nicht verfärbend, ohne Jodgeruch, Ges. mild, Stiel in der Regel genetzt, Spp. gelbbraun oder olivbraun. <i>Boletus</i> (S. 169)	

22	Fleisch mehr od. weniger blauend, Poren gelb (oder ausnahmsweise rot), Stiel genetzt oder ungenetzt, Fleisch bitter, mit oder ohne amyloide Reaktion	<i>Caloboletus</i> (S. 174)	
22*	Fleisch nicht bitter, ohne (selten mit? – vgl. 26) amyloide Reaktion		23
23	Stiel genetzt oder ungenetzt, ohne Pseudoring		25
23*	Stiel mit Pseudoring, Wachstum meist büschelig		24
24	Stiel deutlich genetzt, zuspitzend oder wurzelnd, Fleisch blauend (zeitweise auch rötend)	<i>Alessioporus</i> (S. 176)	
24*	Netz fehlend od. schwach, Fleisch besonders im Hut rötend (ansonsten auch blauend)	<i>Pulchroboletus</i> (S. 176)	
25	Stiel genetzt, einige Arten wenig oder nicht verfärbend	<i>Butyriboletus</i> (S. 176)	
25*	Stiel ungenetzt		26
26	Schmächtige Frkp. mit zylindrischem Stiel, basal verjüngt. Alle Fruchtkörperteile stark blauend	<i>Cyanoboletus</i> (S. 179)	
26*	Robustere Frkp., auch mit keuligem oder knolligen Stielen, Huthaut auf Druck nicht blauend		27
27	Röhren rel. kurz, oft büscheliges Wachstum	<i>Baorangia, Lanmaoa</i> (S. 180)	
27*	Röhren nicht kurz, Wachstum nicht büschelig, Huthaut nicht blauend	<i>Imleria</i> (S. 181)	
28	Stiel in der Regel ungenetzt, ohne amyloide Reaktion	<i>Neoboletus</i> (S. 182)	
28*	Stiel in der Regel genetzt, mit oder ohne amyloide Reaktion		29
29	Mit amyloider Reaktion (vgl. 26)	<i>Suillellus</i> (S. 185)	
29*	Ohne amyloide Reaktion		30
30	Huthaut auf Druck satt blauend, Poren blutrot oder gelb, oft erst spät orange, rot oder rostig werdend, ausnahmsweise alt auf gelb entfärbend.		31
30*	Huthaut auf Druck nicht blauend	<i>Rubroboletus</i> (S. 189)	
31	Poren von Anfang an rot, jung mit gelben Tropfen	<i>Exsudoporus</i> (S. 193)	
31*	Poren auch jung ohne gelbe Tropfen		32

- 32 Massive, große Frkp. ***Imperator*** (S. 194)
- 32\* Nur mittelgroße Frkp. mit überall zusätzlich kupferroter Verfärbung, süßem Geruch ***Cupreoboletus*** (S. 197)

## Gattungsdiagnosen

(Summaries/Kurzbeschreibungen sec. SINGER 1965, 1967, MOSER 1983, LANNOY & ESTADES 2001, ESTADES & LANNOY 2004, WATLING 2008, HALLING 2017)

### ***Paxillineae* FELTGEN**

#### ***Gyrodontaceae* (SINGER) HEINEMANN**

##### ***Gyrodon* OPAT.**

**Original diagnosis:** >> OPATOWSKI (1836): Pileus carnosus, tenuis, convexo-planus. Receptaculum minute reticulatum. Hymenium gyroso-poroso-venosum, gyris hinc inde dentato-laceris. Stems solidus, nudus vel volvatus. Terrestres. <<

**Type species:** *Boletus sistotremoides* FR. ≡ *Gyrodon sistotremoides* (FR.) OPAT. = *G. lividus* (BULL.: FR.) P. KARST.

**Summary:** Cap tomentose to almost smooth, moist greasy, hymenophore tubulate, short, often turning blue, arcuate-decurrent, poorly separable from the trama, stem full, spore print olive to brown, spores short (max. 9 µm), ellipsoidal, smooth, clamp connections present, pileipellis made up of suberect, long, filamentous, interwoven hyphae (trichoderm), with deciduous trees but ectomycorrhiza not for all species confirmed.

**Kurzbeschreibung:** Hut filzig bis fast glatt, feucht schmierig, Hymenophor röhlig, kurz, oft blauend, bogig am Stiel herablaufend, schlecht von der Trama ablösbar, Stiel voll, Spp. oliv bis braun, Sporen kurz (bis max. 9 µm), ellipsoid, glatt, Hyphen mit Schnallen, Huthaut aus langen verflochtenen Hyphen (Trichoderm), bei Laubbäumen, aber Ektomykorrhiza nicht bei allen Arten gesichert.

### ***Sclerodermatineae* BINDER & BRESINSKY**

#### ***Gyroporaceae* (SINGER) BINDER & BRESINSKY**

##### ***Gyroporus* QUÉL.**

**Original diagnosis:** >> QUELET (1886): Pileus crassus, villosus. Stems validus. Tubuli ore primo albi vel grisei. Stems medullato-cavus. Pori albi, saepe flavescente. Spora alba. <<

**Type species:** *Boletus cyanescens* BULL.

**Summary:** Cap smooth, slightly velvety or tomentose-floccose (trichoderm), hymenophore tubulate, well removable from the trama, depressed around stem apex to nearly free, white, older yellowish, stem stuffed at first then hollow, outside velvety to fibrous, not reticulated, without scales or glandular dots, without veil, context white,

temporarily turning blue or salmon, spore print pale to yellowish, spores short ellipsoidical, smooth. Cystidia lageniform to clavate-fusiform, hyphae usually with clamp connections.

**Kurzbeschreibung:** Hut trocken, samtig oder etwas filzig-flockig (Trichoderm), Hymenophor röhlig, von der Huttrama gut ablösbar, um den St. niedergedrückt bis fast frei, weiß, älter gelblich, St. meist kammerig-hohl, außen samtig bis faserig, ohne Netz, Schuppen oder Drüsenpunktchen, ohne V., Fl. weiß, zeitweilig blauend oder lachsfarben, Spp. blaß bis gelblich, Sporen kurz elliptisch, glatt. Zystiden keulig-spindelig bis flaschenförmig, Hyphen in der Regel mit Schnallen.

### ***Suillineae* BESL & BRESINSKY**

### ***Suillaceae* (SINGER) BESL & BRESINSKY**

#### ***Boletinus* KALCHBR.**

**Original diagnosis:** >> KALCHBRENNER (1867): in MOHLS Bot. Zeit. 25: 181 (as cited in literature): Stiel central, elastisch, zähe, anfangs voll, dann hohl, fast gleichdick oder aufwärts verdünnt, 2–3" lang, 3–4" dick, an der etwas verbreiterten Basis wurzelartig beanhängselig, schuppig-faserig, löwengelb. Schleier häutig, weißlich, nach dem Zerreissen, theils dem Hutrände, theils dem Stiel - als Ring - anhängend. Hut planconvex, oder niedergedrückt, fleischig, zähe, 1 1/2–3" breit, trocken, löwengelb, mit dunkleren faserigen Schuppen im Centrum dicht, gegen den Rand zu sparsamer bekleidet. Poren lager etwas dunkler als der Hut olivengrün-bräunlich aus ungleichen zusammengesetzten Zellen bestehend, welche durch fast strahlig verlaufende, vielfach anastomosirende Adern gebildet werden. Der verticale Durchschnitt desselben zeigt ein zeitig ausgehöhltes Hymenophorum, welches zwischen den Zellwänden unverändert herabsteigend die Trama bildet. Das Hutfleisch weich, nicht brüchig, gelblich, Geruch und Geschmack unbedeutend.

Tubuli decurrentes, magni, flexi, dein flavo-virentes ½–2 libn ampli 2–3 lin longo, inaequales, composite. Laminae e centro radiantes, septis, brevioribus transvesaim et oblique interpositis, cellulas tubuliformes, oblong sexangulares formant, quarumque iterum 3–4 cellulas sucundarias includitab.

In KALCHBRENNER & SCHULZER (1877) in Icon. sel. Hymenomyc. Hung. IV: 52 by pointing out the obvious identical type description in „Enum. II p. 286“ [presumably: A szepesi gombák jegyzéke II. in: Matematikai és természettudományi közlemények, 1867(5. évf.) 2. sz. 207–292]: Hymnonophorum a hymenio celluloso non discretum sed in mucrones porrectum et tramae instar inter cellulas descendens; hinc cellulae in carne pilei immutata nidulantes et nec ab hoc nec a se invicem separabiles. Fungus carnosus, putrescens, stipite centrali annulato. A Boleto ita differt, ut Trametes a Polyporo. Hucusque unam tantum speciem complectitur. <<

**Type species:** *Boletus cavipes* OPAT.

**Summary:** Cap dry tomentose-(fibrous)scaly, pileipellis a trichoderm, edge with veil remnants, hymenophore with short, hardly separable yellow tubes, pores wide, arranged in angular and radial fashion, European species with hollow stem, with tomentose-membranous veil, stem thereby later annular, tubes decurrent, spore print

ochraceous cinnamon, spores smooth, fusiform-elliptic, hyphae with clamp connections, without tufts of encrusted caulocystidia in hymenophore and on stem ("glandular dots"), stem with sterile surface, mycorrhizal with conifers (mostly *Larix*).

**Kurzbeschreibung:** Hut trocken, filzig(faserig)-schuppig, ein Trichoderm, Hutrand mit Velumresten, Hymenophor mit kurzen, kaum abtrennbaren gelben Rö., Po. weit, eckig und radial gestreckt, europäische Arten mit hohlem St., mit filzig-häutigem V., dadurch St. später beringt, Röhren herablaufend, Spp. olivbräunlich, Sp. glatt, spindelig-elliptisch, Hyphen mit Schnallen, ohne Büschel inkrustierter Kaulozystiden im Hymenophor und am St. („Drüselpunkte“), St. mit steriler Oberfläche, Mykorrhiza mit Nadelbäumen (meist *Larix*).

### *Suillus MICELI ex ADANS.*

**Original diagnosis:** >> MICELI (1729): *Suillus* est plantae genus capitatum, duabus partibus constans, capitulo A, & pediculo B, capitulo in sua perfectione, ut plurimum hemisphaerico, id est superne convexo, inferne vero plano, vel paululum fornicato: Cujus centrum C pediculo insidet D, idcirco totum corpus umbraculi imaginem adamussim repreäsentat; Pars inferior hujusce capitulo E, a superiore F separabilis, & innumeris, & cylindricis tubulis G inter se segregabilibus H composita. In quorumcumque tubularum ore I, & in suprema pediculi parte D, dum capitulum expanditur, reperiuntur flores K, qui sunt apelali, monostemones seu unico filamento L constantes, steriles, & nudi, scilicet calyce, pistillo, atque staminibus destituti. Eorumdem tuborum cavitati M adhaerent femina N, quemadmodum Microscopium ad literam O melius demonstrat.

ADANSON (1763): "Chapeau hemispherique ou orbiculaire, double en dessous de tuyaux verticaux. Porte par une tige centrale. Substance charnue molle."

Some authors prefer the combination *Suillus MICELI ex S. F. GRAY* or *Suillus S. F. GRAY* (1821): "Stem central; collar distinct; cap circular; tubes adhering together." <<

**Type species:** *Boletus luteus* LINNEE.

**Summary:** Cap tacky and slimy (gelatinous ixotrichoderm) or under a layer of fibers (trichoderm) with a gelatinous layer (two layers), hymenophore tubulate, well removable from the trama, adnate or decurrent. Pores small to medium, sometimes arranged radially, stem full, without or with glandular dots, without or with veil, this dry forming a membranous or slimy ring, context partially discolouring, spore print olivaceous to brown, reddish brown, spores oblong-fusiform, usually less than 12 µm long, encrusted caulocystidia (oleocystidia) in clusters mostly in hymenophore and also partly at stem existing, ± without clamp connections, mycorrhizal almost exclusively with conifers.

**Kurzbeschreibung:** Hut kahl und schleimig (gelatinöses Ixotrichoderm) oder auch unter einer Faserschicht (Trichoderm) mit einer gelatinösen Schicht (zweischichtig), Hymenophor röhlig, von der Huttrama gut ablösbar, angewachsen oder herablaufend. Po. klein bis mittelgroß, bis radial verlängert, St. voll, mit und ohne Drüselpünktchen, ohne oder mit V., dieses trocken einen häutigen oder schleimigen Ring bildend, Fl. teilweise verfärbend, Spp. olivlich bis braun, rotbraun, Sporen länglich-spindelig, meist unter 12 µm lang, inkrustierte Kaulozystiden (Oleozystiden) in Büscheln meist im Hymenophor und teilweise auch am St. vorhanden, ± ohne Schnallen, Mykorrhiza fast ausschließlich mit Nadelbäumen.

**Boletineae REA emend. J.-E. GILBERT****Boletaceae CHEV.*****Alessioporus* GELARDI, VIZZINI & SIMONINI**

**Original diagnosis:** >> GELARDI, VIZZINI & SIMONINI (2014): Basidiomes pileate-stipitate with tubularporoid hymenophore, epigeal, small to mediumsmall; pileus tomentose to glabrous, dry, with a wavylobed margin when young, ochraceous-brown, dark olive-brown to copper-brown with brownish black fibrils; hymenophore adnate to depressed around the stem, bright yellow to olive-green; stem surface reticulate to coarsely ribbed or occasionally smooth, often exhibiting a prominent narrow pseudoannulus generally in the middle or lower part of the stem, which is reminescent of the junction point of pileus and stem resulting from a secondary angiocarp (mixangiocarp) at the very early developmental stage, rooting at the base; context whitish to yellowish but darker downward; tissues quickly discolouring dark indigo blue when handled or injured; flavor mild; spore print olive-brown; basidiospores smooth, ellipsoidal to ellipsoidal-fusoid; cystidia cylindrical-fusiform to ventricose-fusiform or lageniform; pileipellis a trichoderm of interwoven, filamentous hyphae; hymenophoral trama bilateral-divergent of the “*Boletus*-type”; with a lateral stem stratum of the “boletoid” type; clamp connections absent; growing gregarious to more often caespitose or branched with up to 12 basidiomes arising from a common base and occasionally with secondary fruiting bodies emerging from the stem of adjacent basidiomes.

**Type species:** *Xerocomus ichnusanus* ALESSIO, GALLI & LITTINI.

**Etymology:** Named in honor of the late CARLO LUCIANO ALESSIO, who first described the species and dedicated most of his mycological studies to the investigation of Italian boletes. <<

**Summary:** Hymenophore adnate to depressed around the stem, bright yellow to olive-green, stem surface reticulate to coarsely ribbed, rooting at the base, secondary angiocarp at the very early developmental stage, context whitish to yellowish quickly discolouring dark indigo blue when handled or injured; taste mild; spore print olive-brown; basidiospores smooth, hymenophoral trama bilateral-divergent of the “*Boletus*” type, clamp connections absent; growing gregarious to more often caespitose.

**Kurzbeschreibung:** Röhren angewachsen bis um den Stiel niedergedrückt, satt gelb bis olivgrün, Stiel genetzt bis grob gerippt, an der Basis wurzelnd, sekundär angiocarp im frühesten Stadium, Fleisch weißlich bis gelblich, rasch indigoblau auf Druck oder verletzt verfärbend, Geschmack mild; Sporen pulver olivbraun; Sporen glatt, Röhrentrama bilateral divergierend vom „*Boletus*“-Typ; ohne Schnallen; gesellig oder noch öfter büschelig wachsend.

**Comment:** From a global point of view, the genus diagnosis is probably too narrow.

**Kommentar:** In weltweiter Sicht ist die Gattungsdiagnose wahrscheinlich zu eng gefaßt.

***Aureoboletus* POUZAR**

**Original diagnosis:** >> POUZAR (1957): Genus Boletacearum pileo glabro, statu humido viscido; poris cum vivis, tum post exsiccationem aureo-pigmentatis; trama tubulorum ut in Boletis bilateralis; stipite in statu vivo humidoque glutinoso, absque reticulo. <<

**Type species:** *Boletus sanguineus* var. *gentilis* QUEL. ≡ *Boletus gentilis* (QUÉL.) SACC.

**Summary:** Cap surface viscid, shiny, or dry, smooth, context unchanging, tubes and pores at first bright yellow, unchanging, stem smooth or prominent reticulated, and then large species with spores up to 33 µm long, spores smooth, ellipsoidal, spore print ochraceous fawn to olive brown, without clamp connections – see also comment p. 278.

**Kurzbeschreibung:** Hutoberfläche klebrig, glänzend, oder trocken, glatt, Fl. unveränderlich, Rö. und Po. zuerst oft leuchtend gelb, unveränderlich, Stiel glatt oder auffallend genetzt und dann große Arten mit Sporen bis 33 µm lang, Sporen glatt, elliptisch, Spp. ockerlichfalg bis olivbraun, ohne Schnallen. – vgl. auch Kommentar p. 267.

### ***Baorangia* G. WU & ZHU L. YANG**

**Original diagnosis:** >> G. WU & ZHU L. YANG (2015): Generic diagnosis: This genus differs from all other genera of *Boletaceae* by its thin hymenophore (thickness of hymenophore 1/3–1/5 times that of pileal context at the position halfway to the pileus center) with yellow tubes and pores which stain blue when bruised, a light yellow context which stains pale blue slowly when cut, and a trichodermium to an interwoven trichodermium pileipellis. Generic description: Basidiomata stipitate-pileate with tubular hymenophore. Pileus hemispherical, convex or applanate, subtomentose, dry, usually incurved at the margin when young; context pale yellow to yellow, slowly staining pale blue when cut. Hymenophore relatively thin (thickness of hymenophore 1/3–1/5 times that of pileal context at the position halfway to the pileus center), usually decurrent; hymenophoral surface and tubes yellow, immediately staining light blue to greenish blue when injured; pores angular, or sometimes nearly round; tubes short. Stem smooth or occasionally with reticulations at the upper part; context pale yellow to yellow, staining pale blue; basal mycelia white to pale yellow. Pileipellis a trichodermium to an interwoven trichodermium. Pleuro- and cheilocystidia present. Basidiospores smooth, subfusiform to elongated subfusiform, light yellow to brownish-yellowish. Clamp connections absent.

**Type species:** *Baorangia pseudocalopus* (HONGO) G. WU & ZHU L. YANG.

**Phylogenetic position:** Clade 51 in WU & al. (2014).

**Etymology:** “Bao” and “rang” mean “thin” and “hymenium” in Chinese, respectively, referring to the thin hymenophore. <<

**Summary:** Strikingly short tubular layer in relation to cap context thickness; pores and tubes young yellow, turning blue on pressure or in section; context yellow, turning blue in section; stem without net, context mild, no toxic species known; Hyphae of the trama inamyloid, without clamp connections. Pileipellis (an interwoven) trichoderm. Macroscopically hardly distinguishable from *Lanmaoa*.

**Kurzbeschreibung:** Auffallend kurze Röhrenschicht im Verhältnis zur Hutfleischdicke; Poren und Röhren jung gelb, auf Druck bzw. im Schnitt blauend; Fleisch gelb, an der Luft blauend; Stiel ungenetzt; Fleisch mild, keine toxischen Arten bekannt; Trama-Hyphen inamyloid, ohne Schnallen. Huthaut ein (verwobenes) Trichoderm. Makroskopisch kaum von *Lanmaoa* unterscheidbar.

***Boletus* DILL. ex L. (1753)**

**Original diagnosis:** >> DILLENIUS (1719): BOLETUS ab *Amanita* differ, quod substantia ejus inferior lamellarum loco multis poris pertusa fit. Icon vid. Turnef. Inst. Tab. 328. <<

**Type species:** *Boletus edulis* BULL.

**Summary:** Basidiomata usually large, fleshy, dry or at most lubricous in wet weather, stem robust, often clavate or even bulbous, with a raised netted pattern at least over the uppermost portion, tubes mostly and old depressed around the stem to almost free, later turning yellow to olive-green, not turning blue, pores usually small, covered with layer of white hyphae when young, later concolorous with tubes. Context white (or pale yellow), almost unchanging, taste mild. Spore print yellow-brown or olive-brown, pileipellis a trichoderm, hymenophoral trama of the “boletoid” type, without clamp connections.

**Kurzbeschreibung:** Frkp. für gewöhnlich groß, dickfleischig, trocken oder höchstens schmierig bei nassem Wetter. St. kräftig, oft keulig oder sogar knollig, mit einem erhabenen Netzmuster, zumindest im oberen Stielteil, Rö. meist und alt um den St. niedergedrückt bis fast frei, später über gelb zu olivgrün verfärbend, nicht blauend; Po. meist klein, jung mit weißen Hyphen überdeckt, dann den Rö. gleichfarben, Fl. weiß (oder blaß gelb), meist unveränderlich, mild, Spp. gelbbraun oder olivbraun, Huthaut ein Trichoderm, Hymenophoraltrama vom „*Boletus*“-Typ, ohne Schnallen.

***Buchwaldoboletus* PILAT**

**Original diagnosis:** >> PILAT (1969): Mycelium in lignis emortuis coniferarum vel in deiectis huius ligni accumulatis vivit. Velum deest. Hymenophor in speciminiibus iuvenilibus arcuato-fornicatum est, ut in genere *Gyrodon* OPAT. Stems absque retina cum mycelio basali luteo. Caro lutea, minime caerulescens. Hyphae absque nodis. Tubulotrama cum medistrato lato et stratis lateralibus parvis, parum conspectis et non modo typico boletoidei. Genus in honorem annorum septuaginta cel. professoris N. FABRITII BUCHWALDII dedicatum. <<

**Type species:** *Boletus lignicola* KALLENB.

**Summary:** Cap dry, with villose-subtomentose surface, tubes relatively short, first at stem decurrent, then adnate, stem dry, pruinose, context yellow, as well as hymenophore possibly slightly turning blue, pileipellis a trichoderm, soon collapsing, without clamp connections, wood-inhabiting.

**Kurzbeschreibung:** Hut trocken und mit wollig-filziger Oberfläche, Rö. relativ kurz, zuerst am St. herablaufend, dann angewachsen, St. trocken, bereift, Fl. gelb, so wie Hymenophor eventuell etwas blauend, Huthaut ein bald kollabierendes Trichoderm, ohne Schnallen, holzbewohnend.

***Butyriboletus* D. ARORA & J. L. FRANK**

**Original diagnosis/Summary:** >> D. ARORA & J. L. FRANK (2014): Basidiocarps epigeous and stipitate. Pileus mostly brown to reddish, dry to subviscid; tube layer yellow, often turning blue when bruised, stem yellow or reddish tinged and reticulate over some parts; context of pileus pale yellow, turning blue erratically if at all when cut; context of stem often pinkish to vinaceous-tinged at the base, mild. Spores fusoid, smooth, brown (olive brown in mass); pileipellis a trichodermium.

**Type species:** *Butyriboletus appendiculatus* (SCHAEFFER) D. ARORA & J. L. FRANK

≡ *Boletus appendiculatus* SCHAEFFER, Fung. Bavar. Palat. 2: tab. 130. 1763.

**Etymology:** butyrum (L.) = butter. <<

**Kurzbeschreibung:** Hüte meist braun bis rötlich, trocken bis fast klebrig; Röhren gelb, verletzt oft blauend, Stiel gelb oder rötlich getönt und teilweise genetzt; Hutfleisch blaßgelb, leicht, wenn überhaupt, blauend im Schnitt, Stielfleisch in der Basis oft rosalich bis weinrötlich getönt, Geschmack mild. Sporen spindelig und glatt, braun (im Abwurf olivbraun). Huthaut ein Trichoderm.

#### *Caloboletus* VIZZINI:

**Original diagnosis:** >> VIZZINI (2014): Pileus usually pale, whitish to smoke-grey, clay-buff, often with ochraceous/olivaceous tinges, rarely with red tinges, gradually darkening, not turning blue when bruised. Tubes and pores at first lemon-yellow to sulphur-yellow (but pores are orange to red in *Caloboletus firmus*), then olivaceous, blue when injured. Stem central, pale yellow to yellow, with or without red tinges, usually reticulated, reticulum sometimes reduced or even absent. Context whitish to pale lemon-yellow, sometimes with red tinges at stem base, gradually changing to blue when cut. Taste bitter (presence of cyclokalopins), fading with age. Spores boletoid, smooth. Hymenophoral trama bilateral-divergent of the *Boletus*-subtype. Clamp connections absent.

**Type species:** *Boletus calopus* PERS. 1801.

**Comment:** The genus corresponds quite well to the section *Calopodes* FR. emend. LANNOY & ESTADES of the genus *Boletus* L. The bitter taste is caused mainly by the presence of cyclokalopins (HELLWIG & al., European Journal of Organic Chemistry 2002: 2895–2904). According to the phylogenetic analyses by BINDER & HIBBETT 2006 (Mycologia 98: 971–981), GELARDI & al. 2013 (Sydowia 65: 45–57), NUHN & al. 2013 (Fungal Biology 117: 479–511) and WU & al. 2014 (Fungal Diversity, DOI 10.1007/s13225-014-0283-8) the species of section *Calopodes* represent a new genus in the *Boletaceae*.

**Etymology:** caloboletus (the Greek word calos means beautiful, nice) refers to the beautiful red tinges of the stem typical of many species in the genus. <<

**Summary:** Basidiomata large, thick-fleshed, cap usually pale, whitish to smoke-grey, clay-buff to fawn, also with ochraceous/olivaceous tinges, not turning blue when bruised, tubes and pores mostly yellow, then olivaceous, (but especially at species outside Europe pores also red), injured turning blue, stem mostly with net like pattern, also with red tinges, context turning blue, in stem occasionally also red, taste mostly bitter, hymenophoral trama of the “*Boletus*” type. Without clamp connections.

**Kurzbeschreibung:** Frkp. groß, dickfleischig, Hut in der Regel blaß, weißlich bis rauchgrau, lehmfarben bis lederfarb, auch mit ockerlichen-olivlichen Tönen, nicht blauend auf Druck, Rö. und Po. meist gelb, dann olivlich (aber insbesondere bei Arten außerhalb Europas Poren auch rot), verletzt blauend, Stiel meist genetzt, auch mit roten Tönen, Fleisch blauend, im Stiel auch ztw. rot, Geschmack meist bitter, Hymenophoral-Trama vom „*Boletus*“-Typ. Ohne Schnallen.

### ***Chalciporus* BATAILLE**

**Original diagnosis:** >> BATAILLE (1908): Pores cuivrés, rouillés, briquetés ou rose rouge. Chapeau sec ou un peu visqueux, petit; estem gréle et petit. Chair jaune intérieurement, rougeâtre à la surface. Spore fauve ou fauve roussâtre. <<

**Type species:** *Boletus piperatus* BULL.

**Summary:** Cap surface glabrous, fibrillose to smooth, wet slightly viscid or lubricous, hymenophore often with various reddish tones, adnate or subdecurrent, tubes and context rarely turning blue, stem base often with bright yellow basal mycelium, spore print cinnamon to russet, hyphae without clamp connections, pileipellis a trichoderm, most species not forming host-specific ectomycorrhiza, a myco-parasitic nutritional mode was detected recently. *Rubinoboletus* here included.

**Kurzbeschreibung:** Hut kahl, faserig bis glatt, naß leicht klebrig oder schmierig, Hymenophor oft mit diversen rötlichen Tönen, angewachsen oder fast herablaufend, Rö. und Fl. selten blauend, Stielbasis oft mit satt gelbem Basismyzel, Hyphen ohne Schnallen, Huthaut ein Trichoderm, Spp. zimt- bis rostbraun, die meisten Arten keine wirtsspezifischen Ektomykorrhizabildner, ein mykoparasitischer Ernährungs-Modus wurde neuestens erkannt. *Rubinoboletus* hier eingeschlossen.

### ***Cupreoboletus* SIMONINI, GELARDI & VIZZINI**

**Original diagnosis:** >> SIMONINI, GELARDI & VIZZINI (2015) *Etymology:* Cuprum (Latin), copper, referring to the tendency of the basidiomata to mature throughout toward copper tints.

**Diagnosis:** Basidiomata stipitate-pileate with tubular-poroid hymenophore, epigeous, medium to medium-large, evelate, hardly decaying; pileus soon glabrous and slightly viscous, yellowish then copper red and eventually cinnamon-brown; hymenophore poroid, adnate to slightly depressed around stem apex, bright yellow to orange-yellow and finally copper-brown, with an uneven, toothed surface when mature; stem solid, rooting at the base, surface finely reticulate with elongated mesh darker than the ground; bright yellow discolouring cinnamon-copper red; context creamy yellow, firm; tissues quickly turning dark blue when injured or exposed, then fading copperred to copper-brown; odor intense and sweet, persistent, permeating hands and fingers when basidiomata are handled, recalling propolis, cinnamon or poplar (*Populus nigra*) flower buds, flavour mild; hymenophore and to a lesser extent other parts of the basidiomata exude tiny, mostly acicular crystals on drying; spore print olive-brown; basidiospores smooth, ellipsoidal to ellipsoid-fusoid; hymenial cystidia and pseudocystidia common, with honey yellow, oily content; pileipellis a trichodermium of interwoven filamentous hyphae with vacuolar pigment; hymenophoral trama bilateral-divergent of the “*Boletus*-type”; lateral stem stratum of the “boletoid type” under a fertile caulohymenium; inamyloid trama; ontogenetic development gymnocarpic. *Distribution:* in warm regions bordering the Mediterranean basin, associated with members of Fagaceae (*Quercus*). <<

**Type species:** *Boletus poikilochromus* PÖDER, CETTO & ZUCCHERELLI 1987.

**Summary:** Thermophilic southern European species, characterized by discolouration towards copper-red tints overall, context bluing, stem reticulated, hymenophore forming tiny crystals on drying, a pervasive and long lasting sweet odor and presence of pseudocystidia.

**Kurzbeschreibung:** Thermophile Art Südeuropas, mit dem Merkmal der überall bis kupferroten Verfärbung, blauendem Fleisch, genetztem Stiel, dem Hymenophor, das trocknend sehr kleine Kristalle bildet, durchdringendem und lang anhaltendem süßen Geruch und das Vorhandensein von Pseudozystiden.

### ***Cyanoboletus GELARDI, VIZZINI & SIMONINI***

**Orginal diagnosis:** >> GELARDI, VIZZINI & SIMONINI (2014): Basidiomes pileate-stipitate with tubular-poroid hymenophore, epigeal, small to medium-small, evelate; pileus tomentose to glabrous, dry to slightly tacky; hymenophore adnate to depressed around the stem, yellow to olive-green; stem surface smooth to pruinose, transversely streaked-scissurate or occasionally reticulate; context yellowish, often reddish-tinged at the base; tissues instantly discolouring dark indigo blue to blue-blackish when handled or injured; taste mild; spore print olive-brown; basidiospores smooth, ellipsoidal to ellipsoidal-fusoid; cystidia cylindrical-fusoid to ventricose-fusoid or lageniform; pileipellis a trichodermium; hymenophoral trama bilateral-divergent of the '*Boletus*-type'; lateral stem stratum of the 'boletoid type'; inamyloid trama; clamp connections absent; ontogenetic development gymnocarpic.

**Type species:** *Boletus pulverulentus* OPAT. 1836.

**Etymology:** 'Cyanoboletus' (cyano = blue) is derived from Greek and refers to the deep ultramarine blue oxidation of the basidiomes. <<

**Summary:** Cap tomentose to glabrous, tubes adnate to depressed around the stem, yellow to olive-green, bruised immediately deep blue discolouring, stem surface smooth to pruinose, only occasionally reticulate, context yellowish, often reddish-tinged at the base of stem, instantly discolouring dark indigo blue to blue-blackish when handled or injured. Hymenophoral trama bilateral-divergent of the '*Boletus*' type. Pileipellis a trichoderm. Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Hut filzig bis glatt, Röhren angewachsen bis um den Stiel niedergedrückt, gelb bis olivgrün, auf Druck sofort tiefblau verfärbend, Stieloberfläche glatt bis bereift, nur gelegentlich genetzt, Fleisch gelblich, oft in der Stielbasis rötlich getönt, sofort dunkel indigoblau bis blauschwärzlich verfärbend, Hymenophoraltrama bilateral-divergierend vom „*Boletus*-Typ“. Huthaut ein Trichoderm. Ohne Schnallen.

### ***Exsudoporus VIZZINI, SIMONINI & GELARDI***

**Original diagnosis:** >> VIZZINI, SIMONINI & GELARDI (2014): Basidiome stipitate-pileate with tubular hymenophore, epigeal, evelate; pileus convex to applanate, bright blood red, crimson-red, purplish-red, reddish-pink or reddish-brown, opaque to shiny, dry to subviscid with moist weather, glabrous to subpruinose or subtomentose; hymenophore poroid, adnate or slightly depressed around stem apex; tubes yellow to oliveaceous-brown; pores pinkish-red, reddish-orange, blood red to dark red, rarely yellowish-orange or yellow, often beaded with golden yellow or amber yellow droplets when young and fresh; stem central, solid, yellowish to concolorous with the pileus, conspicuously reticulate with elongated, red meshes or deeply reticulate-alveolate; context pale yellow to bright yellow; tissues quickly turning dark blue when injured or exposed, then fading blackish; taste mild to acidic; spore print olive-brown; basidiospores smooth, subfusiform to ellipsoidal to ellipsoidal-fusoid; pleuro-, cheilo- and caulocystidia present; pileipellis an interwoven trichoderm tending to a cutis; hymenophoral

trama bilateral-divergent of the '*Boletus*-type'; clamp connections absent; stem context inamyloid; ontogenetic development gymnocarpic.

**Type species:** *Boletus permagnificus* PÖDER 1981.

≡ *Exsudoporus permagnificus* (PÖDER)VIZZINI, SIMONINI & GELARDI 2014.

**Etymology:** 'exsudo' from the Latin verb 'exsudare' (= to exude), refers to the pores forming exudate droplets when young. <<

**Summary:** Pores up to blood red, these young with yellow drops, stem conspicuously reticulate.

**Kurzbeschreibung:** Poren bis zu blutrot möglich, diese jung mit gelben Tropfen. Stiel auffällig genetzt.

**Comment:** Based on molecular phylogenetic analyses despite to great macroscopical differences very near to *Butyriboletus*.

**Kommentar:** Basierend auf molekulargenetischen Daten trotz großer makroskopischer Unterschiede eine starke Nähe zu *Butyriboletus*.

### *Hemileccinum* ŠUTARA

**Original diagnosis:** >> ŠUTARA (2008): Carposomata pileata, stipitata, mediocriter magna vel magna. Superficies pilei initio subtomentosa, postea subtomentosa vel glabra. Pileipellis e trichodermide vel subepithelio formata. Tubuli depresso stiptitem, iuventute flavi, deinde olivaceo-flavi. Pori concolores, orbiculati et minuti (circa 0,5-1 mm). Tubuli et pori tactu immutabili. Structura tramae hymenophori boletoidea, cum stratis lateralibus gelatinosis. Sporae boletoideae, subfusoideae vel fufoideo-ellipsoideae, laeves. Pulvis sporarum olivaceo-brunneus. Stems satis carnosus, superficies stipitis scabra. Structura stratorum peripheriorum stipitis (strato laterali inclusu) similis sicut in genere *Leccinum*. Tomentum basalis albidum vel luteolum, interdum partim pallide ochraceum vel brunneolum. Carne flava, pallide flavida vel albida, interdum intra basem stipitis brunneo vel rubro-brunneo maculata, fracta immutabilis. Fibulae in carposomate nullae.

Genus *Hemileccinum* differt: - a genere *Xerocomus* s. str. sporis laevibus, structura tramae hymenophori boletoidea cum stratis lateralibus gelatinosis, superficie stipitis scabra cum structura stratorum peripheriorum stipitis simili sicut in genere *Leccinum* atque poris minutis, - a genere *Leccinum* hymenophoro flavo in combinatione cum carne immutabili, - a genere *Boletus* superficie stipitis scabra cum structura stratorum peripheriorum stipitis alia. <<

**Type species:** *Boletus impolitus* FRIES.

**Summary:** Basidiomata fleshy, pileipellis subtomentose to smooth, with NH<sub>3</sub> violet. Hymenophor yellowish, then olive-yellow, around the stem depressed, stem floculose to almost scaly, whitish to yellowish, without or with slight discolouration, with iodoform odor, especially in the stem base, spores olive brown in deposit, smooth, fusoid, clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Frkp. fleischig, Huthaut filzig bis glatt, mit NH<sub>3</sub> violett. Hymenophor gelblich, dann olivgelb, um den Stiel niedergedrückt, Stiel flockig bis fast schuppig, Fleisch weißlich bis gelblich, ohne oder mit schwacher Verfärbung, mit Jodgeruch, besonders in der Stiebasis, Sporenpulver olivbraun, Sporen glatt, spindelig, ohne Schnallen.

### ***Hortiboletus* SIMONINI, VIZZINI & GELARDI**

**Original diagnosis/Summary:** >> SIMONINI, VIZZINI & GELARDI (2015): It differs from *Xerocomellus* by the spores smooth in all the species, never striate, never truncate, the common occurrence of small vermillion-red dots in the context at the stem base, and the average spore quotient (Qm) lower than 2.5. It is common in urban areas (parks, gardens, flowerbeds), on disturbed roadsides or along paths.

**Type species:** *Boletus rubellus* KROMBH. 1836.

The new genus is supported by molecular genetic analyses in GELARDI & al. 2013 (Sydowia 65: 45–57), NUHN & al. 2013 (Fungal Biology 117: 479–511), WU & al. 2014 (Fungal Diversity 69: 93–115), and in VIZZINI (unpublished data).

**Etymology:** From the Latin word Hortus = garden, meaning bolete of the gardens.

<<

**Kurzbeschreibung:** Unterscheidet sich von *Xerocomellus* durch die in allen Arten glatten Sporen, die nie gestreift oder trunkat sind. Verbreitetes Vorhandensein von kleinen zinnoberroten Punkten oder karottenroten Zonen in der Stielbasis oder rötlichen Fleischzonen unter der Huthaut. Verbreitet in städtischen Gebieten (Parks, Gärten, Blumenbeete), an geschädigten Straßenrändern oder entlang von Pfaden. Auch oft an Waldrändern und unter einzelstehenden Bäumen.

**Comment:** Molecular phylogenetic analyses point towards a strong proximity to *Xerocomellus*, so that in this case due to the distance an independent genus does not seem necessary.

**Kommentar:** Die molekulargenetischen Daten weisen auf eine starke Nähe zu *Xerocomellus* hin, sodass auf Grund der Distanz eine eigenständige Gattung eigentlich nicht erforderlich erscheint.

### ***Imleria* VIZZINI**

**Original diagnosis:** >>VIZZINI (2014): Pileus reddish brown, chestnut brown to dark brick brown, sometimes pallid, minutely to distinctly tomentose when young and dry, soon becoming smooth and polished, viscid in wet weather. Tubes cream to lemon-yellow, becoming dull yellow with age, bluing on cutting. Pores compound, angular, quite large at maturity, concolorous with tube, bluing when handled. Stem central, concolorous with pileus or slightly paler, minutely flocculose or fibrillose-striate. Contexts of pileus and stem whitish to lemon-yellow, becoming blue particularly around the tubes and at the stem apex when handled. Taste mild, odor not distinctive. Spores boletoid, smooth. Pileipellis an ixotrichoderm, consisting of long, slender and cylindrical interwoven hyphae, smooth to slightly incrusted by a minutely granular, yellowish pigment and embedded in a gelatinous matrix. Hymenophoral trama of the *Boletus*-sub-type. Clamp connections absent.

**Type species:** *Boletus castaneus*  $\beta$  *badius* FR. 1818.

**Comment:** Based on the morphological data by ŠUTARA 2008 (Czech Mycology 60: 29–62) and the molecular analysis by GELARDI & al. 2013 (Sydowia 65: 45–57), NUHN & al. 2013 (Fungal Biology 117: 479–511) and WU & al. 2014 (Fungal Diversity, DOI 10.1007/s13225-014-0283-8), the species formerly known as *Xerocomus badius* (FR.) GILBERT or *Boletus badius* (FR.) FR. belongs neither to *Xerocomus* QUÉL. s. s. nor to *Xerocomellus* ŠUTARA and it occupies a distinct position in the phylogenetic trees.

**Etymology:** Named in honour of LOUIS IMLER (1900–1993), Belgian mycologist (gender: feminine). <<

**Summary:** Distinguished from other genera of *Boletaceae* by the combination of the following characters: a chestnut brown cap and stem, a cream to pale yellow hymenophore, a viscid pileal surface when moist, a cyanescence context and hymenophore on handling or exposure, an ixotrichodermal pileipellis and smooth spores.

**Kurzbeschreibung:** Von allen anderen Gattungen der Röhrlinge unterschieden durch die Kombination folgender Merkmale: kastanienbrauner Hut und Stiel, creme bis blaßgelbe Röhren, eine feucht klebrige Hutoberfläche, blauendes Fleisch und Hymenophor bei Druck oder Schnitt, Huthaut ein Ixotrichoderm, und glatte Sporen.

**Imperator G. KOLLER, ASSYOV, BELLANGER, BERTEA, LOIZIDES, G. MARQUES, P.-A. MOREAU, J.A. MUÑOZ, OPPICELLI, PUDDU & F. RICHARD**

**Original diagnosis:** >> G. KOLLER, ASSYOV, BELLANGER, BERTEA, LOIZIDES, G. MARQUES, P.-A. MOREAU, J. A. MUÑOZ, OPPICELLI, PUDDU & F. RICHARD (2015): *Habitus robustissimarum Boletacearum typicus. A gen. Rubroboletus differt pileo tacto caeruleo- dein nigro maculoso, contextum in stipites basi rubropurpureo. Stems robustum, totaliter reticulato atque flavo-purpurascens. Pori minuti, primitus lutei vel rubri, tacto cæruleoscentibus. Caro compacta, odore fortis, flavo-sulphurea, virescens deiunque fracta caerulescens; rubra stipite basi.*

**Type species:** *Boletus torosus* FR. 1835.

Phylogenetic results based on ITS and 28S rDNA sequences reveal that species belong to a monophyletic lineage, not characterized in earlier works (NUHN et al. 2013, Fungal Biology 117: 479–511; ARORA & FRANK 2014, Mycologia 106(3): 464–480; GELARDI et al. 2014, Mycologia 106(6): 1168–1187; SIMONINI & VIZZINI 2014, Mycol. Progr. 13(1): 95–109; WU et al. 2014, Fungal Diversity online, DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13225-014-0283-8>; WU et al. 2015, Fungal Diversity online, DOI: 10.1007/s13225-015-0322-0). The three species identified in this clade are all European, known from broadleaved forests on calcareous soils. This group is characterized by a unique combination of features. The taxonomic status of these variants, as well as of *Boletus xanthocyaneus* ROMAGN., requires further studies. Phylogenetic results supporting this publication (ITS and 28S ML phylogenetic trees) are accessible online at <http://boletales.com/phylogenetics/>.

**Etymology:** Imperator (Lat., Emperor) in honour of the impressive and prestigious *Boletus torosus*, and its smaller but equally remarkable relatives. <<

**Summary:** All basidioma parts bluing upon bruising, yellow to reddish-orange reticulate stem, staining dark purplish red from base with age, a typical blue to blackish staining on cap surface when touched, and an intense bluing reaction of the context when cut. Pores either yellow, red or purplish with a high chromatic variability of all parts of basidioma in *I. rhodopurpureus*. Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Alle Fruchtkörperteile auf Druck blauend. Die Hutoberfläche bei Berührung ein typisches Flecken auf Blau bis Schwarz aufweisend. Stiel gelb bis rotorange genetzt, und sich im Alter von der Basis aufwärts dunkel purpurrot verfärbend. Fleisch im Schnitt stark blauend. Poren entweder gelb, rot oder purpur mit einer starken farblichen Variblilität in allen Teilen bei *I. rhodopurpureus*. Ohne Schnallen.

### ***Lanmaoa* G.WU, ZHU L. YANG, HALLING**

**Original diagnosis:** >> G. WU & ZHU L. YANG (2015): Etymology: *Lanmaoa* is named for Mr. LAN MAO (1397–1476, Ming Dynasty), an ancient Chinese botanist, who used the Chinese name “niuganjun” (cattle liver fungus) for boletes in the Chinese literature for the first time.

Generic diagnosis: This genus differs from all other genera of *Boletaceae* by its thin hymenophore (thickness of hymenophore 1/3–1/5 times that of pileal context at the position halfway to the pileus center) which stains blue when bruised, a light yellow context which stains pale blue slowly when cut, and an interwoven trichodermium to a subcutis pileipellis.

Generic description: Basidiomata stipitate-pileate with tubular hymenophore. Pileus hemispherical, convex or applanate, subtomentose, dry, slightly incurved at the margin when young; context off-white to cream yellow, slowly staining pale blue to light blue when injured. Hymenophore adnexed or sinuate, thickness of hymenophore 1/3–1/5 times that of pileal context at the position halfway to the pileus center; hymenophoral surface cream yellow to lemon yellow, staining dull blue when injured; pores angular or nearly round; tubes concolorous with hymenophoral surface or light red, staining dark blue when injured. Stem central, cream yellow, light yellow to lemon yellow at the apex and light to dark purple red towards the base; basal mycelia yellowish white to white. Pileipellis often an interwoven trichodermium to subcutis, rarely ixosubcutis. Pleuro- and cheilocystidia subfusiform-ventricose or clavate. Basidiospores smooth, narrowly suboblong to subfusoid, light yellow to brownish yellow. Clamp connections absent.

**Type species:** *Lanmaoa asiatica* G. WU & ZHU L. YANG.

**Phylogenetic position:** Clade 49 in WU & al. (2014). <<

**Summary:** Tube-layer conspicuously short in proportion to cap context thickness, the tubes and pores young yellow, turning blue on pressure and in section, the flesh yellow and turning blue when air-exposed; stem without net, usually with red shades towards the base; taste mild; toxic species not known; trama-hyphae inamyloid, without clamp connections. Macroscopically hardly distinguishable from *Baorangia*.

**Kurzbeschreibung:** Die Röhrenschicht im Verhältnis zum Hutfleisch auffallend kurz, Röhren und Poren jung gelb und auf Druck und im Schnitt blauend. Fleisch gelb und an der Luft blauend; Stiel ungenetzt, meist mit roten Tönen gegen die Basis; Geschmack mild; toxische Arten nicht bekannt; Tramahyphen inamyloid, ohne Schnallen. Makroskopisch kaum von *Baorangia* zu unterscheiden.

### ***Leccinellum* BRESINSKY & MANFR. BINDER**

**Original diagnosis:** >> BRESINSKY & MANFR. BINDER (2003): Fungi eiusdem habitus sunt ac *Leccinum* genus, a quo genere tamen differunt auf pigmentis flavis, quae in omnibus partibus carposomatis reperiuntur, aut, si pigmenta flava modice et tantum ad tempus in paucis partibus carposomatis apparent, pilei cortice e catenis cellularum globiformium effecto. Caro ad aera exposita saepe cito et aequaliter et vehementer colorum mutat, sicut cum prius rubidum, subviolaceum, sublilacinum colorem capit, ad extremum denique canescit vel nigrescit. <<

**Type species:** *Boletus crocipodium* LETELL.

= *Krombholzia crocipodia* (LETELL.) E. J. GILBERT, *Leccinum crocipodium* (LETELL.) WATL., *Leccinellum crocipodium* (LETELL.) DELLA MAGGIORA & TRASSINELLI, = *Boletus nigrescens* RICHON & ROZE ≡ *Leccinum nigrescens* (RICHON & ROZE) SINGER

**Summary:** Fungi with the habit of the genus *Leccinum*, but distinguished by yellow pigments in all parts of the basidioma, or, if yellow pigments appear weakly and only temporarily on individual parts of the basidioma, then the covering layer consists of chains of spherical cells. Context often rapidly and uniformly, for example, reddish, violet, purple, grayish or blackish when exposed. Stem with scales similar to the genus *Leccinum*, clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Pilze vom Habitus der Gattung *Leccinum*, von dieser Gattung aber unterschieden durch gelbe Pigmente in allen Fruchtkörperteilen oder, falls gelbe Pigmente schwach und nur vorübergehend an einzelnen Fruchtkörperteilen erscheinend, dann Hutdeckeschicht aus Ketten kugelförmiger Zellen gebildet. Fleisch an der Luft exponiert oft rasch und gleichmäßig intensiv verfärbend, z. B. zunächst rötlich, violettlich, lilafarben, schließlich grau oder schwarzlich werdend. Stiel mit Schuppen ähnlich der Gattung *Leccinum*, ohne Schnallen.

**Comment:** *Leccinellum nigrescens* (originally *Leccinum nigrescens* SINGER 1947) was designated as type species, this taxon has then been renamed as *Leccinellum crocipodium* (LETELL.) DELLA MAGGIORA & TRASSINELLI (2015). Species of section *Albella* show, according to molecular genetic results (NUHN & al. 2013) neither a close relationship among themselves nor to the genus *Leccinellum* and are placed here only tentatively.

**Kommentar:** *Leccinellum nigrescens* ursprünglich *Leccinum nigrescens*) wurde als Typusart benannt, dieses Taxon wurde seitdem umbenannt in *Leccinellum crocipodium*. Arten der Sektion *Albella* zeigen gemäß molekulargenetischen Ergebnissen (NUHN & al. 2013) weder eine nahe Verwandtschaft untereinander noch zur Gattung *Leccinellum* und werden nur provisorisch hierher gestellt.

### *Leccinum* S. F. GRAY

**Original diagnosis:** >> S. F. GRAY (1821): Stem central; collar 0; cap circular; tubes adhering together. <<

**Type species:** *Boletus aurantiacus* BULL.

**Summary:** Cap dry, glabrous to subtomentose, margin membranous projecting or not, tubes around the stem (often strongly) depressed, broad, easily detachable from context, stem rather long and slender, strongly scabrous, scales dark or later darkening, context unchanging or with various discolourations, pileipellis a trichoderm with filamentous hyphae or chains of short, often broad cells (cylindrocysts). Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Huthaut trocken, glatt oder fast filzig, mit Rand abschließend oder häufig überstehend, Rö. um den St. (oft stark) niedergedrückt, breit, vom Fleisch gut lösbar, Stiel eher lang und schlank, stark schuppig, Schuppen dunkel oder später nachdunkelnd, Fleisch ohne oder mit diversen Verfärbungen, Huthaut ein Trichoderm mit fädigen Hyphen oder Ketten von kurzen, oft breiten Zellen (Zylindrozysten), ohne Schnallen.

### ***Neoboletus GELARDI, SIMONINI & VIZZINI***

**Original diagnosis:** >> GELARDI, SIMONINI & VIZZINI (2014): Basidiome stipitate-pileate with tubular hymenophore, epigeal, evelate; pileus convex to applanate, bay-brown, date-brown, olive-brown, reddish-brown to blood red, ochraceous or yellow, opaque, dry, velvety to subtomentose; hymenophore poroid, adnate or slightly depressed around stem apex; tubes yellow to olivaceous-brown; pores reddish-orange, blood red to reddish-brown, yellowish-orange or yellow; stem central, solid, yellowish, ornamented by conspicuous reddish to reddish-brown or yellow punctuations throughout or at least in the upper part, sometimes reticulate, with or without strigose base; context firm, pale yellow to bright yellow; tissues quickly turning dark blue when injured or exposed; taste mild; spore print olive-brown; basidiospores smooth, subfusiform to ellipsoidal to ellipsoidal-fusoid; pleuro-, cheilo- and caulocystidia present; pileipellis a subparallel or interwoven trichoderm tending to a cutis; hymenophoral trama bilateral-divergent of the Boletus-type; lateral stem stratum of the boletoid type under a fertile caulohymenium; clamp connections absent; stem context inamyloid; ontogenetic development gymnocarpic.

**Type species:** *Boletus luridiformis* ROSTK. 1844.

**Etymology:** the epithet neoboletus (neo = new) is derived from Latin and refers to the morphological affinities of the new genus with the other boletoid genera. <<

**Summary:** Cap coloured differently, tubes yellow to olivaceous, pores yellow, reddish-orange or blood-red. Stem central, yellowish with punctations, often clearly floccose, sometimes reticulate, context firm, yellow, turning dark blue when injured or exposed. Taste mild. Spore print olive-brown, spores smooth, ellipsoidal(fusoid), cystidia present, pileipellis a trichoderm, clamp connections absent. Hyphae not amyloid.

**Kurzbeschreibung:** Hut unterschiedlich gefärbt, Röhren gelb bis oliv, Poren gelb, rötlich-orange oder blutrot. Stiel zentral, gelblich, punktiert, oft deutlich flockig, zeitweise genetzt, Fleisch fest, gelb, schwarzblau verfärbend bei Verletzung oder im Schnitt. Geschmack mild. Sporenpulver olivbraun, Sporen glatt, elliptisch(spindelig), Zystiden vorhanden, Huthaut ein Trichoderm, ohne Schnallen. Hyphen inamyloid.

### ***Phylloporus QUÉLET***

**Original diagnosis:** >> QUÉLET (1888): Pileus carnosus, convexo-planus, cum stipites contiguus; lamellae decurrentes, in fundo veboso-conjunctae vel potius poroso-anastomosantes, ab hymenophoro haud separabiles; stems centralis, carnosus, farctus, annulo et volva destitutus; sporae oblong-fusoideae vel subcylindraceae, leves, flavidae. Terrestres, putrescentes. <<

**Type species:** *Agaricus pelletieri* LEV. 1867 ≡ *Phylloporus pelletieri* (LEV.) QUÉL. 1888.

**Summary:** Cap dry tomentose to subtomentose, stem central, basal mycelium white or yellow, hymenophore lamellate, sometimes with interconnecting veins, NH<sub>3</sub> on cap surface often turning blue/greenish, pileipellis microscopically a trichoderm or a modified hymeniform layer, spores olive brown in deposit, smooth, fusoid or ovoid, dextrinoid, in SEM also rugulose, bacillate or rough. Hymenial cystida present. Clamp connections in most cases, so in the only European species, absent.

**Kurzbeschreibung:** Hut trocken, (fast) filzig, Stiel zentral, Basismyzel weiß oder gelb, Hymenophor lamellig, zeitweise aderig verbunden. NH<sub>3</sub> auf der Huthaut oft blaue/grüne Verfärbung hervorrufend, Huthaut mikroskopisch ein Trichoderm oder

eine modifizierte hymeniforme Schicht, Sporenpulver olivbraun, Sporen glatt, spindelig oder eiförmig, dextrinoid, im REM auch runzelig, bazillat oder rau. Pleurozystiden vorhanden. Schnallen fehlen meist, so auch bei der einzigen europäischen Art.

### ***Porphyrellus* J.-E. GILBERT**

**Original diagnosis:** >> GILB. (1931): Carpophores gymnocarpes homogènes, charnus, putrescibles, pileolés et pédiculés. Moyens, éphémères, épigés. Chair blanchâtre, changeante, non hygrophane. Chapeau continu avec le estiped, charnu; revetement tomenteux, sec. Estiped central, charnu, a structure régulière, subégal, tomenteux. Hyménophore distinct et séparable, tubuleux. Hyménium toujours un, basidé, cystidé. Tubes contigus et soudés entre eux, longs, mous. Pores concolores aux tubes. Cystides en massue ou fusoides. Sporée brun rouge pourpré. Spore simple, asymétrique, régulière, fusiiforme, grande, a membrane lisse et brun jaunâtre. Espèces saprophytes, terrestres-humicoles, mésophyles, sylvatiques. <<

**Type species:** *Boletus porphyrosporus* FR. 1835.

**Summary:** Basidioma fleshy, cap velvety, hymenophore adnate to nearly with tooth adnexed, vinaceous-brown, sepia, greenishgray to gray-brown, context cream to pale brownish-drab, discolouring to vinaceous or bluish-green, taste acid, unpleasant. Spore deposit purplish brown, spores 15.5 µm surpassing, cystidia lageniform to fusoid. Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Frkp. fleischig, Hut samtig, Hymenophor angewachsen bis fast mit Zahn herablaufend, weinrötlichbraun, sepia, (dunkel) grünlichgrau bis graubraun. Fl. creme bis hellbräunlich-schmutzig, weinrötlich oder blaugrün verfärbend, Ges. sauer, unangenehm. Spp. purpurlich braun, Sporen 15,5 µm überschreitend, Zystiden flaschenförmig oder spindelig. Ohne Schnallen.

### ***Pulchroboletus* GELARDI, VIZZINI & SIMONINI**

**Original diagnosis/Summary:** >> GELARDI, VIZZINI & SIMONINI (2014): Differing from *Alessioporus* by the pastel pink, cream-pinkish to whitish pink or rarely blood red cap surface, the smooth to densely punctuate stem surface, rarely with a coarse reticulum, the pseudo-annulus usually located in the upper or middle part of the stem, the pinkish lilac context of the pileus and unique ITS, LSU and tef-1a sequences.

**Type species:** *Xerocomus roseoalbidus* ALESSIO & LITTINI.

**Etymology:** The epithet “pulchroboletus” (pulchro = beautiful) is derived from Latin and refers to the dramatic tints of the basidiomes. <<

**Kurzbeschreibung:** Unterscheidet sich von *Alessioporus* durch die (creme) rosaliche weißlich-rosaliche oder selten blutrote Hutoberfläche, glatte bis dicht punktierte Stieloberfläche, selten grob genetzt, einen gewöhnlich am oberen oder mittleren Teil des Stiels angesiedelten Pseudoring. Hutfleisch rosalich-lila.

**Comment:** Molecular genetic analyses point to a proximity to *Alessioporus*.

**Kommentar:** Die molekulargenetischen Daten weisen auf eine Nähe zu *Alessioporus* hin.

### ***Pseudoboletus* ŠUTARA**

**Original diagnosis:** >> ŠUTARA (1991): Genus *Pseudoboletus* cum generibus *Boletus* et *Xerocomus* valde affinis est, sed superficie stipitis hymenio nullo tecta atque fructificatione parasitica discrepat. <<

**Type species:** *Boletus parasiticus* BULL.1790: FR. 1821.

**Summary:** Stem with sterile surface, consisting of a trichoderm of narrow hyphae, without caulobasidia, spores in SEM pitted, pileipellis a partially collapsing trichoderm when old. Hymenophoral trama of an intermediate structure. Without clamp connections. Spore print olivaceous snuff-brown. Species growing parasitically on basidiomata of gasteromycetes.

**Kurzbeschreibung:** Stiel mit steriler Oberfläche, bestehend aus einem schmalhyphigen Trichoderm, ohne Kaulobasidien, Sporen im REM grubig, Huthaut ein alt teilweise kollabierendes Trichoderm, ohne Schnallen, Hymenophoraltrama intermediär. Sporenpulver olivlich tabak-braun. Arten parasitisch auf Frkp. von Gasteromyzeten wachsend.

### ***Rheubarbariboletus* VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**

**Original diagnosis/Summary:** >> SIMONINI, VIZZINI & GELARDI (2015): Differs from *Xerocomellus* by the spores smooth in all the species, never striate, never truncate, elements of the pileipellis smooth or only with finely incrusting pigment, the presence of congophilous plaques on hyphal surface, the tapered and rooting stem base, the bright yellow-ochraceous to orange-rhubarb and unchangeable context in the stem base, and the dark blue-green to blackish reaction with iron sulphate on pileus surface and in the stem base context.

**Type species:** *Boletus armeniacus* QUEL. 1884.

The new genus is supported by the molecular analysis in GELARDI et al. 2013 (Sydowia 65: 45-57) and VIZZINI (unpublished data).

**Etymology:** From the Latin word Rheubarbarum = rhubarb, for the colour of the context at the stem. <<

**Kurzbeschreibung:** Unterscheidet sich von *Xerocomellus* durch die in allen Arten glatten Sporen, die nie gestreift, trunkat sind. Elemente der Huthaut glatt oder mit fein inkrustierendem Pigment, kongophile Placken an den Hyphen-Enden vorhanden. Stiel zuspitzend und wurzelnd an der Basis. In der Stielbasis satt gelbes-ockerliches bis orange-rhabarberfarbenes, unveränderliches Fleisch. FeSO<sub>4</sub> auf Huthaut und Stielbasisfleisch dunkel blaugrün bis schwärzlich.

**Comment:** Molecular phylogenetic analyses point to a strong proximity to *Xerocomellus*, so that because of the distance a separate genus does not seem to be necessary.

**Kommentar:** Die molekulargenetischen Daten weisen auf eine starke Nähe zu *Xerocomellus* hin, sodass auf Grund der Distanz eine eigenständige Gattung eigentlich nicht erforderlich scheint.

### ***Rubroboletus* KUAN ZHAO & ZHU L.YANG**

**Original diagnosis:** >> KUAN ZHAO & ZHU L. YANG (2014): Basidioma stipitate-pileate with tubular hymenophore. Pileus hemispherical, convex or applanate, grayish, pinkish to red; context white, yellowish to lemon-yellow, bluing quickly when exposed. Hymenophore surface orange red to blood red, sometimes orange-yellow when mature, rapidly bluing when bruised; tubes yellow to olivaceous green, turning blue promptly when injured, then back to the original color slowly. Stem central, covered with pinkish, red to brownish red reticula or spots. Pileipellis an interwoven trichoderm composed of more or less vertically arranged, sometimes gelatinized filamentous hy-

phae. *Hymenophoral trama* boletoid. *Basidiospores* smooth, subfusiform to ovoid-ellipsoid, slightly thick-walled. *Pleuro-* and *cheilocystidia* lageniform, thin-walled. *Clamp connections* absent. *Amyloid reaction* not observed.

**Type species:** *Boletus sinicus* W. F. CHIU 1948.

≡ *Rubroboletus sinicus* (W. F. CHIU) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG 2014.

**Etymology:** “*Rubro-*” refers to the red color of the pileus, the surface of the hymenophore and the reticulum (or spots) on the stem. <<

**Summary:** Cap young pale, white to light gray, in many species with a pink subcutis, after disappearance of the upper cuticle causing the pink to red cap color (either only on the edge or on the entire cap) or even from the beginning pinkish to red. Pores sometimes yellow when young, later either only pale orange or up to deep blood red, discolouring to blue on pressure. Tubes young yellow, later dirty olive green, bluing when exposed. Flesh very pale yellowish to bright yellow, from weak (partly only in the cap) to clearly blue; pileipellis on pressure not blue, but only discolouring dark grayish-brown to grayish-blackish, stem in most species fine but distinctly reticulated, taste mild, odor mostly conspicuous, depending on the species rather pleasant or unpleasant to disgusting. All (European) species either poisonous or at least suspected so; hyphae in stem context mostly inamyloid. Spores smooth. Pileipellis a trichoderm. Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Hut jung blass, weiß bis hellgrau, bei vielen Arten mit einer rosa Subcutis, die im Alter nach Verschwinden der oberen Hutdecksschicht den Hut rosa bis rot umfärbt lässt (entweder nur am Hutrand oder am gesamten Hut) oder auch von Anfang an rosalich bis rot. Poren teilweise jung gelb, später entweder nur blass orange oder bis zu tief blutrot verfärbend, auf Druck blauend. Röhren jung gelb, später schmutzig olivgrün, an der Luft blauend. Fleisch sehr blass gelblich bis leuchtend gelb, von schwach (teils nur im Hut) bis deutlich blauend; Huthaut auf Druck nicht blauend, sondern nur dunkel graubräunlich bis grauschwarzlich verfärbend., Stiel bei den meisten Arten mit einem feinen, aber deutlichen Netz, Geschmack mild, Geruch meist auffällig, je nach Art eher angenehm oder unangenehm bis widerlich. Alle (europäischen) Arten entweder giftig oder zumindest giftverdächtig; Hyphen im Stielfleisch meist inamyloid. Sporen glatt. Huthaut ein Trichoderm. Ohne Schnallen.

### *Strobilomyces* BERK.

**Original diagnosis:** >> BERK. (1851): *Pileo lato expanso toto areolato verrucoso umbrino carnoso intus rubido; stipites valido laevi fusco-purpureo; poris latis adnexis ore rubidis.* HOOK.fil.No104, cum ic. <<

**Type species:** *Boletus strobilaceus* SCOP. 1770.

**Summary:** Cap dry, coarsely fibrillose to squamulose, drab gray, infrequently dark brown or somehow differently coloured, often with appendiculate veil remnants, context white, staining (orange)reddish-black. Hymenophore adnexed to adnate, gray. Stem dry, squamose, sometimes annulate, white to gray to black. Spores black in deposit, globose, reticulate to irregularly echinate or sparrasoid. Hymenial cystidia present. Pileipellis a trichoderm. Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Hut trocken, grob faserig bis schuppig, düster grau, selten dunkelbraun od. auch anders gefärbt, oft mit anhängenden Velumresten, Fleisch weißlich, (orange)rötend-schwärzend, Hymenophor angeheftet bis angewachsen, grau, rötend dann schwarz, Stiel schuppig, zeitweise einen Ring bildend, weiß-grau bis

schwarz. Sporenpulver schwarz, Sporen rund, genetzt bis unregelmäßig stachelig oder sparassoid. Hymenialzystidien vorhanden. Huthaut ein Trichoderm. Ohne Schnallen.

### ***Suillellus* MURRILL**

**Original diagnosis:** >> MURRILL (1909): Hymenophore annual, terrestrial, centrally stipitate; surface glabrous or nearly so, dry or slightly viscid; context white or yellow, fleshy, considered poisonous in some species; tubes small, yellowish within, mouths red or orange from the first, not covered with a veil; spores oblong-ellipsoid, smooth, yellowish-brown, sometimes with greenish tints; stem solid, usually reticulate or dotted. <<

**Comment:** MURRILL includes here all red-pored species – a restricted definition has to be made on the basis of molecular genetic findings.

**Kommentar:** MURRILL inkludiert hier alle rotporigen Arten – eine einschränkende Definition muß aufgrund molekulargenetischer Erkenntnisse vorgenommen werden.

**Type species:** *Boletus luridus* SCHAEFF. 1774.

**Summary:** Cap surface nearly glabrous, dry to slightly viscid when wet, bruised often slow, but partly very cyanescent. Context yellow(ish), cyanescent, in the base of stem strong wine-red. Taste mild; odor pleasantly acid. Tubes free, yellow, pores young closed, red or orange, rarely also yellow, cyanescent. Stem solid, often reticulated or dotted. Spore print olive brown. All parts of the basidioma with strong amyloid reaction. Spores elongated-ellipsoidical, smooth. Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Hutoberfläche nahezu glatt, trocken bis leicht klebrig bei Feuchtigkeit, auf Druck oft langsam, teils aber recht schnell blauend. Fleisch gelb(lich), blauend, in der Stielbasis kräftig weinrot, Geschmack mild, Geruch angenehm säuerlich. Röhren frei, gelb, Poren jung verstopft, rot oder orange, selten auch gelb, blauend. Stiel massiv, oft genetzt oder punktiert. Sporenpulver olivbraun. Alle Teile des Fruchtkörpers mit starker amyloider Reaktion. Sporen länglich-elliptisch, glatt. Keine Schnallen.

### ***Tylopilus* P. KARST.**

**Original diagnosis:** >> P. KARST. (1881): Sporae rosae. Tubuli stipiti adnate. <<

**Type species:** *Boletus felleus* BULL. 1791.

**Summary:** Basidioma fleshy, cap subtomentose, later glabrous, hymenophore whitish, then pink, pinkish-brown, flesh-colored, adnexed or depressed around the stem, stem with reticulum (in Europe), otherwise also without. Context white, occasionally discolouring (especially species outside Europe), often ± bitter, but also mild. Sporeprint pinkish flesh-colored or purple-brown to rust brown, spores smooth, 15.5 µm barely surpassing, hymenial cystidia present as pseudocystidia, cystidia bottle-shaped or fusoid. Pileipellis a trichoderm or subhymeniform. Clamp connections absent.

**Kurzbeschreibung:** Frkp. fleischig, Hut matt, später glatt, Hymenophor weißlich, dann rosa, rosabräunlich, fleischfarben, angeheftet oder um den St. niedergedrückt, St. mit Netz (in Europa), sonst auch ohne Netz, Fl. weiß, zeitweise verfärbend (besonders außereuropäische Arten), Ges. oft ± bitter, aber auch mild. Sporenpulver rosa fleisch-

farben od. purpurbraun bis rostbraun, Sporen glatt, 15,5 µm kaum überschreitend, Hymenial-Zystiden als Pseudozystiden vorhanden, Zystiden flaschenförmig oder spindelig. Huthaut ein Trichoderm oder subhymeniform. Ohne Schnallen.

**Xerocomellus ŠUTARA („*Paraxerocomus*“ BINDER, nom. inval.)**

**Original diagnosis:** >> ŠUTARA (2008): *Carposomata pileata*, *stipitata*, *parva* vel *mediocriter magna*. *Superficies pilei sicca*, nec *viscida* nec *adhaerens*, *initio glabra*, *velutina* vel *pruinosa*, *postea interdum subtomentosa*, *saepe rimoso-areolata*. *Pileipellis e* *palisadodermide formata*. *Hyphae palisadodermidis saepe incrustatae*. *Tubuli subadnati* vel *aliquantum depresso* *juxta stipitem et frequenter dente decurrentes*, *iuentute* *flavi*, *deinde olivaceo-flavi* vel *viridi-olivacei*. *Pori concolores*, *in vetustate angulati et* *satis magni* (*circa 1–2,5 mm*). *Tubuli et pori tactu plus minusve caerulecentes* vel *virescentes*, *raro fere immutabili*. *Structura tramae hymenophori inter typum boletoidem et phylloporoideum intermedia*; *strata lateralia tenuiter gelatinosa cum hyphis* *mutuo non contiguis*. *Sporae boletoidae, subfusoideae vel fusoideo-ellipsoideae*, *interdum truncatae*, *laeves* vel *longitudinaliter striatae*. *Pulvis sporarum olivaceobrunneus*. *Stems gracilior et minus carnosus quam in genere *Boletus**, *superficies stipitis* *subtiliter granulosa*. *Pars magna superficie stipitis caulohymenio cum basidiis fertilibus obducta*. *Stratum laterale stipitis nullum vel deminutum, maxime 30(–40) µm crassum*. *Tomentum basalis et mycelium albidum, flavo-albidum, pallide griseollo-flavum* vel *sordide flavum*. *Carne flava, pallide flava vel albida, interdum intra stipitem partim rubeolla vel rubro-vinosa et intra basem brunneolla, aurantiaca vel carotino-rubra, fracta plus minusve cyanescens, raro fere immutabilis*. *Fibulae in carposomate nullae*.

Genus *Xerocomellus* differt: – a genere *Xerocomus* s. str. *sporis laevibus vel striatis*, *structura tramae hymenophori non phylloporoidea*, sed inter typum boletoidem et phylloporoideum intermedia cum hyphis stratis lateralibus mutuo non contiguis, *pileipelle e* *palisadodermide formata atque strato lateralili stipitis nullo vel valde tenui*, – a genere *Boletus* *habito dissimili*, *pileipelle e* *palisadodermide formata*, nec *viscida* nec *adhaerens*, *poris maioribus*, *trama hymenophori minus gelatinosa atque strato lateralili* *stipitis nullo vel alio*, – a genere *Pseudoboletus* *superficie stipitis caulohymenio cum* *basidiis fertilibus obducta*, modo nutrimenti non-parasitico, *pileipelle e* *palisadodermide formata atque ontogenese carposomatum gymnocarpa*.

**Type species:** *Boletus chrysenteron* BULLIARD. <<

**Comment:** Includes *Hortiboletus* and *Rheubarbariboletus*.

**Summary:** Cap surface dry, matt, neither viscid nor sticky when moist, at first glabrous, velutinous or pruinose, often with a distinct fibrillose aspect when young, and in later stages becoming subtomentose, in some species gradually cracking with age in a typical manner and becoming areolate-rimose along the margin or overall, exposing the mostly pallid context in the cracks. Tubes adnate or decurrent with a tooth. Tubes nearly not separable without tearing. Stem minutely granulose, mostly non-reticulate, usually slender, often with reddish tones.

Pileipellis in early stage composed of a palisadoderm consisting of parallel or subparallel hyphae. The hyphae often pronounced incrusted. Hymenophoral trama only in early stage of the “phylloporoid” type, in fully developed stage of an intermediate structure to the “boletoid” type. Spores smooth or finely striate (often only recognizable in SEM), eventually truncate, without clamp connections. Spore print brownish (also with olivaceous shade).

**Kurzbeschreibung:** Hutoberfläche trocken, matt, feucht weder klebrig noch schleimig, zuerst glatt, samtig oder bereift, oft jung mit einem deutlichen faserigen Aspekt, und in späterem Stadium zeitweise filzig werdend, in einigen Arten im Alter allmählich rissig werdend (felderig-aufgerissen am Rand oder überall), das meist blasse Fleisch in den Rissen zeigend. Röhren angewachsen oder mit Zahn herablaufend. Röhren voneinander kaum ohne Zerreißtrennbar. Stiel schwach körnig, meistens ungenetzt, gewöhnlich schlank, oft mit Rottönen. HDS im Anfangsstadium als Palisadoderm ausgerichtet, mit parallelen oder fast parallelen Hyphen, mit meist ausgeprägten Inkrustierungen. Hymenophoraltrama nur jung vom „*Phylloporus*“-Typ, im voll entwickelten Stadium intermediär zum „*Boletus*“-Typ. Sporen glatt oder fein gestreift (oft nur im REM erkennbar), eventuell auch trunkat, ohne Schnallen, Spp. bräunlich (auch mit oliv Tönen).

### *Xerocomus* QUÉL.

**Original diagnosis:** >> QUELET (1887): Peridium tendre; chair légère, crème, citrin, jonquille. Stem fibrocharnu, grêle. Tubes simples ou composés, crème jonquille ou sulfurins; pores souvent inégaux et irréguliers, primitivement formées par la contiguïté de l'orifice. Spore ellipsoïde oblongue ou fusiforme, jaune. <<

**Type species:** *Boletus subtomentosus* LINNEE ex FRIES

**Summary:** Cap dry, tomentose or velvety, rarely cracked, hymenophore tubulate, hymenophoral trama from "Phylloporus" type, hyphae parallel, tubes not separable without tearing, mostly adnexed, pores large, stem without ring, slender, smooth, rarely with (pseudo)network, NH<sub>3</sub> on cap surface turning blue/greenish, hyphae without clamp connections, spores smooth, in SEM also rugulose, bacillate or rough, pileipellis with not or only weakly incrusted hyphae formed from the beginning as a trichoderm. Spore print brownish (also with olive tones).

**Kurzbeschreibung:** Hut trocken, filzig oder samtig, nur selten rissig, Hymenophor röhlig, Hymenophoraltrama vom „*Phylloporus*“-Typ, Hyphen parallel, Rö. von einander nicht ohne Zerreißtrennbar, meistens angewachsen, Po. groß, St. ohne Ring, schlank, glatt, selten mit (Pseudo)netz, NH<sub>3</sub> auf Huthaut blauend/grünend, Hyphen ohne Schnallen, Sporen glatt, im REM auch runzelig, bazillat oder rau, HDS ohne oder mit nur schwach inkrustierten Hyphen, von Anfang an als Trichoderm ausgebildet. Spp. bräunlich (auch mit oliven Tönen).

### Artenschlüssel

#### Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Gyroporus* („Blaßsporröhrlinge“)

- |  |                     |   |
|--|---------------------|---|
| 1  | Fl. ohne Verfärbung | 2 |
| 1*   | Fl. blau verfärbend | 3 |
| 2   Fl. weiß, nur unter den Oberflächen braun, H. zimtbraun, kastanienbraun, rostbraun, –8 cm, zeitweise blasser (fleckig) werdend, mit NH <sub>3</sub> –, Rö. und Po. weißlich, dann cremefarben bis hellgelb, auf Druck auch bräunend, St. dem H. gleichfarben, Guajak blau, Phenol rosalila, Sp. (6,5)–7–8,5(–10,5) × 4,5–5,5(–6) µm, Q = 1,3–1,8, bei Laubbäumen ( <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> ) |                     |   |

Abb.(agg.?): AM4, BaCN32/11-15, BC121, BKIII29, BL51, Boz206, Br940, BTR51-53:258A, Bull: t.328 (= MuT.56), CD1623, CeI: 438, CS214, Ct278, CPS: p.LXXIX, 351, Dh22, DPi13, Err7:91, ER75u. (=Rou21), FAN7:457u., 458o., FBT65, FLST3, Ga19: 5, Gh475m., Gli: 31, GS: 43 (= GR: 35), GS3:42, HAB72, Hag553, Ki32m., Kib47, KM394, Kr2: 257, Kz: pl.4/28-30, La2,3, LEC70, Lx55/2, Md168, MHII25 = HKII25, MIK101, MJ1o., M/M100:12, MT17, Mu2a-d, Ph207, PUII: 9, RE166,167, RF42, 43o., RIV39: 276, 57:105,107, Ro137, Rostk45, RT177 l., Si5/pl.II: 1-4, SM1: 75, SPTIII/44, SW143, Ve135u., VS70, Wi4.1, Zu67

> etliche Abbildungen könnten durchaus die bisher noch nicht zu unterscheidende(n), neu zu beschreibende(n) Art(en) darstellen.

**G. castaneus (BULL.: FR.) QUÉL.<sup>o</sup>, Hasenröhrling**

= *Boletus fulvidus* FR., = *B. tomentosus* RADDI, = *B. testaceus* PERS.

2+ > mit dunkel samtigem Hut

Abb.: Ct2457, FMDS 204-205:120, MIK100, RE170,171

**G. castaneus f. velutinus CETTO ex ESTADES & BIDAUD**

2++ Ohne Schnallen

*G. castaneus* var. *afibulatus* HEINEM. & RAMMELOO

2\* H. blaß gelb, ockerblaß oder weißlich, mit Haarschüppchen, St. hutfarben, unter Nadelbäumen (*Pinus*), in Mischwäldern, Sp.  $-12,5 \times 6 \mu\text{m}$

Abb.: DM109-110, Pl.1D, GS3:44, MIK106u.?! MT19!

**G. cyanescens f. immutabilis J. CHARB., LEJEUNE & L. XAVIER**

2\*\* Eine *G. castaneus* ähnliche Art, auf Grund molekulargenetischer Unterschiede erkannt. Morphologische Unterscheidungsmerkmale sind noch zu ermitteln. Offenbar europaweit (möglicherweise sogar 2 Arten), sowie in Nordamerika (Asien) *Gyroporus* sp.

3 Fl. lachsfarben, jung unveränderlich, eventuell bei alten Exemplaren grau blauend, H. jung lachsfarben, rotorange, dann braun(rosa),  $-15 \text{ cm}$ , mit NH<sub>3</sub> braunrot, Rö. und Po. lachsfarben bis ockerbeige, St. hutfarben mit weißen Teilen, jung verletzt purpur verfärbend, Sp.  $-11 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 1,9–2,2, bei *Pinus*, oft neben *Quercus*, *Cistus* und *Ericaceae*

Abb.: GS3: 43,292, La1, L/E1A, MIK103, Mu2e-g, RE168,169, RF43u.

**+G. ammophilus (CASTRO & FREIRE) CASTRO & FREIRE**

3\* Fl. weiß(lich), blauend

4

4 H. weißlich oder gelb, ohne rosa, lachsarbene oder weinrote Töne

5

4\* H. mit rosa, lachsfarbenen oder weinrötlichen Tönen (vgl. auch 3)

8

5 St. mit angedeuteter Ringzone (Trennlinie, vom Velum universale stammend)

6

5\* St. ohne solche Zone

7

6 H.  $-15 \text{ cm}$ , hell zitronengelb, gelbocker, auf Druck blauend, Oberfläche wollig bis fast schuppig, Rö. und Po. weiß, dann gelblich, verletzt grünend, Po. dann blauend, St. hutfarben, mit Pseudoringzone, oft querrissig, [H.]

und St. gelb bis braungelb: ***G. sulfureus* (KALAMEES) KALAMEES**, Kaukasus] Sp.  $-11 \times 5,5$  µm, Q = 1,8–2,1, bei Nadel- und Laubbäumen

Abb.: AM5, BaCN37, BC170, BL33, BKIII30, Boz207, Br939, BTR42(1): 40, BTR51-53:258B, Bull: t.369 [= MuT.57, =Phy 226/1(3a)], CCH 86(2):15,16, CD1624, CeI: 440 [= BTR30(1-6): 61], Clu40(3): 111, CPS352, Ct277, Dh23, DPi12,112, ER77o., (=Rou22), FBT64, FLST4, FMDS174: 6o., GII30, Gh475u., GS: 45 (=Gli: 33), Hag554, Ki32u., Kib48, KM393, Kr2: 259, Kz: t.35/7-9, La4a-e, LEC69, Lx55/3, Md70, MHII24 = HKII24, MIK104-106o., MJ1u., MT18, Mu3a-d+T.3,4, No41, Ph207, Phy 226/1(3b-c), RE172-174!, RF41, RIV57:110-111, Ro138, Rostk44, RT174(1), Si5/pl.I: 1-5 (= Kb53 p. p.), SM1: 77, SW144, TINT1/2005: 11, Ve135o., Wi4.2

***G. cyanescens* (BULL.: FR.) QUEL. var. *cyanescens*•**

Kornblumenröhrling

= *Boletus constrictus* PERS.

- 6\* H. –10 cm, cremegelb, strohgelb, alt auch bräunlich, zeitweise aufbrechend, Mitte oft vertieft, Fl. weiß, im Schnitt satt blau, St. nie länger als H. Breite, hutfarben, mit Pseudoringzone, Sp.  $-11 \times 6(-6,5)$ , Q = 1,75–1,85, Spanien bei div. *Quercus*

Abb.: PERS38: 328

***G. pseudocyanescens* G. MORENO, CARLAVILLA, HEYKOOP, MANJÓN & VIZZINI**

- 7 H. –20 cm milchweiß, weißlich bis creme, ockerlich fein samtig, alt schuppig, Rö. und Po. lange weiß, dann etwas gelblich, St. nie länger als H. Breite, hutfarben, stark blau, dann schwarz auf Druck, ohne Pseudo-ringzone und ohne Querrisse, Fl. weiß, im Schnitt satt blau, dann schwärzend, gegen die Rinde kastanienbraun bis schwarz, Sp.  $-10,5 \times 6$  µm, sandige Böden, dort fast hypogäisch, bisher an der Atlantikküste (*Pinus*), Italien

Abb.: Ct1138 (= CeI: 444), Err4:18, L/E1B, La4f, Lev9(1-2)[=Phy 226/1(4a)], MIK108-109, Mu4a-d, Phy 226/1(4b-e, 5,6), RT174(2), SC115

***G. lacteus* QUÉL.**

= *Boletus lacteus* LEV. nom. ill., *Gyroporus cyanescens* var. *lacteus* (LEV.) QUÉL.

- 7\* Hut rel. klein, weiß bis creme, nicht schuppig, langstielig (bis 2× länger als H. breit), überall stark blau verfärbend, im Sand bei *Pinus pinaster*, Spanien

Abb.: MIK107, PERS37: 246

***G. pseudolacteus* G. MORENO, CARLAVILLA, HEYKOOP, MANJÓN & VIZZINI**

- 8 H. weißlich, gelblich, braunviolett bis braun-weinrot fleckig, –9,5 cm, wenig haarig schuppig, Rö. lange weiß, St. weiß(lich), zeitweise wie der H. gefleckt, Fl. weiß, grünblau, zuletzt schwarz verfärbend. Mediterran bei *Quercus* und *Pinus*

Abb.: DM115: 35

***G. cyanescens* var. *vinosovirescens* RIOUSSET G. & L. & BERTEA**

- 8\* H. jung lachsfarben, dann rotorange, später braun mit rosa Tönen: vgl. *G. ammophilus* (3)

### Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Gyrodon* („Grüblinge“)

- 1 H. 4–15 cm breit, hell braun, Rö. weit herablaufend, blaugrün im Schnitt, 4–6 mm breit, Fl. blaßgelb im H., oberhalb der Rö. und in Stielspitze teilweise blauend, Huthaut mit KOH weinrot, Sp.  $7 \times 5 \mu\text{m}$ , bei Erlen, an feuchten Stellen

Abb.: AM3, BC521, BL51, BKIII28, BSMF66: Atl.t.94, BTR51-53:259, Bull: t.490/2 (= MuT.58), CCH85(4):54, CD1625, Clu44: 83, Coo60/4:229, Ct272 (= CeI: 446), Dh24, DPi11,112, ER75o.,(=Rou23), FAN7:467u.,468, 469o., FBT184, FMDS195: 79o., FRIC48a, FRIC121a, Ga15: 4, Gh481m., Gli: 29, GS: 47, HAB74, Hag566, Hg55, Ki27u., Kib44, Kr2: 255, La5, L/E1C, LEC71, Let.t.606, Lx57/1, Md239, MHII26 = HKII26, MIK99, MJ1, Mu5, Ph206, PUII: 10, RF36,37, RH211, Ro268B, RT201(1), Si5/pl.I: 6-11 (= Kb39 p. p.), SW130, TINT6/2000: 11, Ve134u., Wi5.1

***G. lividus* (BULL.: FR.) P. KARST.<sup>o</sup>**, Erlengrübling

= *Boletus sistotrema* FR.: FR., = *B. sistotremoides* FR., = *B. rubescens* TROG, = *B. labyrinthicus* FR., ? = *B. brachyporus* PERS.

- 1\* H. bis 3,5 cm breit, Rand oft wellig-gelappt, Rö. kurz herablaufend, ohne Verfärbung, Sporen bis 9  $\mu\text{m}$  lang, bei *Quercus* (bisher Spanien)

Abb.: RF38,39

***G. macrosporus* J. M. RUIZ**, nom. inval.?

? = *G. miramar* (ROLLAND) SACC. & Trott.

### Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Boletinus* („Hohlfußröhrlinge“)

- 1 H. ohne dominant rote oder rosa Farben (+ fragliche Farbformen) 2  
1\* Hut mit dominant roten oder rosa Farben 3

- 2 H. variabel gefärbt: gelbbraun, goldbraun, rotbraun, dunkelbraun, mit NH<sub>4</sub>OH weinrötlich, grobfilzig bis schuppig, Rö. grünlichgelb, am St. herablaufend, Po. weitmaschig, radial verlängert, St. mit weißem Ring, Sp. olivlich gelbbraun, Guajak –, Sp.  $10 \times 4 \mu\text{m}$ , bei *Larix*

Abb.: AM71, BKIII3, BL33, Br943!, BTR32(5-6): 26,27, BTR51-53:256E, CC252,253, CD1626, CeI: 448, CO871, CPS353, Ct300, Dh25, DPi14, En: 5,T2/3, ER59u., FAN7:493u.,494o., FeA96: 697, FBT183, FMDS 147: 33o., GII33, Ga21: 4, GG219o., Gh481u., Gli: 35, GS: 51o. = GR: 39, Hag562, Hg56, HKI142, Kalch: t.31, Ki35o., Kib52, KM420, Kr2: 207, La6a-c., LEC2, MIK111-112o., MT22, Mu6b-d, PA782, PC76u., Ph207ul., PU20, RIV47(2): 117, Ro269A, Rou24, RT199(1), SCI57, Si5/pl.II: 7-12 [= Kb27 (1,3-6,9-12,14,15,20-22 p. p.], SPTIII/31, SW135, Wi6.1

***B. cavipes* (KLOTZSCH: FR.) KALCHBR. f. *cavipes*<sup>o</sup>**, Hohlfußröhrling

> H. orange

Abb.: GS3:49, La6f-h?!, Rou25!

***B. cavipes* f. *aurantiacus* (KREH) SINGER**

> H. rostbraun

Abb.: Kb27(7-8, 16-17)?, Lx57/2?, Md202?, MHI142?, Mu6a?, VS83u.?

***B. cavipes* f. *ferrugineus* BECK<sup>o</sup>**

- > H. ockergelb  
 Abb.: Hag562!?
- B. cavipes f. pallidior (BRES.) SINGER***
- 2\* H. goldgelb bis chromgelb  
 Abb.: BKIII3, BSMF IV: pl.21, BTR32(5-6): 28, BTR45(1): 64, BTR51-53:256F, CP3:1397, Ct1140 (= CeI: 450), En: 6,T2/3r., FAN7:494u.,495, FeA96: 698, FLSTp.64, FMDS174: 6u., GS: 51u., Hg57, Kr2: 207, La6d-e., L/E1D, LEC2, MIK112u., MJ1, MT23, Mu7, RIV47(2): 118, Si5/pl.II: 13-16 [= Kb27(2,13,18-19,21)], Ve133u.
- B. cavipes f. aureus (ROLL.) SINGER***
- 3 Stiel hohl, H. purpurrot, weinrot schuppig auf blasserem Grund, St. und Ring mit roten Farben, Spp. mit braunen Tönen, Sp.  $-12 \times 5 \mu\text{m}$ , bei *Larix sibirica*  
 Abb.: CD1628, Coo55/1:35, DPi15b-c, En: 7,T2/2, L/E1E, MIK113, MJ1u. [= BTR32 (5-6): 30], Mu8, RIV30 (3-4): p.183, RIV47(2): 119,120, RM3: pl.IV/2, SIE46(4): cov., Si5/pl.II: 5-6, TINT1/ 2007: 48
- B. asiaticus SINGER***, Asiatischer Schuppenröhrling
- 3\* Stiel voll, nicht hohl, Sporenpulverfarbe mit Rotton, Schnallen selten 4
- 4 Hut hell rosa mit gelbbraunen oder rosaroten Fasern oder Schuppen, Rand mit überhängenden Velumresten, Fleisch hellgelb, blaue Verfärbung ist oft nicht vorhanden, Röhren herablaufend, schmutzig gelb, dann tief gelblich braun, Poren boletinoid, Stiel undeutlich beringt, etwas aderig-netzig, bräunlich-rosa, Sp.  $-9,5 \times 3,3 \mu\text{m}$  bei Lärche (*Larix occidentalis*), nordamerikanische Art, neu in Nord-Europa  
 Abb.: Li404, PH252, AR123 ***B. ochraceoroseus SNELL***  
 (= *B. cavipes f. rubrotinctus SNELL & DICK*)
- 4\* V. innen verschleimend, H. bis 8 cm breit, schmierig-klebrig, auf blaßrosa bis rotem Grund gräulichbraun, dann kastanienrot bis braunrot fleckig-schuppig, Rö. ± herablaufend, Fl. gelb, dann rosa bis braun verfärbend, Sp.  $9-13 \times 4-5,5 \mu\text{m}$ , Schnallen nur vereinzelt, bei *Larix sibirica* und *L. laricina*, nordamerikanische Art, bisher Finnland, Rußland  
 Abb.: AR 126, BRB319, En: 11,T23/27, La7f-h, L/E1G, MJ9u., SD: pl.10, SIE43(1): cov.
- B. spectabilis (PECK) MURRILL***, Ansehnlicher Röhrling

### Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Suillus* („Schmierröhrlinge“)

- 1 Hutoberfläche faserig oder schuppig, trocken, aber eventuell auch klebrig und St. beringt (oft flüchtig), ohne Drüselpünktchen, Po. boletinoid (eckig) A
- 1\* ohne diese Merkmale B

## A

- 1 Sporen pulverfarbe ohne Rotton., V. trocken. H. und St. mit eher großen roten filzigen Schuppen auf gelbem Grund, Rö. goldgelb, angewachsen, St. basal rosaocker filzig, ausnahmsweise mit blauer Fleischverfärbung, Ring oft mit rosa Ton, Sp.  $-11(13) \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,6 bei *Pinus strobus*. Nordamerikanische Art, in Europa bisher Deutschland und Niederlande. Abb.: BBN112m., BRB338, BSMF113, Atl.pl.325, DPi15h-k, En: T19/23, FAN7: 492u., 493o., IM98, La7a-e., L/E1F, MIK115, SD: pl.11

***S. spraguei* (BERK. & M. A. CURTIS) KUNTZE<sup>o</sup>**

Geschmückter Röhrling

*= S. pictus* (PECK) KUNTZE = *B. murraili* BERK. & M. A. CURTIS

- 1\* Sporen schmäler, nicht bei *Pinus strobus* 2
- 2 Fl. oft grünend 3
- 2\* Fl. nicht grünend 4

- 3 H. kakao- bis rotbraun-schuppig auf blasserem Grund, oft über 15 cm breit, Rö. gelb, ockergelb, kurz, breit angewachsen, Ring meist ohne rosa Ton, Fl. gelb(lich), eventuell im unteren Stielteil grünend, Sp.  $-11 \times 3,7(-4) \mu\text{m}$ , Nordamerikanische Art, auch in Europa bei *Pseudotsuga menziesii*

Abb.: AM66b, AR124, BRB337, BTR32(5-6): 29!, BTR40(2-3): 287, CP877, Ct1570! (= CeI452!), DPi15d-f, En: 8,9, T14/17, FLST83, GS: 53o., Hag559, MIK139, MJ9o, Mu10a, RIV32 (1-2): 87, RIV 45(1): 25, SMJ71u., TINT4/2007:49!

***S. lakei* (MURRILL) A. H. SM. & THIERS var. *lakei***

Douglasien-Röhrling

- 3\* H. bis 10 cm breit, rot, ziegelrot bis rotbraun schuppig, Stielbasis bei Verletzung grünlich verfärbend, Sp.  $-9 \times 4 \mu\text{m}$ , bei *Pseudotsuga*, in Europa bisher Italien  
Abb.: BRB337, En: 10, GS: 53u.

***S. lakei* var. *pseudopictus* A. H. SM. & THIERS**

Falscher Weinrotgescheckter Schuppenröhrling

- 4 H. kastanienbraun schuppig auf gelbem bis rosagrauem Grund, Rö. am St. herablaufend, Poren mit olivem Ton, Fl. gelb(lich), zeitweise schwach blaßrosa verfärbend, Sp.  $-4,8 \mu\text{m}$  breit, bei *Pseudotsuga*

Abb.: AMNP: VB/7-T. IV, BL33, CCH80(1): t2, CD1627, DPi16, En: T15/18, 19!, FRIC65a, Hag560, RE135?, RIV38(2): 173, SMJ71o., TINT1/2003.

***S. lakei* var. *landkammeri* (PILÁT & SVRČEK) ENGEL & KLOFAC<sup>o</sup>**

Lieblicher Röhrling

= *Boletinus tridentinus* (BRES.) BIG. & GUILL. subsp. *landkammeri* PILÁT & SVRČEK, = *Suillus amabilis* (PECK) SINGER p. p.

- 4\* H. gelb, allmählich die gleichfarbigen Schuppen weinrot an ihren Spitzen verfärbend, bei *Pseudotsuga*, bisher Italien.

Abb.: MIC: 286, MIK138, Mu10c

*S. lakei var. calabrus* LAVORATO

- B H. klebrig, glatt oder angedrückt faserig-schuppig, St. ohne Drüselpünktchen, mit V. und Ring, Mykorrhiza mit *Larix* C
- B\* H. klebrig-schleimig, St. mit Drüselpünktchen, mit und ohne Ring, nicht bei *Larix* D

C

- 1 Po. relativ groß, mehr als 1 mm Durchmesser, ± radial angeordnet, grau oder orangerot, eventuell jung oder nur teilweise gelb(lich) 2

- 1\* Po. relativ kleiner mit weniger als 1 mm Durchmesser, Po. anders gefärbt 6

- 2 H. orange, rostrot usw., eingewachsen faserig bis haarig-schuppig, Rö. und Po. eigelb, dann orange(rot), Ring weißlich, St. ± hutfarben. Guajak –, bis langsam blau(grau), Sp. 9–14 × 4–6 µm

Abb.: AM55, BKIII51, BL47, Br912, BTR32(5-6): 17,18, BTR51-53:19B, 256C, BSMF: LXII, Atl.pl.89, CCH923-4):76, CD1637, CP3:1394, Ct293 (= Cel: 454u.), DPi19, En: 14,15, T24/28, ER59m. (= Rou30), FAN7:487u., 488, 489o., FBT194, FLST71, FMDS78: 71, FT 1: t.13 (= Mu60), Ga21: 3, Gli: 45, GS: 69, HAB62, Hag560,562, Hg63, KM417, Kr2: 309, La8, LEC4, L/E1H?, MHI22 = HKI22, MIK24i,157, MJ2u., Mu13+T.7, PC74o., PA813, Ph217, PU26b, RIV45(1): 11, Ro270, RT191(2), SCI52, Si5/pl.IV: 11-18 (= Kb29 p. p.), SMJ67, SPTIII/32, SW136, Wi7.3

*S. tridentinus* (BRES.) SINGER°, Rostroter Lärchenröhrling

= *Boletus aurantiporus* HOWSE, = *B. aurantiacus* JACOBASCH, = *B. ex-tractus* BRITZELM., = *B. fulvescens* SMOTL.

- 2\* H. anders gefärbt, schleimig-klebrig 3

- 3 H. weißlichgrau [weißlich: **f. albus** (KÜHNER) KLOFAC, Abb.: MIK123u.] grau, grauoliv, Po. und Rö. grau (nur jung mit beige Tönen, aber auch mit bräunlichen Tönen), St. mit blassem, bräunendem Ring, oben oft genetzt, Fl. weißlich, selten etwas rötend oder grünend (besonders in der gelben Stielbasis), NH<sub>4</sub>OH weinrötlich, Guajak bei jg. Frkp. blau, später oft nur Rand der Tupfstelle grünlichblau, Spp. mit rostrotem Ton, weinrötlich-braun. Sp. 9–13 × 3,5–5,5 µm, Q = 2,4–2,7

Abb.: AM53, BEL17/18: f.8, BKIII53, BL47, Boz209, Br932, BSMF: LXV, Atl.pl.91, BTR32(5-6): 13, BTR51-53:256B, CD1638, CPS357, Ct294, Dh27, DPi17 p. p., En: 16,17, T26/30u., ER57u. (= Rou31), FAN7:487o., FBT 195, FLST69, FMDS174: 11o., Fr II: t.178/3, GII39, Ga21: 2, Gh489m., GS: 61o., GS3:61o., Hag561, HG9, Hg61, Ki34m., Kib60, KM416p. p., Kr2: 307, La9, LEC3, Md226, MHI143 = HKI143, MIK121-122o., MJ1o., M/M80-81: 22, MT2: 41, Mu14, PA815, Ph217, PU24, RE131, RH213u., RIV45(1): 9o., Ro122, , RT191(1), Si5/pl.III: 1-2,4-10 [= Kb18 (10-14,16-20,22-26) p. p.], SMJ69, Sup.IF15/14, Ve133o

*S. viscidus* (L.) ROUSSEL f. *viscidus*•, Grauer Lärchenröhrling

= *S. aeruginascens* (SECR.) SNELL, comb. inval., = *S. laricinus* (BERK.) KUNTZE, = *B. collaris* PERS.

- 3\* H. ohne graue Töne 4
- 4 H. mit vorwiegend gelblichen od. ockerbeigen Tönen, zeitweise auch mit orangebräunlicher Mitte oder so streifig-fleckig, V. gelblich, dann weißlichblaß, Rö. gelblich-beige, dann gelblichgrau, olivgrau, alt stärker grau, besonders im Schnitt grauend-bräunend. Poren jung rel. klein, fast (*grevillei*) gelb, dann rel. groß, beige-olivlich bis grauoliv (nie lilagrau oder satt grau), Ring weißlich, nur gegen Rand etwas gelblich. Fl. (blaß) gelblich, im Hut auch weißlich, stellenweise rötlichlila, besonders im St. auch grünlich verfärbend, Guajak langsam mit blaugrünem Rand, Basismyzel weiß, Sp.  $12 \times 4 \mu\text{m}$ , Q = 2,4–2,5, besonders montan bis alpin  
 Abb.: AM56(„flavus“), BOL20(2): 60?, BSMF122(4): 311(„flavus“), CD1636, DPi18e-k, En: T18/22, FLST72, La10g?!, MJ10, RIV45(1): 10u., Si5/ pl.III: 11-13 (= Br904)
- S. nueschii* SINGER<sup>o</sup>, Weitporiger Lärchenröhrling  
 = *S. flavus* (WITH.) RICHON & ROZE ss. BRES., NÜESCH, non ss. WITH.
- 4\* H. mit vorwiegend braunen Tönen 5
- 5 H. während aller Stadien ± braun, später gespenkelt-fleckig bis angedrückt schuppig, V. weißlich bis etw. gelblich, bräunend, Fl. weiß (im St. auch gelb), besonders über den Rö., aber oft auch komplett graulila verfärbend, im Stiel, wenn gelb, oft auch blauend. Fraßstellen und Rö.-Ansatz weißlich, Po. und Rö. jung ockerlich, dann grau (wie bei *viscidus*), im Schnitt oft lilagrau verfärbend, Ring weiß (bis gelblich)  
 Abb.: AM 54!, BC1397!, CeI: 458!, CeI: 460!, CP3:1393, Ct295?, DPi17 p. p., 18a-d, En: T26/30o., FMDS219:35!, GS: 61u., Kb18(1-9, 15, 21), KM416p. p., Md227!, MuPl. 5!, 6!, No110, RIV45(1): 9u., Ro122o.r., Sup.IF15/15, Wi7.4, MIK 123o.!
- S. brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC, comb. & stat. nov.<sup>o</sup> (S. 262)  
 Brauhüttiger Lärchenröhrling  
 = *S. viscidus* var. *brunneus* CAZZOLI & CONSIGLIO, = *S. aeruginascens* var. *brunneus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) ŠUTARA, comb. inval., = *S. viscidus* f. *brunneolus* (KÜHNER) ARMADA, ? = *B. larignus* BRITZELM.
- 5\* H. braun mit braungelben bis gelben Flecken [ganz gelb: *S. bresadolae* f. *flavogriseus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) KLOFAC<sup>o</sup>, Abb.: CP879!, GS: 63o. (= GR: 45), 65u., La10e-f,h, Sup.IF15/26, 27?] oft gegen den Rand zu. V. und Ring gelb, Rö. und Po. gelb, am Rand so bleibend, gegen St. grau (und besonders auf Druck) bis lilagrau werdend, Fl. gelb, nach außen zu satter, im Schnitt etwas rosa bis violett verfärbend, im St. auch blauend-grünend, Fraßstellen und Rö.-Ansatz gelb(lich), Guajak sofort türkisblau, Sp.  $8-13 \times 4-5 \mu\text{m}$ , Q = 2,2–2,5, montan bis alpin.  
 Abb.: Br933, BTR32(5-6): 15, CD1639, En: 13, T7/8, FBT195a, FMDS147: 30, FT1 t.14 (= MuT.59), Gh489u., GS: 64, 65o., GS3:65u., La10a-d., MIK125, MJ1u., Mu12, PFNO286, RIV45(1): 10o., Si5/Pl.III: 14-16, SPTIII/42, Sup.IF15: 22
- S. bresadolae* (QUÉL.) GERHOLD<sup>o</sup>  
 Gelbbeschleierter, Gelbfleischiger Lärchenröhrling

- = *Boletus dubius* ALLESCH., nom. illeg., = ? *Boletus luteobadius* BRITZLM.
- 6 H. braunrot, kastanienbraun oder weiß 7
- 6\* Hutfarbe variabel (Albino- Formen möglich Abb.: MIK118u.?), hellgelb, braungelb oder orange, Rand meist immer am hellsten, Rö. und Po. gelb, auf Druck (orange)bräunlich, V. gelblich, zur Ringzone zu weißlich, St. unten gelblich, Fl. im H. hell bis satt gelb, älter ausbläsend, rosa-lila im Schnitt (besonders im St., dort auch selten blauend), Guajak (im St.) blau, Sp.  $-10 \times 4(-5)$  µm, Huthaut ohne Inkrustationen, planar bis alpin  
 Abb.: AM52, BC144, BKIII46, BL47, Boz204, Br902, BTR51-53:256A, CC124, CCH94:68u.,92, CD1635, CeI: 456, CO872, Coo43(2): 81!, CP878!, CPS356, Ct1560!, Ct292 [= CeI: 454o. = BTR32(5-6): 6], Dh26, DPi20,21, En: 19,20,21,T13/15, ER59o., FAN7:485, 486, FBT193, FLST68, Ga21: 1, GG221u., Gh489o., Gli: 37, GS: 67, GS3:56, HAB60, Hag560,561, HG10, Hg60, KAR33(1): p.4, Ki33u., Kib56, Kr2: 305, Kz: t.34/1-10!, La11, LEC6, Lx57/3, Md67, MGZ231, MHI144 = HKI144, MIK117-118o., MJ2o., MT38,39, Mu15, PA810, PC73, Ph216, PL251, PU21, RF168,169, RH213o., RIV45(1): 7, Ro119A, Rou29, RT191l., Si5/pl.IV: 1-10 (= Kb17 p. p.), SM1: 107, SMJ65, SPTI/34, SW133, Ve130o., VS71u., Wi7.1

***S. grevillei* (KLOTZSCH: FR.) SINGER<sup>o</sup>**

Goldröhrling, Goldgelber Lärchenröhrling

= *Boletus flavus* WITH., = *B. elegans* SCHUMACH., nom. illeg., = *B. cortinatus* PERS.

- 7 H. (dunkel)rötlichbraun, kastanienbraun, Rand goldgelb, Rö. und Po. gelborange, Po. dann braungrau bis rostfarben, St. gelbbraun bis rostbraun gefasert unter d. Ring, Ring hell mit rostbraunen Zonen, Fl. im H. blaßorange, im St. hellbraun-rostbraun, Sp.  $-11 \times 4,5$  µm, Huthauthypen stark inkrustiert, nordamerikanische Art, bisher bei *Larix sibirica* in Nordeuropa und Rußland, bei *Larix decidua* in England und Schweiz.  
 Abb.: En: 18, T7/9, KAR33(1): p.5, Kib:p.35, MIK119, Mu16, SIE44: 144

***S. clintonianus* (PECK) KUNTZE, Brauhüttiger Goldröhrling**

= *S. grevillei* var. *badius* (SINGER) WATLING, comb. inval.

- 7\* H. weiß, vom Rand her oft mit blaß grünlichen oder gelbbräunlichen Flecken, Rö. und Po. weißlich(ocker), Po. älter deutlich rosa werdend, St. weißlich, unten gelbbraun fleckig, Ring weißlich, ockerlich verfärbend, Fl. weiß, unveränderlich, Sp.  $8-10 \times 3-4$  µm, bei *Larix* und *Pinus*, wahrscheinlich mit *Larix* vergesellschaftet.

Abb.: CJB42, pl.1(S/W)?, DPi25a-e, En: T14/Nr.16?!

***S. roseoporus* (SMOTL.) PILÁT & DERMEK<sup>o</sup>**

Rosaporiger Schmierröhrling

? = *S. hololeucus* PANTIDOU ss. auct. europ. p. p.

- D Mit V. und/oder Ring am St., St. körnig-punktiert, rillig-rippig oder grubig, Rö. nicht herablaufend, Spp. ohne Olivton

E

D*	Ohne V. und/oder Ring am St., V. aber jung eventuell flüchtig vorhanden, bzw. nur an der Stielbasis scheidenartig verbleibend (Pseudovolva), Spp. ohne Olivton, frisch aber zeitweilig vorhanden	F
E		
1	Po. relativ groß, >1 mm, St. mit flüchtigem oder häutigem, schleimigem Ring	2
1*	Po. klein, <1 mm	4
2	Relativ kleine Frkp. (max. bis 8 cm Htdurchmesser), H. jung fast kegelig, später deutlich gebuckelt, radial faserig-geflammt, mit diversen gelben Farben, oft mit olivlichen, violettblauen oder rostigen Flecken, Rö. kurz, gelb-olivlich, Po. eckig, strahlig verlängert, wie Rö. gefärbt, St. schlank, oft gebogen, oberhalb des gelatinösen, schmalen Ringes mit bräunlichen Körnchen, Basismyzel weiß, Fl. blaßgelb, Sp. $-10 \times 3,8 \mu\text{m}$ , Q $>2,5$ , besonders in Moorgebieten bei <i>Pinus</i> Abb.: AM57, BC1396, BKIII44, BL47, Br905, BRB334, BSMF122(4): 314o., CD1641, CP3:1391, Dh28, DPi22, En: 22,23, T10/12, ER57m. (= Rou28), FAN7:483u., FBT189, GR: 47, GS: 73, GS3:73o., HAB63, Hag557, Kib55, Kr2: 295, Kz: t.4/35-37, La12a-c, LEC7, Lx61/1, MGZ229, MHII19 = HKII19, MIK151, MJ3u., Mu17+T.8, Ph215, RF14u., 192, RH212o., RIV45(1): 14, , Si5/pl.V: 5-12 (= Kb50 p. p.), SM1: 103, SMJ85, Ve132u.	

***S. flavidus* (FR.: FR.) PRESL°**

Moorröhrling, Blaßgelber Körnchenröhrling

= *S. umbonatus* DICK & SNELL, = *Boletus velatus* PERS., = *B. pulchellus* FR.

2*	Meist relativ größere Frkp.	3
3	H. –12 cm, olivgelb bis schwefel-oliv, senfgelb gelblich oder orange-rotbraun fleckig-schuppig, Rand mit weißen V.-Resten behangen, Rö. schmutziggelb bis bräunlichgelb, Po. länglich-eckig, teilweise radial, (blaß)ocker, mit wässrigen Guttationstropfen, rotbraun fleckend auf Druck, alt bräunlicholiv, St. fahlgelb, Körnchen am gesamten St. braunrot, Ring wollig, weiß, flüchtig, Basismyzel rosa-rostfarben, Fl. gelb, in Stielbasis auch braunrötlich (verfärbend), NH <sub>4</sub> OH rosalila auf Hut und Hutfleisch, Sporen bis $11,5 \times 5 \mu\text{m}$ , Q $<2,5$ , bei diversen <i>Pinus</i> ( <i>P. sibirica</i> , <i>P. koraiensis</i> , <i>P. armandii</i> , <i>P. patula</i> ), besonders Asien, Afrika Abb.: MIK126?, Si5/ pl.V: 2-4	

***S. americanus* (PECK) SNELL f. *sibiricus* (SINGER) KLOFAC**

Sibirischer Röhrling

3*	Hut mit blasseren Farben, NH <sub>4</sub> OH nur im Hutfleisch rosa, Sporen bis zu $12 \times 4,5 \mu\text{m}$ , Q $>2,5$ , Polyploidie vorherrschend, montane oder alpine Standorte bei <i>Pinus cembra</i> ( <i>P. peuce</i> ), Europa
----	--

Abb.: AM64, BKIII150, BSMF 122(4): 315o., BTR32(5-6): 22,23, CC344, CD1642, Coo51(4):191(f.5), CP3:1392, Ct301 (= CeI: 462), DPi23, En: 24,25, T22/26, FBT192, FMDS147: 32o., Gli: 41, GS: 71, Hag557, La12d-i, L/E1I, Lx59/3, Md230, MIK127,

MJ3o., MT43, Mu18+T.9,10, PA808, PFNO288, RIV45(1): 21, Si5/ pl.V: 1, SMJ83, SPTIV/50, TINT4/2002: 30

***S. americanus* (PECK) SNELL f. *helveticus* (SINGER) KLOFAC  
Beringter Zirbenröhrling**

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 4  | Mit (weißem, stiefeligem, sackartigem) V., das am St. einen deutlichen Ring hinterläßt | 5 |
| 4* | V. flüchtig, keinen Ring hinterlassend (vgl. aber auch 6 und G8++)                     | 9 |

- 5 V. den Großteil des St. scheidenartig umhüllend, weiß bis (grau)oliv, H. –6,5 cm, gelb-braun, orangegelb, graubraun, Po. blaß gelblich, alt bräunlich, St.(oft) komplett braun körnig, V. sackartig, einen Ring bildend, wo zeitweise auch das untere Ende absteht, u. a. sandige Böden bei *Pinus*, nordamerikanische Art, bisher Finnland

Abb.: En: T9/11, SIE46(1994): 101 ***S. cothurnatus* SINGER**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 5* | V. hinterläßt am St. einen außen schleimigen, violettbraunen Ring, Hutfarben variabel | 6 |
|----|---|---|

- 6 H. meist schokoladebraun, alt ockerbraun entfärbend, Rö. und Po. gelb bis ocker, St. weißlichgelb, mit jung blassen, älter bräunlichen Drüselpünktchen. Fl. blaß, alt mehr gelb, Guajak –, bei *Pinus* und anderen Nadelbäumen

Abb.: AM58, BaCN31/1-3, BC47, BKIII47, BL47, Boz203, Br901, BTR36(1-2): p.8, BTR51-53.256D, CC89, CCH94:93,94, CD1640, CeI: 466 [= BTR32(5-6): 20], CO873, Coo55/1:11, CPS358, Ct296, Dh29, DPi24, En: 26,27,T16/20, ER57o. (= Rou27), FAN7:479,480o., FBT186, FLST74, Ga23: 2, GG221o., Gh491m., Gli: 43, GS: 75, HAB64, Hag554, HG8, Hg59, Ki33m., Kib57, Kr2: 297, Kz: t.33, La13a-f,i-j, LEC8, Lx61/2, Md167, MGZ232, MHI145 = HKI145, MIK133-134, MJ4o., M/M93:24, 96:16, MT42, Mu19, PA807, PC74u., PDM12-1999: p.38, f.1, PDM27: 78u., Ph214, PL253, PU25, RE132, RF14o., 174,175, RH212u., RIV45(1): 13, Ro120B, RT192, SCI25, Si5/pl.V: 13-21 (= Kb19 p. p.), SM1: 109, SMJ73, SPTII/69, Sr: t.114, SW132, Ve130u., VS71o., Wi7.6

***S. luteus* (L.: FR.) ROUSSEL f. *luteus*°, Butterpilz**

= *Boletus annularius* BULL., = *B. annulatus* VAHL, PERS., nomina illeg.

- |    |                   |   |
|----|-------------------|---|
| 6* | H. anders gefärbt | 7 |
|----|-------------------|---|

- 7 H. weiß(lich) bis cremefarben, Po. und Rö. gelb, bei *Pinus*

Abb.: AL262or., En: 28, FMDS113: p.16u., La13g-h, MIK135u., Mu20a,c?

***S. luteus* f. *albus* WASSER & SOLDATOVA**

- |    |                                     |   |
|----|-------------------------------------|---|
| 7* | H. nicht weiß(lich) bis cremefarben | 8 |
|----|-------------------------------------|---|

- 8 H. blaß braunfalg, bräunlich, stark cremeblaß bis weißlich entfärbend, zeitweise auch ein wenig gelblich, Oberfläche etwas gestreift

Abb.: La14a., Re133, RF176, 177u.?

***S. luteus* f. *decolorans* ESTADES & LANNOY**

- |    |   |
|----|---|
| 8* | H. gelbocker, gelbbräunlich, ockerbraun, falbgelblich, nicht sehr gestreift, bei <i>Pinus</i> |
|----|---|

Abb.: FMDS174: 11u., La14e-i, L/E2A, FMDS 219:34, MIK135o.

***S. luteus* f. *ochraceobrunneolus* ESTADES & LANNOY**

- 9 Mit weißem V., H. –12 cm, blaß braun bis orange-lederfarben, am Hutrand mit flüchtigem V., Rö. schmutzig gelb, Po. eng, jung weißlich, dann gelbbraun, St. jung weißlich, dann gelb, oben hell gelborange, unten und Basismyzel blaß rosa, Drüselpünktchen rotbraun, Sp.  $–12,5 \times 5,5 \mu\text{m}$ , bisher Griechenland bei *Pinus halepensis*

*S. alboflocculosus* WATLING & PANTIDOU

- 9\* Mit anderen Merkmalen

10

- 10 V. weiß, weinrotlichgrau fleckend, H. –15 cm, weiß, dann gelbbraun, dunkelbraun bis lilabraun, weinrotlich, dann bräunlich fleckend, Rand jung behangen, Fl. weiß, dann gelblich, Rö. und Po. weißlich, bald blaß ockerlich, St. fast zylindrisch, weiß, dann an der Spitze gelb, Drüselpünktchen schwach, später bräunend, Stielbasis weinrotlich fleckend, dann bräunend, Sp.  $–9 \times 3,5 \mu\text{m}$ , nordamerikanische Art, besonders bei 5-nadigen *Pinus*-Arten. ? in Italien bei *Pinus strobus* und *P. nigra*.

Abb.: BRB333

*S. brunnescens* A. H. SM. & THIERS

- 10\* Mit flüchtigem, blaßrosa V., H. –7 cm, gelbbraun-braunorange, Rö. und Po. blaßgelb, St. kurz, oben gelb, unten orangebraun, V. selten einen flüchtigen Ring am St. hinterlassend. Fl. weißlich, über den Rö. gelblich. Sp.  $–9 \times 3,8 \mu\text{m}$ , bisher Griechenland bei *Pinus nigra*

*S. roseovelatus* WATLING & PANTIDOU

- F St. mit Drüsenkörnchen von aus Po. stammenden Guttationstropfen, Po. meist klein, frisches Spp. ohne Olivton

G

- F\* St. mit Drüsenkörnchen, Po. klein, frisches Spp. mit Olivton

H

- F\*\* St. ohne Drüsenkörnchen, H. auch feucht wenig schmierig, Sporen mit Olivton, Po. mittelgroß bis groß

I

G

- 1 H. (zumindest jung) weißlich

2

- 1\* H. nie, höchstens am Rand weißlich

3

- 2 Bei *Pinus strobus*, H. –9 cm, elfenbeinweiß, älter auch gilbend, Rö. und Po. weißlich-creme, dann gelblich, eventuell mit Guttationstropfen, die rötlich eintrocknen. St. schlank, ± zylindrisch, länger als H. breit, weißlich, letztlich rötlich-braunpurpur granulierte, Fl. weißlich, stellenweise gelblich, besonders ober den Rö., in der Basis bisw. violett, Ger. etwas fruchtig, NH<sub>4</sub>OH sofort rosa oder hellviolett, auf gelben Teilen lachsfarben, auf Rö. orange, Basismyzel weißlich, Sp. bis 9  $\mu\text{m}$  lang.

Abb.: AM62, BC1443, BKIII48, Boz208, Boud.147bis, Br944, BSMF122(4): 314u., BTR33(1-2) p.21,22, BTR51-53:257C, CC345, CD1647, CeI: 470 [= BTR33(1-2): p.20], CP882, Ct290, Dh30, DPi25f-h,26, En: 32,33, T20/24, ER63u. (= Rou35), FAN7: 483o., Ga23: 1, GG227o., Hag556, KM415, La15e-h, LEC12, MHII20 = HKII20, MIK149, MJ4u., MT30, PA814, Pil6, PL254, PUII: 7, RIV45(1): 23o., RT182(2), SCI44, Si5/pl.VI: 1-9 (= Kb37 p. p.), SMJ79, SPTIII/47, SVA56:2,3, TINT3/2004: 52, Wi7.14

*S. placidus* (BONORD.) SINGER f. *placidus*<sup>o</sup>

Elfenbeinröhrling, Weißer Körnchenröhrling

= *Boletus albus* PECK, nom. illeg., = *B. amoenus* THÜM., = *Ixocomus pictilis* QUÉL.

- 2+ Bei *Pinus cembra*, subalpin bis alpin, H. bis 13,5 cm, weißlich, zitronengelb, Rö. und Po. weißlich, gelbolivlich, St. falls schlank spindelig und

meist an der Basis zuspitzend, sonst eher robust, weißlich bis zitronengelb, braunrötlich granuliert, Fl. in St. Basis oft gelb, Basismyzel weißlich bis rosalich, NH<sub>4</sub>OH mit schwacher Reaktion am Fleisch, aber an Rö. und Po. satt rot, Sp. bis 10,5 µm lang

Abb.: Ga23: 1, Gli: 51, GS: 83o. (= GR: 63), HAB67, La15a-d, i, Lx61/3, Md68, Mu27a-b, VS82u.

***S. placidus f. fusipes (HEUFLER) KLOFAC<sup>o</sup>***

Weißer Zirbenröhrling

= *Boletus placidus f. pini-cembrae* KALLENB., nom. nud. = *B. oudemansii* HARTSEN

- 2\* Bei zweinadeligen Kiefern (im Mittelmeergebiet), H. –14 cm, jung mit weißlicher, dann gelblicher bis weißlich-grauer Farbe, alternd immer mehr mit gelbbraunen, kaffeebraunen, schokoladebraunen, violettblauen Flecken, am Rand lang hell bleibend. St. oben zitronengelb, unten weiß, mit lachsroten bis rotbraunen Drüsenkörnchen, Rö. creme bis gelbgrünlich, Po. ähnlich, aber auch mit fleischfarbenen, dann olivlich(braunen) Tönen. Fl. blaß und so bleibend, jedenfalls im Kern, sonst auch etwas gelblich. KOH rosa-weinrot, später violett, NH<sub>4</sub>OH rosa, dann lila, Sp. –10 × 5 µm, Q = 2,4, in mediterranen Küstengebieten

Abb.: BC96, BL47, Br908, BSMF82(2): pl. V, BTR33(1-2): p.11,12, CD1646, CP880, CS221, Ct1562 (= CeI: 474), Dh31, En: 34, FSII t.4 (= MuT.61), ER63o.(= Rou34), Gli: 49, GS: 89, GS3:59,89,286, La18, LEC10,11, Md65, MIK129, MJ7, MT28, Mu25+T.11, PDM31, RE136,137, RF184-189, RIV45(1): 180., SCI73, SMJ81u., Zu68

***S. bellinii (INZENGA) KUNTZE f. bellinii<sup>•</sup>***

Kleinsporiger, Weißbrauner Kiefernrohrling

= *Boletus boudieri* QUÉL., ? = *B. rubropunctatus* RADDI

- 3 Höchstens der Hutrand weißlich, H. –13 cm, braungelb, braun (rötlich), Rö. und Po. schmutziggelb, braungelb, St. kurz und dick, oben gelb, unten blasser, mit zimtrotten Drüsenpunktchen, Sp. –9 × 4 µm, bisher Griechenland bei *Pinus halepensis* (vgl. G2\*\*)

Abb.: Pant.193, PDM31

***S. obscurus* PANTIDOU & WATLING, „Dunkler Schmierröhrling“**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 3* | H. ohne weiße Farben  | 4 |
| 4  | H. mit stets hellen Tönen (gelb, ocker, usw.), mit rosa Basismyzel siehe auch 7   | 5 |
| 4* | H. mit diversen Orange- oder Brauntönen, jung bisw. ocker oder gelb-orange  | 6 |
| 5  | H. blaßgelb bis ocker oder ocker fleckig, Mitte dunkel ocker, Rö. und Po. mit diversen gelbbraunen, gelboliven Tönen, St. gelb, Basis bräunlich, mit zimtfarbenen Drüsenpunktchen, Fl. chromgelb. Basismyzel weiß, KOH orange, dann braunschwarz, Sp. –9,5 × 4 µm, bisher Griechenland bei <i>Pinus halepensis</i> . (vgl. 8 ff.) | 5 |
- Abb.: Pant.187

***S. alkaliaurantians* PANTIDOU & WATLING**

- 5\* H. komplett blaß zitronengelb, Po. hellgelb, St. meist kurz, vollkommen gekörnelt, beigebraun-braunrötlich gestreift oder gefleckt, Fl. blaß, Basismyzel weißlich-rosalich, sonst wie f. *bellinii*

Abb.: En: 35, T5/6, GS3: 88, MIK128, MM22(1): 72u., Mu26, RCM18: 17, RCM26: 136, SC118

***S. bellinii* f. *luteus* PEREZ-DE-GREGORIO**

- 5+ H. gelb, zuerst blasser, dann satt gelb und so bleibend, Rö. und Po. gelb, alt ockerlich, oft Guttationströpfchen vorhanden, die am St. braunrötliche bis dunkelbraune Flecken hinterlassen. Fl. bes. im St. satt gelb, Sp. – 10,5(–11,5) × 4,5(–4,8) µm, KOH lila bis graulila, NH<sub>4</sub>OH orange, schnell verblässend, Basismyzel blaß, aber Stielbasis zeitweilig etwas rosalich, sonst wie f. *mediterraneensis*

Abb.: BSMF122(4): 319,322, ER52u., La19g-i, MIK130, PDF16:17

***S. mediterraneensis* f. *xanthus* ESTADÈS & HURTADO<sup>o</sup>**

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 6  | Frkp. mit rosa Basismyzel (vgl. auch H)  | 7 |
| 6* | Frkp. ohne rosa Basismyzel, Myzel weißlich, aber Stielbasis eventuell rosalich   | 8 |
| 6+ | Basismyzel gelb, H. gelborange bis orange, gelbe Poren später fuchsrot, auf Druck braunrot, alt braunoliv, St. hell schwefelgelb, gleichfarben, dann braunrötlich gekörnelt, Fl. blaß schwefelgelb. Sp. –8 × 3,5 µm. |   |

Abb.: La20g, Sr123

***S. granulatus* var. *flavorufus* (SCHAEFF.) LANNOY, comb. inval.**

= *B. flavorufus* SCHAEFF.

- 7 H. gelbbraun, kastanienbraun, radial faserig, –12 cm, Rö. und Po. gelb, St. oben gelblich, gegen Basis braunrötlich, mit eher feinen braunrötlichen Drüsentröpfchen, Fl. gelb, im H. blaß, basal bräunlichrosa, Guajak –, KOH graulila, NH<sub>4</sub>OH lilarosa, rosarot, Melzers in St. Bas. grün, Sp. 7,5–10 × 3,5–4,5 µm, Q = 2,5, besonders bei zweinadeligen Kiefern, aber auch Funde in reinen Laubwäldern

Abb.: AM60, BC443, BKIII43, BL47, BSMF83: Atl.pl.174, BTR33(1-2): p.7, BTR51-53:257A, CD1644, CeI: 476 (= BTR33(1-2): p.8), DÄ23, DPi28h-k, En: 29,T8/10, ER61u., FAN481u.,482, GR: 59?, GS: 87o., Hag555,556, Kb48(8,27)!, Kib53, Kr2: 301, La17a-e, Lx63/1, MDS174: 16o., MIK153-154., MJ5u.?, M/M90:21o., 96:24, 100:31, Mu21a,c,d+T.13?, PA81, Pant.185!?, PFNO135, Ph215, RF183, RicIII, RIV45(1): 16u., Si5/pl.VI: 10, Si5/VIII: 4!, SM1: 101, SMJ75, Zu69

***S. collinitus* (FR.) KUNTZE<sup>o</sup>, Ringloser Butterpilz**

= *S. fluryi* HUIJSMAN, = *Boletus granulatus* var. *roseobasis* J. BLUM, nom. inval., ? = *S. abietinus* PANTIDOU & WATLING

- 7+ H. satt gelb, goldgelb, bräunlich(gelb) faserig-gestreift, Po. satt gelb.  
Abb.: FNDVI: 14, MIK155u.

***S. collinitus* var. *aureus* (HUIJSMAN) MIKŠÍK**

- 7\* H. kastanienbraun, haselnußbraun, ockerrötlich, braunrötlich, braunrot, durchgefärbt, –9 cm, Po. für die Gruppe relativ groß und eckig, gelblich, Rö. oft herablaufend, St. zuerst gelb, dann fahrlöslich, Basis bräunend,

fein hellbraun, dann violettschwarz granuliert, Fl. zuerst fast schwefelgelb, dann ausblassend, zeitweilig mit rötlichen Verfärbungen im H., (braun) rötlich im St., Sp.  $-10 \times 4(-5)$  µm, bei *Pinus halepensis*, *P. pinea* und *P. pinaster*

Abb.: DM100: pl.5d, FNDVI: 16, La17f-h, PDM31

***S. bovinoides* (J. BLUM) BON, Falscher Kuhröhrling**

- 7\*\* H. orange mit rosa Hauch, Mitte etw. faserig,  $-8$  cm, Rö. u. Po. satt gelb, Rö. alt etwas herablaufend, schmutzig gelb, Röhrenansatzfläche grünlich, St. zitronengelb, mit feinen rosaroten Granulen, auf Druck und Verletzung rot, Bas. Myzel weiß, bald rosa verfärbend, KOH pink. Sp.  $-9,5 \times 4,5$  mm, Q = 2,2. Außer in Indien, Himalayagebiet, et al. Funde in Europa, bei *Pinus wallichianus*, *P. tabuliformis*, *P. sylvestris*, *P. strobus*.

Abb.: DM 36:56

***Suillus spec.***

? = *B. streptopus* J. BLUM

- 8 H. zuerst weißlich gelb bis zitronengelb, bald gelb, gemischt mit braunen Tönen, dann ockerlich kastanienbraun, aber nicht immer durchgefärbt (gelbe Stellen verbleiben oft), fleckig, auch der Rand bleibt heller (blaß gelblich), Rö. und Po. gelbocker, St. gelb, an der Basis auch rosa (selten oben), Drüselpünktchen bald bräunend, später oben braunschwarzlich, alt fleckig zusammenfließend. Fl. gelblich blaß, bald überall gelb, ober den Röhren chromgelb, mit Kokosgeruch, Melzers Reagens grün an der Stielbasis, KOH weinrot, NH<sub>4</sub>OH orange, später bläulich, Guajak –, Sp.  $-10,5 \times 4,5$  µm, Q = 2,3–2,6, bei *Pinus halepensis*, *P. pinea* und *P. pinaster*

Abb.: CD1645, CP3:1395, CS218!, ER54o., FAMMn.s., 3: 46, FMDS174: 16u., FNDVI: 15, Gh493o., GS: 91, GS3:91u., La19a-f, MIK131u., M/M100:22, Mu24a (= BC1298)?, 24b,c, PDF16:15, RF190, SCI72, SMJ81o.

***S. mediterraneensis* (JACQUET. & J. BLUM) REDEUILH**

**f. *mediterraneensis*•, Mediterraner Röhrling**

- 8\* Hutfarbe variabel, zuerst hellocker, hell orangeocker, dann gelbbräunlich bis rötlichbraun, meist durchgefärbt (H. konisch, blaß bis rehbraun-rosa-lich *S. granulatus* var. *campanulatus* (J. BLUM) LANNOY, nom. inv. Abb.: La20f,h), Rö. und Po. (creme)gelblich, jung mit Guttationströpfchen, St. creme bis gelb(lich), mit gleichfarbenen, dann bräunlichen Drüselpünktchen, je nach äußeren Bedingungen auch mit weißen oder rosa V.-Spuren anzutreffen, Fl. weißlich-gelblich, gelb über den Rö. und in der Stielspitze, Guajak –, KOH und NH<sub>4</sub>OH lila-violett(lich), Sp.  $-10 \times 4,3$  µm, Q = 2,5–2,9, bei *Pinus*, selten bei *Picea*

Abb.: AM59, BaCN31/4-7,9-12, BC46, BKIII45, BL47, Boz205, Br907, CC88, CD1643, CPS359, Ct297 [= CeI: 478, = BTR36(1-2): p.9 = BTR33(1-2): p.5], Dh33, DPi27,28a-g, En: 37,38,T11/13, ER63m., FAN7:480u.,481o., FLST75, p.200, Gh491u., Gli: 47, GR: 57, GS: 85, HAB65, Hag555, HG10, Hg58, Ki33o., Kib54, Kr2: 299, La20a-e, LEC9, Let: t.604, Lx63/2, Md66, MHI146 = HKI146, MIK137, MJ60.,M/M108:41, MT26, PA808, Ph217, PL252, PU23, RF180,181, RIV45(1): 16o., Ro120A, Rou32, RT193, Set200, Si5/pl.VII: 9-13,VIII: 3,5-10 (= Kb48 p. p.), SMJ77, Sow.420, SPTII/70, SW137, VS75u., Wi7.11, Zu70

***S. granulatus* (L.: FR.) ROUSSEL f. *granulatus*•**

Körnchenröhrling, Schmerling

- = *Boletus lactifluus* WITH., = *B. circinans* PERS., = *B. schoberi* OUDEMANS  
 8+ H. graubraun bis dunkelgrau, kurzstielig, gelblich, gegen Basis graubraun und verjüngt, mit schwachen gelben bis purpurroten Drüsenkörnchen versehen, die ein Pseudonetz bilden können, Fl. im H. blaßgelb, braun bis purpurlich im St., graubraun bis schwärzlich in der Basis, bisher Spanien und Frankreich.

Abb.: AL260u.?, En: T12/14, RIV37(3): p. 227

***S. granulatus f. marchandii* G. MORENO & HEYKOOP**

- 8++ Hut graubraun, dann gelbbraun bis ockerbraun, faserig-streifig, Poren gelb, Stiel oben gelblich, unterer Stielteil von Resten des Velums bräunlich bescheidet, Drüsenkörnchen rötlichbraun, Fleisch im Hut weißlich -blass, ober Röhren und besonders in der Rinde und Basis des Stiels gelb, Basis bräunlichrosa, Basismyzel weißlich, Q = 2,2–2,6, bei *Pinus halepensis*, *P. pinea*.

Abb.: FNDVI: 11,12 (= Mu22a),13, MIK155o., Mu22b, Rou33

***S. granulatus* var. *velatipes* (CONTU, LAVORATO & SIMONINI) KLOFAC,  
comb. nov. (see p. 261)**

= *S. collinitus* var. *velatipes* CONTU, LAVORATO & SIMONINI

Es existiert lt. molekulargenetischen Untersuchungen (MOREAU & al. 2015, NGUYEN & al. 2016) eine unbeschriebene Art in Europa und Asien, bei diversesten *Pinus*-Arten, die in diese Verwandtschaft zu stellen ist und vorstehenden Taxa ähnelt. (siehe 7\*\*)

## H

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Mit rosa Basismyzel  | 2  |
| 1* | Basismyzel weißlich, H. schmutzig ockerorange, mit Büscheln grauer oder brauner Fasern, alt glatt, Po. braun, alt orangebraun bis schmutzig gelb, St. jung schmutzig orangefarben, dann ockerorange mit (dunkel)braunen Drüselpünktchen, Basis purpur bis weinrot, Sp. –12 × 4 µm, Fl. blaß- bis orangegelb, in Stielbasis dunkler, mit starkem Bittermandelgeruch, berührt auf den Fingern bräunlich fleckend, KOH am Fl. purpurlich bis weinrotlich, bei diversen Nadelbäumen in Nordamerika. Nach Europa eingeschleppt, bei <i>Pinus strobus</i> , <i>Larix</i> ? |  |
|    | Abb.: BRB339, Coo55/1:34, SD22   | <b><i>S. punctipes</i> (PECK) SINGER</b> |
| 2  | H. braun, braungelb, gelbocker oder braun, ockerbraun gestreift, Rö. gelb bis orangebräunlich, alt oliv bis ockerbraun, Po. gelbbräunlich, olivlich kastanienbraun, rostolivlich, jung mit milchigen Guttationströpfchen, braun eintrocknend, St. gelblich bis bräunlichorange mit jung blassen, dann rötlichen bis dunkelbraunen Drüselpünktchen, Fl. weißlich-gelblich, in der Stielbasis rötlichbraun, KOH am Fl. hell lila-rosalila, Sp. –12 × 5 µm, bei <i>Pinus cembra</i>   |  |
|    | Abb.: AM63, BKIII49, Br906!, BSMF: V,pl.15/1 (= MuT.62), CC345, CeI: 472 [= BTR33(1-2): p.18], CP881, Ct289, DPi29a-f, En: 39,T21/25, ER65o.(= Rou36), FBT191, FMDS147: 1(cov.), GG223u., Gh493m., GS:77, Hag556, La16, L/E2B, MIK 147o., MJ5o., MHII21 = HKII21, MT2: 31, Mu28b, RIV45(1): 23u., Si5/pl.VII: 1-7, SMJ87, SPTIV/48r.   |  |
|    | <b><i>S. plorans</i> (ROLL.) KUNTZE var. <i>plorans</i>•, Dunkler Zirbenröhrling</b>   |  |
| 2* | H. dunkelbraun, rußig gefasert   |  |
|    | Abb.: AM63, MHII21 = HKII21, La16a?, MIK147u.?, MT31?, Mu28a, Si5/pl.VII: 1,3-4, SPTIV/48l   |  |
|    | <b><i>S. plorans</i> var. <i>cembrae</i> (STUDER) SINGER°</b>  |  |

## I

- 1 Po. mittelweit, H. mit faserschuppigen Filzbüschen, NH<sub>4</sub>OH fast negativ 2  
 1\* Po. weit, H. glatt, NH<sub>4</sub>OH am Fl. rot. St. Oberfläche steril 3

- 2 H. gelbbraun, gelblich ocker, ockerbraun, olivbraun, –15 cm, mit später sich zu Büscheln auflösendem, olivgrauem, braunrötlichem Filz, Rö. ockergelb bis grünoliv, Po. graugelb-olivgelb, so wie das weißgelbliche, ockergelbe (in Stielbasis zeitweise braunrötliche) Fl; oft, aber nicht konstant blauend, St. hellgelb bis ockergelb, Basis bräunlich, Basismyzel weißlich (bis braunrosalich), Guajak langsam blau, KOH lilarosa, Sp. –12 × 4,5 µm, bei *Pinus*

Abb.: AM66, BKIII52, BL49, BTR51-53:257B, CCH87:52, 94:96, CD1649, Clu46(2): p.295, CP883, Ct285 [= BTR33(1-2): p.17, = CeI:484], Dh35, DPi31,32, En: 43, T25/29, ER61m., FAN7:489u., FBT187, Ga19: 4, GG225 u., Gh493u., Gli: 57, GS: 79, HAB69, Hag558, HG11, Kib58, Kr2: 312, La22a-d, LEC15, Md232, MHI147 = HKI147, MIK144-145, MJ8u., MT37, Mu30, PA805, PC75, PU27, RF196,197, RIV45(1): 20u., Ro121B/7-11,13-14, Rou38, SCI74, Si5/pl.IX: 7-14 (= Kb20 p. p.), SM1: 111, SMJ89, SPTIII/46, Ve131u.

***S. variegatus* (SWARTZ: FR.) RICHON & ROZE f. *variegatus*•**

Sandröhrling

= *Boletus aureus* SCHAEFF., = *B. guttatus* PERS., = *B. auricomus* CHEVALL.

- 2+ Hut- und Stielfleisch dominant rot

Abb.: La 22e-i                   ***S. variegatus* f. *rubescens* (OPAT.) ESTADÈS & LANNOY**  
 = *Boletus conspersus* VELEN., = *B. variegatus* var. *rufus* OPAT.

- 2\* H. ockergelb bis blaßbraun, mit braunen kleinen Schuppen, –7 cm, Rö. herablaufend, wie Po. grünoliv, dann braun, Fl. blaß rosa, nicht blauend, Sp. –14 × 5 µm, bei *Pinus*, bisher Finnland                   ***S. lapponicus* HARMAJA**, Lappländischer Sandröhrling

- 3 H. fahlgelb, gelbbräunlich, orangerötlich, Rö. und Po. graugelb, olivgrau, olivbraun, [gelb bei var. *luteoporus* R. BENES, nom. inval., bei der das Fl. auch blaut, Abb.: La21e (vgl. v. *viridocaerulescens*)] St. hutfarben, Basismyzel grauweiß bis blaß fleischrosa, Fl. mit diversen Farben: schmutzigweiß, gelbolivlich, im St. auch ockerorange, gold-braun oder braunrötlich. NH<sub>3</sub> (Ammoniakdampf) auf Huthaut rosalila, Guajak –, Sp. –11 × 4 µm, gedrängt bis büschelig bei *Pinus*.

Abb.: AM65, BC143, BL49, Boz210, Br909, BTR51-53:257D, CD1648, CeI: 482 [= BTR33(1-2): p.14], CPS355, Ct299, Dh34, DPi29g-l,30, En: 40,41, T6/7, ER61o.(= Rou37), FAN7:491, 492o., GII38, Ga23: 4, GG225o., Gh495o., Gli: 55, GS: 81, GS3: 81o., HAB68, Hag558, Ki34u., Kib61, KM418, Kr2: 310, Kz: t.75/1-6, La21a-d, LEC16, Lx65/1, Md228, MHI148 = HKI148, MIK141-142, MJ8o., M/M96:11, MT32, Mu29, PA806, Ph215, PU22, RF198,199, RH214u., RIV45(1): 20o., Ro119B, RT194l., SCI13, Si5/pl.VIII: 11-16, IX: 1-5 (= Kb28 p. p.), SM1: 99, SMJ91, SPTIII/45, SVA73:6, TINT4/2006: 83, Ve132o., Wi7.9, Zu71

***S. bovinus* (L.: FR.) ROUSSEL var. *bovinus*•**, Kuh-Röhrling

- = *Mariaella bovina* (L.: FR.) ŠUTARA, = *Boletus recedens* BRITZELM., ?= *B. macroporus* ROSTK.
- 3\* H. violettlich purpur, braunocker fleckig, Rö. gelb, Po. graubraun bis olivrostfarben, St. rosaviolett, lila oder hutfarben  
Abb.: La21f-g, L/E2C, Kz: 36/8-11, MIK143?, RF200  
*S. bovinus* var. *mitis* (MOUGEOT) BENES, comb. inv.?, Weicher Kuhröhrling (= ?  
*Boletus bovinus* var. *moravicus* BENES)
- 3+ Fl. bei Verletzung blauend, grünblau verfärbend Abb.: Si5/pl.IX: 6  
*S. bovinus* var. *viridocaerulescens* (A. PEARSON) SINGER

### **Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Phylloporus* („Blätterröhrling“)**

- 1 Hymenophor aus anastomosierenden, komplett queraderigen Lamellen bestehend, H. feinfilzig, rötlichbraun, olivbraun, L. goldgelb, älter auch gelbgrünlich oder rostgelb, St. gelb, etwas rotbräunlich punktiert, Fl. weißlich, unveränderlich, mit NH<sub>3</sub> grün, NH<sub>3</sub> auf Huthaut blau (grün/grau), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> blutrot, in Laub-(und Misch)wald  
Abb.: AM84, BC186, BKIII39, BL45, BTR33(3-4): 152, 153, 51-53:250D, CC258, 259, CCH88: pl.28-30, CD1660, Cke866(884), Clu53:61, 1c, CPS368, Ct260 (= CeI: 486), Dh36, DPi37, En: 44, T3/4, Err2:55, 7:91, FAN7:406, 407o., FBT72, FeA103-104: 786, FMDS174: 23o., FT207, Gli: 59, GS: 93, GS3:92, HAB76, Hag535, Kalch: t.16/1, Ki113u., Kib67, KM392, L/E3C, LEC1, LS101, p.509, Md166, MHII27 = HKII27, MIK345, MJ1, PA767, PC76o., Ro267C, Rou53, RT174(3), SCI77, Si5/pl.XI: 1-3, Wi14.5, Zi4:21

#### ***P. pelletieri* (LÉV.) QUÉL.**

Europäisches Goldblatt, Blätterröhrling

= *Agaricus paradoxus* KALCHBR., = *Phylloporus rhodoxanthus* subsp. *europaeus* SINGER, nom. inval., = *Agaricus pelletieri* LEV., = *Xerocomus pelletieri* (LÉV.) BRESINSKY & BINDER

### **Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Xerocomus* („Filzröhrlinge“) (vgl. *Imleria*, *Aureoboletus moravicus*, *Hortiboletus*)**

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1  | Fl. weißlich, oder nur schwach oder stellenweise gelblich (vgl. 3)   | 2 |
| 1* | Fl. vorwiegend gelblich oder erst später so werdend, oft mit rosa Zone im unteren Stielbereich   | 3 |
| 2  | Fl. weiß, eventuell mit kleinen, gelblichen Zonen, kaum blauend, H. vorwiegend rotbraun, braun, zeitweise mit oliven Tönungen, ~10 cm, verletzte Stellen werden von den Hyphen wieder überwuchert, NH <sub>3</sub> flüchtig grünblau, Po. eckig, trüb gelb, etwas blauend, bräunend, St. zeitweise rippig, selten mit Pseudonetz, creme-ockerlich, braungefasert, Basis oft weißlich, aber Basismyzel (satt) gelb, Röhrenansatzfläche mit NH <sub>3</sub> rosa, Guajak –, Sp. ~13,5 × 5 µm, Q = 2,7, in Nadel- und selten Laubwäldern<br>Abb.: AMER 84:33, AM41, BTR33(3-4): 142, CD1651, CeI: 492?, Ct284, Dh40, En: 46, T32/37, T47/52!, ER83m., (= Rou48), FeA103-104: 792, FM9(3):85, FNDVI: 5 (= LS118), GG217o., GS: 125, 126, 127o., GS3:126, Kib66, La23, L/E2D(fma.?), LS119, |   |

121,125, LEC25, M/M107: 26o., RF134?, Rostk25, RT196(1), Si5/pl.XI: 4,7-9?, SM1: 117?, Sr: t.126

**X. ferrugineus (SCHAEFF.) BON f. ferrugineus<sup>o</sup>**

Brauner Filzröhrling

= *Boletus dentatus* ROSTK., = *Xerocomus coniferarum* SINGER, = *X. spadiceus* (FR.) QUÉL. ss. auct. p. p., = *X. ferrugineus* f. *citrinovirens* (WATLING) REDEUILH, comb. inval., ? = *Boletus pannosus* ROSTK.

- 2\* H. oliv bis (dunkel)olivbraun, oliver Filz alt schwindend und dann mehr rötlichbraune Töne vorhanden, St. oben grubig, auf den netzig-rilligen Kanten rotbräunlich punktiert, Fl. weißlich, meist auffallend marmoriert, stellenweise bräunend. Po. eng, satt gelb, auf Druck bräunend, Sp.  $–12 \times 4 \mu\text{m}$ , besonders in montanen Nadelwäldern

Abb.: CEMM p. 44,t.5, En: 58, FNDVI: 6 (= LS123), GS: 127u., LS120,122!, MIK359!

**X. ferrugineus f. variecolor (BERK. & BROOME) KLOFAC<sup>o</sup>**

? = *Boletus spadiceus* ss.WATLING 1969

- 3 Stiel mit (Pseudo)netz, St. an der Basis zuspitzend und tief, oft breit wurzelnd, hutfarben, ausblassend, besonders an der Basis, Fl. weißlich, dann gelblich, im St. auch blaß rot bis grauosa, H. rotbraun, auch rötlichgelb bis kastanienbraun,  $–13 \text{ cm}$ ,  $\text{NH}_3$  flüchtig dunkelgrün, Rö. und Po. hell-gelb-strohgelb, unveränderlich, Po. alt rotfleckig, Basismyzel weiß bis blaß gelb, Sp.  $–14,5(–15,5) \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,3, bei *Populus*

Abb.: AMER84:29, FeA130-131:7ur., Hag529, Kib70, p.74, LS211!?, MarX/1-4?, MIK355-357, MR111, Rostk29?

**X. silwoodensis A. E. HILLS, U. EBERHARD & A. F. S. TAYLOR<sup>o</sup>**

? = *B. hieroglyphicus* ROSTK., ? = *Boletus subtomentosus* ssp. *reticulatus* MARTIN

- 3\* Stiel nicht zuspitzend, nicht bei *Populus* 4

- 4 Basismyzel weiß(lich) 5

- 4\* Basismyzel gelb (vgl. 2) 7

- 5 Sporenlänge  $14,5 \mu\text{m}$  nicht überschreitend 6

- 5\* Sp.  $–21 \times 6 \mu\text{m}$ , St. etwas rillig, H. (rötlich)braun, dunkelbraun, glatt,  $\text{NH}_3$  anhaltend blau. Rö. und Po. gelb(grün), Po. groß, eckig, Fl. gelb, rötlich verfärbend, im Laubwald (*Fagus*)

Abb.: La23f?, LS183?, 184?, Rostk.III/5: 14 **X. carnosus (ROSTK.) SINGER**

- 6 St. stets glatt (ohne Netz), gelegentlich etwas gerippt, gelb, gegen Basis braun, oft wie Hut, Mitte ev. auch rosabraun, robuste Art, Hut bis 17 m breit, alt rissig- angedrückt schuppig, variable Braun-Töne, Fl. gelb, selten schwach grünend, nirgendwo rosa, Rö. schön gelb, ebenso Po., die bes. gegen St. radial verlängert sind, Basis-Myzel weißlich, Sporen  $–14 \times 5,5 \mu\text{m}$  bei Eichen, bekannt aus Florida, SINGER (1983) zitiert einen Fund aus Spanien.

**X. pseudoboletinus (MURRILL) SINGER**

- 6\* St. höchstens oben durch herablaufende Rö. genetzt erscheinend, im allgemeinen faserig, flockig, streifig, gelblich, besonders oben, unten bräunlich, dort auch mit rosa Zonen. Basismyzel weißlich (zeitweise auch etwas gelblich), H. hellgelb, olivbraun, braun, mit olivlichen Tönen, trocken gelbocker ausbleichend, Po. und Rö. besonders jung satt gelb, dann olivgelb, selten etwas blauend, Fl. gelb, unveränderlich oder oft deutlich blauend, Guajak –, Sp.  $-14 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,4, bei Laub- und Nadelbäumen

Abb.: AM40, BC1050, BKIII60, BL43, Boz188, BTR33(3-4): 141, 51-53: 250E, CC259, CD1650, CEMMp.42, CPS363, Ct287 [= Cel: 490 = BTR33(3-4): 137], Dh44, DPi38, 39, En: 57, T33/38, ER79u.!, 85u., FAN7:403, 404o., FLST54, FM9(3):95, FMDS174: 23u., GG217u., Gh477m., GS: 121, 122, GS3:120, 122u., HAB50, Hag527, Hg65, Ki22m., La24a-g, LEC24, LS106, 107, 108, 112, Mar: Pl.XI/1-5?, Md219, MHI150 = HKI150, MICp: 488, 489, 495o., MIK347-348, MJ3., MT47, PC77u., RE88, RF132, 133, RH218u., RicIVo., Rostk9?, 12?, Rostk20?, Rou47, RT196(2), SCI68, SM1: 123, SPTIII/49, Ve139o., Wi8.5, X. flavus: FeA103-104: 790, GS: 123o.

**X. subtomentosus (L.: Fr.) Quel. f. subtomentosus\***, Ziegenlippe

= *X. flavus* SINGER & KUTHAN, = *Boletus kuthanii* ASSYOV & DENCHEV, ? = *Boletus subtomentosus* var. *luteolus* VELEN., = *B. subtomentosus* subsp. *flavens* MARTIN, = *B. subtomentosus* var. *alboochraceus* PILÁT, ? = *B. fuscus* ROSTK., ? = *B. eriophorus* ROSTK.

- 6+ H. rot

Abb.: HAB51a?, LS105, 110, 111?, MIC: p. 495u., 496, MIK349u.

**X. subtomentosus f. rubrotinctus Simonini & Contu**

- 7 Hutoberfläche filzig, jung mehr olivgelblich, dann braun, oft mit braunen bis rotbraunen rundlichen tropfigen Sprenkeln, H.  $-8 \text{ cm}$ , St. zur Hälfte bis zwei Drittel fast grubig genetzt durch verbundene Rippen und Adern, diese von feinen kleiigen Pusteln bedeckt, die immer mehr rostrot verfärbten. Basismyzel gelb(lich)- im Exsikkat so wie die Stielbasis satt gelb., alle Frkp.-Teile mit NH<sub>3</sub> anhaltend (türkis)grün verfärbend, Fl. variabel gefärbt, im H. entweder länger weißlich-blaß oder sofort gelblich verfärbend, im St. in der Regel weißlich, älter aber stellenweise auch gelb, besonders in der Stielbasisrinde, ab dem Mittelteil auch schwach rosa, selten etwas blauend, Ges. leicht schärflich-brennend, Rö. und Po. goldgelb, Sp.  $-12(-13,5) \times 5(-6) \mu\text{m}$ , Q = 2,2, HDS aus verschiedenartigen Elementen neben fädigen zylindrischen Hyphen (bis  $8 \mu\text{m}$  breit), mit aufrechten, abgerundeten Hyphen (bis  $13 \mu\text{m}$  breit), und Ketten von zylindrischen Hyphen mit kurzgliederigen,  $-10 \mu\text{m}$  breiten Endzellen, nur im Laubwald (*Quercus*)

Abb.: AM42, Boud141, BSMF10: Pl.2/1, BTR33(3-4): 143, Clu53:75, Dh41?, En: T35/40, FLST56, FM9(3):84?, FRIC65b., Ki22u., Kib68, La24f?, LEC24 p. p., Md209, MIK351-353, MR110: 284?, PDM27:40, 41?, Ph203, Pil4, Rostk21, Si5/pl.XI: 5-6, 10-11?

**X. chrysonemus A. E. HILLS & A. F. S. TAYLOR°**

Wolliger, Ockerbrauner Filzröhrling

= *X. lanatus* (ROSTK.) J.-E. GILBERT ss. auct. pl., = *Boletus leguei* BOUD.  
ss. auct. = *Xerocomus spadiceus* (FR.) QUÉL. ss. auct. p. p.

- 7\* H. einheitlich gelb, relativ halbkugelig, Rö. und Po. gelb, so wie das hell-gelbe Fl. unveränderlich, St. gelb, Sp.  $-14,5 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Huthauthyphen relativ lang, untermischt mit breit- oder schmalelliptischen Elementen, mediterran bei *Quercus ilex* und *Cistus*

Abb.: En: T48/53, LS109?!, MIK349o.!, MT50?, RIV32(1-2): p.31, GS123o.!

***X. subtomentosus* var. *xanthus* J.-E. GILBERT**  
Goldgelber Filzröhrling

**Schlüssel zu den Arten der Gattung *Hortiboletus* („Parkröhrlinge“)**  
(vgl. *Xerocomellus*, *Rheubarbariboletus*)

- 1 H. mit dominant roten Farben (scharlach, blutrot, kirschrot, weinrötlich rot, rosalich rot, orange kastanienrot),  $-8 \text{ cm}$ , oft ockerlich entfärbend, selten (besonders am Rand) auch fein rissig, St. oben gelb, darunter rötlich (punktiert), Basismyzel chromgelb, Rö. und Po. gelb bis gelbolivlich, meistens blauend, Fl. blaßgelb, im St. satter gelb, blauend, unter den Oberflächen auch rötlich, Melzers Reagens –, im Exsikkat grün, Guajak –, Sp.  $-13(-14) \times 5,5(-6) \mu\text{m}$ , Q = 2,5, Hymenialtrama in gewissen Stadien intermediär, Huthauthyphen  $-11(-14) \mu\text{m}$  breit, zylindrozystenähnlich, auch mit bauchigen Elementen, tw. auch länglich, bei Laubbäumen (bes. *Quercus*), gerne im Gras, in Parks, Ackerränder

Abb.: AM44, BC150, BKIII59, BL43, Br941, CC247, CD1654, CO878, CPS366, Ct707!, DPi45, En: 54,55, T45/50, ER87o., Err4:12, FAN7:414u., Gli: 69?, GR: 80, GS: 96,107o., HAB47, Hag534, Ki24m., Kib81, KM410, Kr2: 324, Kz: t.36/21-24, La28, LEC22, LS174,175?,177, p.515, RE112, RF148, Si6/pl.X: 1-3,5-11 (= Kb41 „sanguineus“ p. p.), MGZ214, MHII15 = HKII15, MIK360-361, MR668/13, PA773, Ph204, Rostk10, Rou51?!, RT197(2), SM1: 121, SMT 27(3): 37, SPTIII/50, St25:37o., TINT2 2009:72, Ve136o., VS82m

***H. rubellus* (KROMBH.) SIMONINI, VIZZINI & GELARDI<sup>°</sup>**  
Blutroter Filzröhrling

= *Boletus rubellus* KROMBH., = *B. versicolor* ROSTK., nom. illeg., = *B. sanguineus* WITH., nom. illeg., = *Xerocomellus rubellus* (QUÉL.) ŠUTARA, = *Xerocomus rubellus* QUÉL.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1* | Hut ohne dominant rote Farben  | 2 |
| 2  | bei <i>Populus</i> und <i>Tilia</i> , Hutfleisch unter Huthaut (aber nicht immer) rötend, Fl. oberhalb der Rö. und in der Stielrinde blaugrün verfärbend, bei jungen Exemplaren auch weitere Bereiche erfassend, im Ausnahmefall in der Stielbasis mit kleinen rötlichen Punkten, H. ockerbraun mit rosa Tönen, Mitte zeitweilig orangebraun, Sp. $-16 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 2,3–2,7, sehr variabel. Huthaut oft mit einigen eichelförmig-zystidoiden Endzellen, oder solchen, die oft aus Verzweigungen entspringen, auf sandigen Böden |   |

Abb.: AMER80-81:16,17, Clu43: 87, Coo50(1): p.28, En: 51,52, FAN7:418u., 419, FM9(3): 78, Hag528, Kib72, La30, LS179!,186!,193!,284, MIK367, ÖZP13: XXII, Rou50?!, TINT3/2003: 28 (=TINT4/2006:86, =TINT2 2009:73), TINT22009: 75!

***H. bubalinus* (OOLBEKK. & DUIN) L. ALBERT & DIMA<sup>°</sup>**

Blaßgelbbrauner Filzröhrling

= *Xerocomellus bubalinus* (OOLBEKK. & DUIN) MIKŠÍK, = *Xerocomus bubalinus* (OOLBEKKINK & DUIN) REDEUILH, = *Boletus bubalinus* OOLBEKK. & DUIN

- |    |                      |   |
|----|----------------------|---|
| 2* | in anderen Habitaten | 3 |
|----|----------------------|---|

- |   |   |
|---|---|
| 3 | modrige Laubstreue, Wegränder, Gräben, im Gras, oft bei einzelstehenden Bäumen ( <i>Quercus</i> , selten <i>Tilia</i> ) H. kaum oder selten mit rötlichen Tönen, oder diese sich spät entwickelnd, braungrau, lehmgelb, grauorange, braunolivlich, ~7 cm, jung oft runzelig-fältig, und in diesem Stadium oft rel. dunkler, selten auch etwas rissig, Rö. und Po. zitronengelb, selten etwas blauend, St. blaßgelblich, schmutzig bräunlich übertönt, oft längsfaserig, längsrillig, Basismyzel hellgelb, Fl. blaßgelb, eher selten etwas grünblau verfärbend, Melzers Reagens im Hutfleisch (frisch) blau(grün), im Exsikkat negativ, Gujak –, Sp. ~13 × 5,5(~6) µm, Q = 2,3, Huthauthypen ~15 µm breit, Endhypfen meist kurz, verschmälert. |
|---|---|

Abb.: BC399, Coo53(4):206, CP3:1386!?, Dh43!, DPi44 p. p., En: 64,65, ER79m.!, T43/48, FAN7:416u., 417, 418o., FMDS174: 28u., FND VI/8!, GS113 p. p., Hag533, Kib77, La29, LS180!, p.516,517p. p.!, Mar: Pl.I/1-7, MIK363-365, PDM27: 37, PFNO 13(„1989“): 367(90b)+p.77, SMT27(3): 44, St25:36u., TINT1/1999: 14,-2/1998/23, 48, 49, -2/ 2009:74

***H. engelii* (HLAVÁČEK) BIKETOVA & WASSER<sup>°</sup>**

Eichen-Filzröhrling

= *Xerocomus declivitatum* (MARTIN) KLOFAC = *Boletus subtomentosus* subsp. *declivitatum* MARTIN, = *B. declivitatum* (MARTIN) WATLING, = *X. quercinus* ENGEL & BRÜCKNER, nom. inval., = *X. communis* (BULL.) BON ss. auct. non BULL.?, nom. confus., = *Boletus engelii* HLAVÁČEK, = *Xerocomellus engelii* (HLAVÁČEK) ŠUTARA, = *Xerocomus engelii* (HLAVÁČEK) GELARDI

- |    |  |
|----|--|
| 3* | Mit stark rötendem Hutfleisch, H. blaßbraun, jung auch rosa-rötlich, rosabräunlich, Fl. verfärbt nur in der Rinde, besonders im St. blau, Sp. ~15,5(~20) × 5,5(~7,5) µm, Q = 2,7, bisher nur Spanien bei <i>Quercus</i> auf Kalk |
|----|--|

Abb.: LS281, RE118 !,119!, RF160,161

*Xerocomus erubescens* CADINANOS & MUÑOZ, Rötlichfleischiger Filzröhrling

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Rheubarbariboletus* (vgl. *Xerocomellus*, *Hortiboletus*)**

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Frkp. kräftig, boletoid oder mit wurzelndem St. und dann oft büschelig wachsend > <i>Pulchroboletus</i> , <i>Lanmaoa</i> , <i>Baorangia</i> , <i>Hemileccinum</i> |
|---|---|

- 1\* Frkp. ohne diese Merkmale 2
- 2 Huthaut oder Kaulohymenium mit kongophilen Pigmentflecken an den Hyphen (*Rheubarbariboletus*) 3
- 2\* Huthaut oder Kaulohymenium ohne kongophile Pigmentflecken an den Hyphen (> siehe *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)
- 3 Kongophile Pigmentflecken kaum an den Huthauthyphen, eher im Kaulohymenium, gesamter Frkp. zeitweise mit Tendenz zu leichtem Schwärzen auf Druck, Rö., Po. gelb, blauend. St. rein gelb, ztw. gegen Basis mit bräunlichroten Tönen, spindelig zuspitzend, Fl. gelb, in Stielbasis auch bis nach orange, blauend im Hut und ob. Stieldritt, H. filzig, pfirsichfarben, oft blaß, –12 cm, NH<sub>3</sub> blaugrün auf Huthaut, Sp. –15 × 5,5 µm, Q = 2,6, HDS aus langzelligen Elementen, kaum inkrustiert, Endzellen aufgerichtet. Röhrentrama in gewissen Stadien intermediär. Thermophil bei *Quercus*  
 Abb.: AMER10(28): 5!, BC1793, BEL17/18: f.9, En: 49,50,T40/45, FMDS144: p.136, GS: 117, La33, L/E2H, LS18,132,133,134,135,136,137,p.512, Md220!, MIK391, MJIXer.6ob.?!?, MYB3: p.7, RF143 (= RE102), SC120

***R. persicolor* (H. ENGEL, KLOFAC, H. GRÜNERT & R. GRÜNERT) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI<sup>o</sup>**

Pfirsichfarbener Filzröhrling

- 3\* Kongophile Pigmentflecken an den Huthauthyphen (bes. Endzellen), Frkp. nicht schwärzend 4

- 4 St. ohne Netz 5

- 4\* St. mit Netz aus anastomosierenden starken netzigen Adern, H. und St. satt rot, selten mit orangeroten Tönen, sonst wie var. *armeniacus*

Abb.: BSMF111,Atl.pl.307, En: 70,71, La34i, L/E2I, LS140,141,142, RE110,111

***R. armeniacus* var. *venosipes* (REDEUILH) KLOFAC**

- 5 H. –8 cm, rosa, rotorange, aprikosen-orange, Rö. und Po. gelb(grün), etwas blauend, St. gelb oder auch überwiegend mit rosa oder hutfarbenen Tönen, Fl. gelb, in unteren Stielteilen satt orange, stellenweise blauend, Guajak –, (erst nach einer Stunde grünblau), FeSO<sub>4</sub> auf H. grün und auf Stielbasisfleisch grünschwarz, Sp. –14 µm lang, bis 5,5 µm breit, Q = 2,6 bei diversen Laubbäumen, besonders auf vulkanischen Böden

Abb.: AM45, BC1300, BTR33(3-4): 149!, BTR40: p.435 (= LS150), BSMF88: Atl.pl.190, BSMF106, Atl.pl. 259, CD1652, CeI: 498, 500!, Clu53:73, CM22: t.68, CPS367, Ct291!, Dh37!, DPi46, En: „67“,68,69,T27/31, ER85o., FBT67!, FLST60, FMDS174: 32o., FRIC65c!, FRIC122a, Gli: 71, GS: 115(o.=GR: 81), Hag535, La34a-h, LS146,147,148,153,p.513, MIK385-386, MJ2o., MT53!, MT54, QuelCr.13: t.8/11, RE100,101, Rou52, RT197(3)?, SCI70, TINT3/2008:61, Wi8.10!

***R. armeniacus* (QUÉL.) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI var.  
*armeniacus*<sup>o</sup>, Aprikosenfarbener Röhrling**

= *Xerocomellus armeniacus* (QUÉL.) ŠUTARA, = *Boletus armeniacus* QUÉL.

5*	H. rot oder gelb	6
----	------------------	---

6	H. und St. blutrot, scharlachrot, Fl. gelb, im St. oben blauend Abb.: GS: 114 [= LS149 = BTR40(2-3): p.433], Luc: pl.98, FMDS194:13u., MIK387, RIV57:113-114,
---	--

***R. armeniacus* f. *erythrocephalus* (LUCAND) KLOFAC, comb. & stat.  
nov. (S. 261)**

6*	H. jung gelb, –5 cm, alt in der Mitte aprikosenfarben, Po. und Fl. etwas blauend, Fl. in Stielbasis rötlich, Sp. –12 µm lang. Abb.: LS145, Hag535, MIC: p.7,11, MIK388-389.
----	--

***R. armeniacus* f. *luteolus* (ENGEL & ANTONIN) KLOFAC**

= *Xerocomellus armeniacus* v. *luteolus* (ENGEL & ANTONIN) ŠUTARA

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Xerocomellus***

(= *Paraxerocomus*, nom. inval.) („Rotfußröhrlinge“)

(vgl. *Xerocomus*, *Hortiboletus*, *Rheubarbariboletus*)

1	Sporen trunkat	2
1*	Sporen nicht trunkat	8
2	Sporen glatt	3
2*	Sporen mit (oft schwer, nur im REM erkennbarer) feiner Rippung	5

3	H. mit schmutzigbraunen, graubraunen, sepia, olivbraunen Farben, filzigsamtig, vom Rand her rissig, Risse ohne Rot, –8 cm, Rö. und Po. gelb, olivlich, blauend, St. gelblich, alt oder auf Druck braungelb-olivgrau, bis sepia, selten mit einer rötlichen ringförmigen Zone an der Spitze, Fl. gelb, gegen Stielbasis gelblichbraun, in der Basis auch rötend, stellenweise blauend, Basismyzel (grau)weißlich, Guajak – bis langsam blau, Sp. –16,5 × 6,5 µm, Q = 2,5, Huthauthypen inkrustiert, mit Zylindrozysten und mit sphärozystenartigen Elementen, bis 17 µm breit, im Laubwald ( <i>Quercus</i> , <i>Carpinus</i> u. a.)
---	---

Abb.: BL43, BSMF80(2): Atl.pl.141, CD1655, CeI: 496?, Clu42(1-2): 153, Clu48(1): 111u., Coo50(1): p.29u., CP3:1385?, Dh50, DPi42 p. p., En: 67,T41/46, ER79o., Err2/2005: 70!, FAN7:413, 414o., Gh479m., GS: 103, GS3:102,103, HAB48, Hag531, Ki23u., Kib78, La32, LS157,158,159, p.514, MIK373, MJ5o., ÖZP1: 9, PA774, PFNO 281!, Ph203, RE103, RE122!,123!, RF145, SM1: 119, SMT27(3): 43, St25:36o., TINT 1/1998: Portr.3, -4/1998: 6,7o., -2/2009:74, Ve137u.

***X. porosporus* (IMLER) ŠUTARA<sup>o</sup>, Falscher, Düsterer Rotfußröhrling**

= *Xerocomus truncatus* SINGER, SNELL & DICK ss. auct. europ. p. p.

3*	Hut und/oder St. mit ausgedehntem Rot	4
----	---------------------------------------	---

- 4 Nur der St., besonders die untere Hälfte satt rot, H. ohne roten Ton, –9 cm, dunkelbraun mit olivem Ton, bald rissig, die rote Farbe in den Rissen selten sichtbar, eher schmutzig creme-weißlich, rot zeitweise nur in den Schneckenfraßstellen, Rö. und Po. satt gelb mit Oliv, später schmutzig grünlich gelb, blauend, dann zu schwärzlich dunkelnd, Fl. des Hutes blaß gelb, im St. mit der Rindenfarbe gleichgefärbt, Sp. 13,8–15,1 × 5,5–6,1 µm, Q = 2,4–2,6, nur schwach trunkat, im Mittelmeerraum bei *Quercus*  
Abb.: FD 111-252, f.133, MIK375,

***X. sarnarii* SIMONINI, VIZZINI & EBERHARDT**

? = *X. porosporus* „B“ ENGEL, ad int.

- 4\* besonders H. mit diversen Rottönen und hellerem Rand, stark felderig-rissig, Risse blaßgelb, –6 cm, St. blaß, Mitte zeitweise mit rötlichen Tönen, Rö. und Po. (hell)gelb bis olivgelb, schwach (grünlich)blau auf Druck, Fl. gelblichblaß, oberhalb der Rö. und in der Stielspitze schwach blauend, im unteren Stieldrittel auch rötend, Sp. –15(–19) × 6,2(–7,5) µm, Q = 2,2–2,7, Huthauthyphen –17(–21) µm breit, sich verschmälernde Endzellen –15 µm breit, relativ schwach inkrustiert, Laubwald (*Quercus*)  
- siehe Kommentar

Abb.: CM59(1): 15,16, Clu48(1):109, 111, Hag531, 532, MIK377

***X. marekii* (ŠUTARA & SKÁLA) ŠUTARA**

- 5 H. braunoliv mit roten Tönen, Risse rot, –12 cm, St. relativ dünn, oben gelb, darunter rot, Basismyzel ockergelb oder satt gelb, Rö. und Po. blaß-gelb, dann grünlichgelb, stark blauend, Fl. gelblichblaß, blauend, Sp. –15 × 6 µm, Q = 2,3–2,7, Huthauthyphen –14 µm breit, Mischwälder  
Abb.: BRB316, BSMF33(3-4): 147, DPi42 p. p., En: T42/47, FLST58?, FMDS184: 43o., LS160?, 161?! p.514 p. p.!, MR668/10?, MT49, SD26u., Si5/pl.XII: 1-4, TINT4/1998: 6,7u.

***X. truncatus* (SINGER, SNELL & DICK) KLOFAC°**

Dünnstieler Rotfußröhrling

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 5* | Mit anderen Merkmalen  | 6 |
| 6  | H. mit rötlichen, dann bräunenden Farben   | 7 |
| 6* | H. mit gelber Farbe, –4,5 cm, in der Mitte oder fleckenweise weinrotlich verfärbend, Fl. blaßgelb, in Stielbasis weinrotlich, blauend, Sp. –14,5(16) × 5,5 (5,8) µm, Q = 2,6, bisher an Meeresküste bei <i>Populus</i> , Schweden. Huthauthyphen von der Form wie bei <i>X. intermedius</i> (Mikrodaten RÖDIG 2012)  |   |
|    | Abb.: En: T37/42 <i>Xerocomus luteovinaceus</i> ENGEL & E. LUDW., nom. inval.<br>Gelbweinroter Filzröhrling  |   |
| 7  | H. –7 cm, satt rot, alt von der Mitte her bräunend, filzig, vom Rand her rissig, Risse gelb, Rö. und Po. satt gelb, stark blauend, Po. relativ groß, St. oben gelb, sonst hutfarben, Fl. gelblichweiß, stark blauend, Basismyzel weißlich, Sp. –15 × 6 µm, Q = 2,6, reif die gedrängte Streifung eventuell erkennbar, HDS auch mit kurzzelligen bis epitheloiden Hyphen, aber Huthauthyphen variabel, insbesondere die Endzellen, bis 23 µm breit, (aber auch schmale, zylindrische Elemente, palisadisches Trichoderm lt. |   |

LADURNER & SIMONINI, 2003 >Verwechslung mit *X. intermedius*?), bes. bei *Betula*, *Alnus*, *Populus*, in Parks, im Gras, oft bei *Urtica*, gerne an Gewässerrändern; häufig bisher nur in Finnland

Abb.: FM9(3):85, KAR38: p.46/f.1!, LS169,170, MR668/9, SIE44(4)cov.!, SMT27(3): 47

***X. fennicus* (HARMAJA) ŠUTARA**, Finnischer Filzröhrling

7\* vgl. aber: H. –10 cm, rosa, olivbraun werdend, Risse rötlich, sonst ähnlich, aber Sp. –12(13) × 5 µm, Q = 2,5, Huthaut aus langen zylindrischen Hyphen (palisadisches Trichoderm), bis 15 µm breit, amerik. Art, in Finnland? (siehe Kommentar)

Abb.: BRB283

***X. intermedius* (A. H. SM. & THIERS) SVETASHEVA, SIMONINI & VIZZINI**

= *Xerocomus intermedius* (A. H. SM. & THIERS) HEINEM., RAMMELOO & RULLIER, = *Boletellus intermedius* A. H. SM. & THIERS

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 8  | Sp. mit (oft schwer erkennbarer) feiner Rippung, HDS ein palisadisches Trichoderm, Q > 2,6 | 9  |
| 8* | Sp. ohne Rippung (vgl. aber 4, 9>, <i>Hortiboletus</i> )                                   | 11 |

- 9 H. –7 cm, rot, kirschrot, zeitweise auch weinrot, dann bräunlichrot, von der Mitte her lehmfarben bis graubraun entfärbend, oft von Anfang an mit braunen Tönen, jung auch runzelig bis grubig-„gehämmert“, vom Rand her rissig, Risse gelb, Rö. und Po. jung fast weiß, dann zitronengelb, grün-gelb, blauend, St. oben gelb, unten dicht rötlich-flockig-fleckig, Fl. weißlich-gelb, sattocker in Stielbasis, darüber zeitweise weinrötlich, ± blauend. Basismyzel gelblich, Sp. –14,5 × 5(–5,5) µm mit relativ gut kenntlicher Streifung, Q = 2,6–2,8, HDS epithelartig, Endzellen –28 µm breit, besonders in Feuchtgebieten bei *Alnus*, *Populus*, *Salix*

Abb.: BOL26(1): p.42, BLL77(7-8):118/1, Boud143, BSMF122(4): A, Clu40(1-2): p. 167, FeA130-131:7 ul, Coo50(1): p.290., CP3: 1384, ER83u., Err.1/2004: p.71, FAN7: 408u., 409o., FM9(3):92, FMDS193:59o., GS: 111, GS3:111, Hag532, Kib80, La25, L/E2E, LS217,218,219,220,221,222, p.519, MIK378,379u., MR668/12., PDM27: 39, RE113, St25:37m., TINT2/2009:73, ZFM66 (2): p.154

***X. ripariellus* (REDEUILH) ŠUTARA°, Ufer-Filzröhrling**

= *Boletellus catalaunicus* PÖDER, G. MORENO, TABARÉS & ROCABRUNA,  
= *Boletus fraternus* PECK ss. OOLBEKKINK

- |    |                                       |    |
|----|---------------------------------------|----|
| 9* | H. nicht rot (oder nur ausnahmsweise) | 10 |
|----|---------------------------------------|----|

- 10 Hutoberfläche gewöhnlich nicht rissig, Fl. satt gelb, Sporen im Schnitt breiter als 5 µm, Frkp. relativ kräftig, H. –15 cm, schwarzbraun, mit rötlichen Tönen, besonders gegen den Rand, dann schmutzig olivbraun, selten purpurrot (durch hervortretende rote Subkutis), samtig matt, jung befeist und runzelig bis grubig-„gehämmert“ (vgl. *Hemileccinum depila-*

*tum*), selten vom Rand her schollig-rissig, St. jung rein gelb, bald rotfleckig, Basismyzel gelblich, Fl., Rö. und Po. gelb, Blauverfärbung von Frkp.-Teilen selten, Guajak –, Sp.  $-16 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,8–2,9, Streifung schwer erkennbar, Röhrentrama zeitweise auch intermediär, HDS mit meist verschmälerten Endzellen, ca. 15  $\mu\text{m}$  breit, Hyphen amyloid, in Laub- und Nadelwäldern

Abb.: BKIII56!, BRT51-53:250F, Clu36(1): 89, CPS365, Ct2812, Dh20,21, En: 1,2,3,T1/1, ER83o., FAN7:412u., FeA103-104: 791, FM9(3): 90, FMDS174: 28o., FND VI: 9 (= LS226), FRIC128b, FRIC65d, Ga16/3!, GE479o.!, Gli67!, Gli2: 79!, GS: 108,109, GS3:96,113u., HAB45, Hag530!,533, 534,Hg69, Ki23m., Kib79, Kr2: 333, La 26, LS 226-235,238-240, p.520, Lx71/2, Mar: Pl.XVIII, MGZ203!, MIK380-381, MR668/11, MT51,52!, ÖZP1/10-11, PA771, Ph204, RF146,147, SMT27(3): 45, St25: 30, TINT3/2003: 28, Ve137o., Wi8.2!

***X. pruinatus (Fr.) ŠUTARA***\*, Herbstroßfuß, Stattlicher Rotfußröhrling  
= *Boletus fragilipes* MARTIN, = *B. nigriceps* HERTER, = *Xerocomus chrysenteron* var. *acidophilus* BABOS & BOHUS, nom. nudum, = *X. chrysenteron* var. *robustus* DERMEK, ? = *Boletus lilaceus* ROSTK.

- 10+ Hut bald glatt, dunkel olivbraun, schokoladenbraun, oft auch mit orangen Tönen, Rö. mit braunen Tönen, Po. satt gelb, dann graugelb, St. zum Großteil orange, sonst rot, Basis gelbfilzig, braunschuppig, Basismyzel gelb, Fl. (blaß)gelb, mit rötlichen Zonen im St., auch blauend, Sp.  $-14 \times 5 \mu\text{m}$ , Huthauthyphen zylindrisch  $-10 \mu\text{m}$  breit, im Gras, oft weit von Bäumen entfernt

Abb.: CORDA in STURM (1841H.19,T.I), Kz: t.76/15-17?

***Xerocomus pascuus (Pers.) J.-E. GILBERT***, Wiesen-Rotfußröhrling

- 10\* Hutoberfläche stark rissig, Fl. blaß gelb bis weißlich, Sporen im Schnitt schmäler als 5  $\mu\text{m}$ , Frkp. relativ schmächtig, H. selten  $-8 \text{ cm}$ , filzig, creme-grau, ockerbraun, besonders am Rand auch rosa Töne, Risse rötllich (oder alt weißlich), Rö. und Po. zuerst relativ satt gelb, später (grünlich)gelb, St. oben gelb, unten rot, zeitweise auch büschelig verwachsen, Basismyzel weißlich bis creme, Stielfleisch gelb mit schmutzig roten Tönen, stark blauend, länger gelagert komplett rot, Guajak –, Sp.  $-14 \times 4,7 \mu\text{m}$ , Q = 2,7–2,8, HDS aus zylindrischen Hyphen, Endzellen verschmälert, Hyphen amyloid, bei Laubbäumen, bes. *Quercus*

Abb.: BC1750, Clu51(2):267, Coo49(3): pl.5, Coo50(1): p.30o., En: 63, ERR85m., FAN7:409u.,410o., 411o., FM9(3):85, Hag529,530, Kib76, LS247-255,259,p.521, MIK 371, MR107: 668/6, PDM27:38o., SMT27(3): 46, St.25:37u., SVA59:6, ZfM 72 (2): 126,127, 128, T30/35

***X. cisalpinus (Simonini, H. Ladurner & Peintner) KLOFAC***°

Südlicher Rotfußröhrling, Starkblauender Rotfußröhrling

= *Xerocomus chrysenteron* f. *gracilis* ENGEL, = *Boletus chrysenteron* ss. OOLBEKKINK p. p., *B. rubellus* ss. OOLBEKKINK

- 11 Sp.Q  $<2,5$ , Sp. im Durchschnitt breiter als 5,5(–6)  $\mu\text{m}$ , Fl. in der Stielbasis komplett intensiv rot gefärbt, H.  $-10 \text{ cm}$ , (braun)rot, zeitweise olivbräunlich filzig, oft auch blutrot, rosa, oder auch auf braunoliv, braungrau ausblassend, Rö. und Po. olivgelb, blauend, St. flockig, gestreift oder selten etwas genetzt, oben leuchtend chromgelb, gegen Basis dunkelrot, Fl. im

H. und oberen Stielteil gelb, wenig blauend, Basismyzel gelblich weiß, Sp.  $-15 \times 7 \mu\text{m}$ , Q = 2,2, (2,1–2,4), Huthauthyphen 5–13  $\mu\text{m}$  breit, Endzellen meist verschmälert, in Europa besonders im Mittelmeerraum, Laubbäume (bes. *Quercus*)

Abb.: BaCN32/1-4?, BRB290, CP888?, En: 53, T31/36, FLST59!, FNDVI: 7, GS: 105, GS3: 104, 105, La27, L/E2F, LS8, 202-207, p.518, MIK382-383, MJBOL.16u., MR 668/8, MT55!, RCM18: 17, RE108, 109, RIV37(3): p.210, SC119, Zu74!, 550

**X. redeuilhii A. F. S. TAYLOR, U. EBERH., SIMONINI, GELARDI & VIZZINI**, Dunkelroter Filzröhrling

= *Xerocomus dryophilus* (THIERS) SINGER ss. auct. eur. ? = *Boletus amaranthus* CETTO, nom. nudum, ? = *B. rubropruinosus* BARLA, ? = *B. barlae* FR., = *Xerocomus guidonis* A. E. HILLS, nom. inv.

- 11\* Sp.Q >2,5, Sp. im Durchschnitt weniger als 5,5(–6)  $\mu\text{m}$  breit, Fl. in der Stielbasis dunkelrot 12

- 12 Kleine Frkp., in allen Teilen leicht blauend, bei *Quercus*. H. –5,5 cm, Huthaut wird alt rissig, mit rötlichen Tönen in den Rissen, Fl. im H. weißlich, rötlich unter der Huthaut, leicht bläulich fleckend auf Druck oder im Schnitt. St. relativ lang und dünn, nur die Spitze gelblich, ansonsten rot, Fl. im St. oben weißlich, in der unteren Hälfte oder den unteren zwei Dritteln dunkel rot, leicht bläulich verfärbend. Sp. (10,5)–11–16(–17)  $\times$  4–5,5(–6)  $\mu\text{m}$ , av. 11,9–14,6  $\times$  4,4–5  $\mu\text{m}$  Q = 2,56–3,17

Abb.: PERS36: 435

**X. poederi G. MORENO, HEYKOOP, ESTEVE-RAV., P. ALVARADO & TRABA**

- 12\* Größere Frkp., es verfärbten nicht alle Frkp.-Teile bläulich, *Quercus* ist nicht der Hauptpartner 13

- 13 H. mit diversen Braunvarianten, meist mit leichtem Olivton, jung auch mit Grautönen, –10 cm, meist kleiner, stark filzig, mit stets vorhandener, zumindest mit der Lupe erkennbarer Rissigkeit (von der Hutmitte ausgehend), Risse rot, St. schlank und immer mit pustelig roter Stielbekleidung auf gelbem Grund, Basis oft braungelb, Rö. und Po. blaßgelb, dann grauoliv, blauend, Fl. weißlichgelb, im St. teilweise rötlich, Basiszone schmutzig ockerbraun, Guajak –, Sp.  $-15 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,7, Huthauthyphen bis zu 30  $\mu\text{m}$  breit, Endzellen –20  $\mu\text{m}$  breit, meist verjüngt, in Nadel- und Laubwäldern (vgl. 10)

Abb.: BL43, Br913, BTR33(3-4): 144, 146, BTR40(1): 64, Bull: t.490/3, CD1653, CeI: 494?, Coo50(1): p.27u., CPS364, CS222, Dh46, 47?, DPi43, 113a, En: 59, T29/33, ER81u., FAN7:408o., FM9(3):79, GG215o., GS3:109u., HAB44, Hag530, Hg67, Ki23o., Kib73, 75, Kr2: 322, La31a-f, LEC21, LS264, 265, 267, 276, p.522, Lx71/1, Md206, MGZ203a, MIK369, MJ2u., MR668/7, PA775, PC77o., Ph204, RE105u., RF144, Rou49, SCI69, Si5/pl.XII: 5-12, XIV: 3, SM1: 115, St25:36m., Ve136u.!

**X. chrysenteron (BULL.) ŠUTARA f. chrysenteron•**

Echter Rotfußröhrling

- 13+ > Frkp. mit eiförmig dickem St. und langen Rö.  
Abb.: La31g-i, L/E2G, LS267?

*X. chrysenteron* var. *crassipes* (PILAT) KLOFAC

- 13\* Am H. Bildung von gold-bronzefarbenen Pusteln und Arealen, H. lange halbkugelig, wenig Rot am St. und wenig Blauverfärbung, Sp.  $-15 \times 6 \mu\text{m}$ , Huthautendhyphen  $-15 \mu\text{m}$  breit, bei *Fagus*  
Abb.: En: 61,62, T30/34

*X. chrysenteron* f. *aereomaculatus* (ENGEL & SCHREINER) KLOFAC<sup>o</sup>

### Schlüssel zur europäischen Art der Gattung *Strobilomyces* ("Strubbelkopfröhrlinge")

- 1 H. düster braun, sepia, grau bis fast schwarz, Rand heller wegen wölligem, grauem oder schmutzigweißem V., komplett sparrig-schuppig, Spitzen der pyramidenförmigen Schuppen oft schwarz,  $-15 \text{ cm}$ , V. am Rand hängend und jung mit St. verbunden und dort eine ringartige Zone hinterlassend, Rö. und Po. weiß, dann grau, rötend-schwärzend, St. hutfarben, Guajak blau, HDS mit bis  $18 \mu\text{m}$  breiten Endzellen, in Mischwäldern

Abb.: AM1, BC442, BKIII2, BL49, Br942, BTR32(5-6): 32,33, BTR40(1): 49, BRT 51-53:251B, CC146,147, CCH84(2):28, CCH85(3):30,34, CD1621, CeI: 432, Clu53:61,2d, CP906, Ct305, Dh17, DPi104, ER73u., FAN7:431, FLST: p.36, Ga27: 1, GG201o., Gli: 25, GS: 10,39, HAB70, Hag540, Hg72, KM396, Ki35u., Kib49, Kr2: 293, La82, LEC72, Lx53/3, Md225, MHI164 = HKI164, MIK6,449-451, MJ1, MT2: 116, Mu1+Pl.1,2, PC63, Ph206, PU19, RE184, RF30,31, RicII, Ro118, Rostk38,39, Rou86, R/R: t.53, RT200r., SCI3, Scop: t.1,f.5, Set272, Si6/pl.XXVI: 1-3, SM1: 95, SPTIII/38, SW131, Wi2.1

*S. strobilaceus* (SCOP.: FR.) BERK.<sup>o</sup>, Gemeiner Strubbelkopfröhrling

= *S. floccopus* (VAHL: FR.) P. KARST., = *Boletus squarrosus* PERS., = *B. strobiloides* KROMBH.

### Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Pseudoboletus* ("Schmarotzer-Röhrlinge")

- 1 Frkp. auf *Scleroderma* parasitierend, H.  $-8 \text{ cm}$ , ledergelb, olivgelb, gelb-braun, Rö. und Po. blaßgelb bis braungelb, Po. alt oft auch rostig, St. heller hutfarben, Basismyzel hellgelb, Fl. hell bis braungelblich, selten blaugrünlich verfärbend, Sp.  $-18 \times 5 \mu\text{m}$ , im REM deutlich grubig. Röhrentrama intermediately, in voll entwickelten Stadien vom „*Boletus*“-Typ.

Abb.: AM51, BC1439, BKIII58, BL43, Boud.145, BTR33(3-4): 151, Bull: t.451/1 (= MuT.64), CC255, CD1659, Coo57(4):183, Ct271 (= CeI: 508), Dh38, DPi41, En: 72, 73, T39/44, ER81o. (=Rou45), FAN7: 420u.,421,422o., FBT68, FeA103-104: 787, FMDS 189: 27, Ga19: 2, Gh481o., Gli: 81, GS: 101, HAB55, Hag526, Ki25u., Kib14, Kr2: 318, La38a-g, LEC20, LS47,48,49,p.502, Md212, MHII16 = HKII16, MIK341-343, MJ 5u., PA783, Ph204, PL243, RE121, RF158,159, RH216, Ro269Bo., Si5/pl.XIII: 1-5 (=Kb21 p. p.), SPTIII/48, SW142, TINT1/2003: 21,-2/2003: 22, Ve 139u., VS73u., Wi8.9

*P. parasiticus* (BULL.: FR.) ŠUTARA<sup>o</sup>, Schmarotzerröhrling

1\* Sp. oft trunkat, Rö. ± herablaufend, Po. orange, kupferrot bis rötlich

Abb.: GS: 100, La38h, Ph204?, Ro269Bu

***P. parasiticus* var. *piperatoides* (J. BLUM) C. HAHN**

= *Xerocomus parasiticus* var. *piperatoides* (J. BLUM) ESTADES & LANNOY, comb. invalid.

**Schlüssel zu den europäischen Taxa der Gattung *Tylopilus* („Rosasporröhrlinge“)**

1 Fl. weiß, unveränderlich oder zeitweilig schwach rosa verfärbend 2

1\* Fl. blauend oberhalb der Rö. und in der Stielrinde, (Laubwald?) sonst wie 2 (vgl.: ?außereuropäische Art)

Abb.: MIK444?

***T. felleus* var. *fuscescens* P. KARST.**

2 mit hellbraunem St., dunkelbraun kräftig genetzt, H. chamois, hellbraun, auch mit grauoliven oder ockerlichen Tönen, vom Habitus der Steinpilze, Ges. stark bitter, Rö. und Po. jung weißlich-creme, dann schön rosa, Guajak langsam grünblau bis graublau, Sp.  $-16 \times 5 \mu\text{m}$ , besonders bei Nadelbäumen, aber auch im Laubwald

Abb.: AM6, BC900, BKIII54, BL49, Boz182, Br938, BTR51-53:247, Bull: t.379 (= MuT.63), CC134, CD1668, CPS385, Ct281 (= CeI: 592), Dh84, DPi80,81, ER77m.,(=Rou84), FAN7:432, 433o., FBT123, FeA96: 699, FLST5, FMDS174: 57u., Ga9: 4, Gh475o., Gli: 135, GS: 13,249, HAB28, Hag539, HG2, Hg71, Ki27o., Kib43, KM397, Kr2: 314, Kz: t.74/1-7, La80, LEC33, Md69, MHI152 = HKI152, MIK443-444o., MJ1, M/M80-81: 9, M/M89:29, MT64, PA780, PC72, Ph205, PU44, RE185, RH226u., Ro134, Rostk43, RT179, SCI35, Si6/pl.XX: 1-7 (= Kb42 p. p.), SPTI/36, Wi12.1, Zu88

***T. felleus* (BULL.: FR.) P. KARST. var. *felleus*•, Gallenröhrling**

2+ > wenn klein,  $-3,5 \text{ cm}$ , und mit kleineren Sp. ( $-12,5 \times 3,5 \mu\text{m}$ )

Abb.: DPi82a-c, RF47

***T. felleus* var. *minor* (COKER & BEERS) PILÁT & DERMEK**

= *Boletus felleus* var. *gracilis* BRES.

2\* mit blassem, dann bräunlichem St., fast glatt oder oben fein genetzt, H. blaß, dann haselbraun, Ges. fast mild, bei Nadelbäumen

Abb.: AM7, Ct1139 (= CeI: 594), DPi82d-j, FLST6, FRIC128a, L/E6E, MIK445?, RF46, Rostk42

***T. felleus* var. *alutarius* (Fr.) P. KARST.•**

**Schlüssel zur europäischen Art der Gattung *Porphyrellus* („Porphyrröhrlinge“)**

1 H. schmutzig hellgrau, graubraun, grauoliv, rußbraun, ± schwärzend, glatt, matt, oder samtig, Rö. grau bis dunkelbraun, Po. blaß bis gelbgrau, dann graugelb, graulich olivbraun, blauend oder purpurbräunlich auf Druck, St. fast glatt, fein braun samtig, zeitweise fein runzelig, Fl. weißlich, blaß creme oder gelblich, entweder rötlichgrau oder oft auch zuerst blauend bis grünend, dann auch schwärzend, Ges. herb, Ger. fruchtig-säuerlich, Guajak – (nach 15 Min.

olivgrau bis schmutzig graubläulich), Sp.  $-18 \times 7,5 \mu\text{m}$ , in (montanen) Nadel- und Mischwäldern

Abb.: AM2, BC885, BKIII1, BL49, Boud.149, Br934, BTR51-53:248, CC244,245, CCH35(3):35, CD1622, CeI: 434, CO866, CP905, Ct304, Ct1969, Dh18,19, DPi105,106, ER77u.(=Rou85), FAN7:433u., 434o., FBT196, FLST2, FMDS174: 74u., Ga27: 2, GG 201u., Gli: 27, GS: 41, HAB71, Hag538,539, Hg70, Kalch.IV: t.32/1, Ki35m., Kib50, KM 395, Kr2: 315, La81, L/E6F, LEC67, Lx55/1, Md224, MHII8 = HKII8, MIK447, MT100, Mu32+T.15,16, PA778., Ph207, PL249, PU45, RE181,182,183, RF33,34, Ro268A, RT 200l., SCI29,51, Si6/pl.XXVI: 1-9 (= Kb26 p. p.), SM1: 91, SPTIII/43, SW139, TINT1/ 2005: 15, Wi3.1

**P. porphyrosporus (FR.) J.-E. GILBERT<sup>o</sup>**, Düsterer Porphyrröhrling  
= *Boletus fuligineus* FR., = *B. pseudoscaber* SECR., nom. inval.

### Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Chalciporus* inkl. *Rubinoboletus* („Zwergröhrlinge“)

1 Sporen breit elliptisch,  $-7 \times 4,7 \mu\text{m}$ , Q  $<2$ , Rö. und Po. himbeerrot, H. kupferbraun, besonders am Rand auch karminrötlich, alt ockergelb entfärbend, Ges. mild, Guajak –, im Laubwald oder bei einzel stehenden Laubbäumen (Parks u. a.)

Abb.: BL45, BOL27(1): 39,41, CCH80/3: cov.(h.i.), CD1634, Ct266 [= CeI: 514u. = BTR32(1-2): 22], DPi34t-z, Err3: 50,51, FAN7:427, FLST89, FRIC4, FRIC121b, GS: 141u., Hag536, Ki24u., Kib46, MHII18 = HKII18, Md216, MIK163, Mu36, PA776, PEA: f.u., RIV31(1-2): p.73, Si5/pl.X: 1-5

**C. rubinus (W. G. SM.) SINGER**, Kurzsporiger Zwergröhrling

1\* Sporen lang elliptisch, Q  $>2$  2

2 Ges. pfefferig-scharf, im Nadel- und Laubwald 3

2\* Ges. mild, im Nadelwald (gerne bei *Pinus nigra*), Rö. und Po. himbeerrot, H.  $\sim 4$  cm, gelblich-ocker mit rosalichen Tönen, Sp.  $8,7-12,5 \times 4-5,3 \mu\text{m}$ , Huthauthyphen bis (über)  $7,5 \mu\text{m}$  breit, in der Regel nicht inkrustiert

Abb.: AM68, BC404, BTR32(1-2): 19,20,23,25, BTR40(1): 48, BKIII: 26, CP3:1396, Ct1572, CeI: 512 [= BTR32(1-2): 24], DPi34h-p, FMDS86: 16u., GS: 141o., GS3:141, Hag537, La41, MIK161-165, MM: VI p.148, Mu34, MYB9: 51, RE160,161, RF204,205, Rou42, SC114

**C. amarellus (QUÉL.) BATAILLE ss. auct. non QUÉL.**

Kleinster Zwergröhrling

= *C. pseudorubinus* (THIRRING) PILÁT & DERMEK, comb. inval., = *C. pierrhuguesii* (BOUD.) BATAILLE ss. auct., = *C. xanthocystis* G. MORENO

3 Rö. und Po. gelbbraun, zimtrot, kupferbraun, rostfarben, event. weinrötlich, H.  $\sim 10$  cm, zwischen blaß ocker bis kupferbraun, St. hutfarben, Guajak –, Sp.  $7-11,5 \times 3-4,5 \mu\text{m}$ , Huthauthyphen bis (über)  $13 \mu\text{m}$  breit, oft inkrustiert

Abb.: AM67, BaCN32/5-10, BC752, BKIII27p. p., BL45, Br911, BTR32(1-2): 17, BRT51-53:251A, Bull: t.451/2 (= MuT.64), CC136, CD1632, Clu47:201, Coo51(3):106, CPS354, Ct283 [= CeI: 510 = BTR32(1-2): 18], DÄ26, Dh51, DPi33,34a-c, ER65u. (=Rou41), FAN7: 425u., 426o., Ga19: 1, GG219u., Gh487u., GS: 138 (= Gli: 83), 139, GS3: 139, HAB57, Hag537, Hg64, Ki25o., Kib45, KM419/1, La40, LEC18, Md213,

MJ1o., MT33, Mu33, PA777, PU26a, RF203 RH219, Ro121A, Rou 41, Si5/pl.X: 6-10,  
Sow: t.36, SVA73:4, TINT4/1998: 18, Ve129u., Wi9.1

**C. piperatus (BULL.: FR.) BATAILLE var. *piperatus*•, Pfefferröhrling  
= *Boletus ferruginatus* BATSCH, = *B. fuligineospermus* BRITZELM.**

- 3\* wie var. *piperatus*, aber Rö. und Po. gelb (vgl. *Aureoboletus*)  
Abb.: BKIII 27 p. p., FMDS174: 37o., GS: 142 (= FNDVI: 10), Mu35, RE162?, 163u.?,  
163o. (= Err2/69)?

**C. piperatus var. *hypochryseus* (ŠUTARA) KLOFAC & KRISAI°  
Gelbporiger Pfefferröhrling**

- 3+ eine der in Europa molekulargenetisch abweichenden Arten, mit *C. piperatoides* aber nicht  
synonym; neu zu beschreiben, möglicherweise? mit gelben, blauenden, Poren (Röhren?)  
Abb.: ? MM22(1): 62o. (fig.5)

*Chalciporus* sp.

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Aureoboletus* („Goldporröhrlinge“)**

- 1 H. klein, selten bis 8 cm breit, klebrig, rosabräunlich, Rand etwas überste-  
hend, Rö. angewachsen bis mit Zahn herablaufend, so wie die Po. satt gelb,  
goldgelb, St. schlank, hellst ockerlich, gelb, auch mit orange Tönen, Fl.  
weiß(lich), Ges. mild, (aber Huthaut salzig schmeckend), kein Teil des Frkp.  
blauend, Spp. ockerbraun, Guajak –, Sp. 11–17 × 5–6,5 µm, bei Laubbäu-  
men  
Abb.: AM70, BC293, BL45, BKIII40, CCH87:53, CD1631, Clu37: 95, CP884, Ct269 (=  
CeI: 516), Dh52, DPi35, Err7:12,91, ER65m (=Rou39), FAN7: 429u., 430o., FMDS95:  
1, FMDS174: 32u., FRIC121c, Ga19: 6, Gli: 85, GS: 145, HAB58, Hag536, KM413, Ki  
25m., Kib15, Kr2: 288, La39, L/E3E, LEC19, Lx73/1, Md201, MHII14 = HKII14, MIK  
166-167, MJ: Pulv. 1o., M/M80-81: 20, MT62, Mu37, PA784, Ph205, PUII: 8, RE176,  
RF214,215, Ro268C, RT195(3), SC109, SCI14,78, Set491, Si6/pl.1: 1-11 (= Kb36 „auri-  
porus“ p. p.), SJ9, SM1: 37, SZP80(6) p.248, TINT2/2002: 7, Ve134o., Wi 10.1, Zu75

**A. gentilis (QUÉL.) POUZAR°, Goldporiger Röhrling**

= *Boletus cramesinus* SECR., nom. inval., = *B. sanguineus* var. *gentilis*  
QUEL., ? = *B. granulatus* var. *tenuipes* COOKE

- 1\* Hut kaum klebrig, höchstens in durchfeuchtetem Zustand 2

- 2 Kleine Frkp., H. < 10 cm, St. ohne Netz, Sporen < 15 µm, im Laubwald 3

- 2\* Große Frkp., H. > 10 cm, St mit Netz, Sporen > 15 µm, H. –20 cm, blaß bis  
dunkel orangebraun bis dunkel rötlichbraun, Rd. überhängend, St. gelblich  
bis bräunlich gelb mit grobem längsgezogenem Netz und weißfilziger Basis,  
Fleisch weißlich mit rosa Ton, Röhren und Poren blaß gelb, alt olivlich,  
Sporen mindestens >18 µm, bis 33 × 7,5–12 µm, Q = 2,8. Bei *Pinus*, aus  
Nordamerika bekannt, in Osteuropa adventiv.

Abb.: BRB304, MIK172-173, PH218, SD4o.,

**A. projectellus (MURRILL) HALLING, Pinienröhrling**

= *Boletus projectellus* MURRILL, = *Boletellus projectellus* (MURRILL) SIN-  
GER

- 3 Kleine Frkp. (H. –6 cm) mit orangem Röhrenboden (Röhrenansatzfläche), mit breitelliptischen Sporen  $8–12 \times 4,5–6 \mu\text{m}$ , Q  $<2,3$ , Spp. ockergelb, H. orangebraun, blaßbraun, Rö. und Po. blaß cremegelb, ockergelb, St. blasser hutfarben, spindelig, auch etwas wurzelnd, runzelig, Fl. weißlich, unveränderlich, Melzers Reagens auf Rö. und Po. (blau)grün, Guajak –, in lichten Laubwäldern (vgl. *Lanmaoa*)

Abb.: AM49, BL45, BC1200, BKIII57, BSMF70, Atl.: pl.100, CD1656, Clu44: 81, CM18(4): Tab.54, Coo50(1): p.30u., CP887, Ct1134 [= CeI: 502 = BTR33(3-4): 157], Ct1559 [= CeI: 504 = BTR33(3-4): 158]!, DPi48, En: 74,75, T36/41!, En: 76, T38/43, FAN7: 430u., FLST63,64!, FRIC98, Gli: 75, Gli: 77!, GS: 99,118,119 (o. = GR: 85), HAB49, Hag526, Kib64, La35a-d,g-i, LEC29!, LS9,22,96,97, p.508, Md211, MIK64o., 169-171o., MJ1u., PA768, RE114,115,120, RF151,152,153!, RIV33(3): p.301, Rostk18!, Si5/pl.X: 11-15 (= BSMF40, pl.I), SJ11!, SZP67: 135, TINT4/2004: 65!, Wi8.7., ZFM Bh.9: p.34,35!

**A. *moravicus* (VACEK) KLOFAC f. *moravicus*°**

Mährischer, Löwengelber Filzröhrling

= *Xerocomus moravicus* (VACEK) HERINK, = *X. boudieri* SINGER, nom. inval., = *X. tumidus* (FR.) J.-E. GILBERT ss. auct. pl., ? = *Boletus lividus* BULL. ss. ROSTK.

- 3\* H. blaß, ockergelb, Stiel oft schmächtiger

Abb.: AM48, FM1(4): 114,115, FRIC3, FRIC122b, Ki24o., La35e-f, LEC30, MIK171u., Ph203, SMT37(2):3 !

**A. *moravicus* f. *pallescens* (HERINK) KLOFAC**

= *Xerocomus moravicus* f. *pallescens* HERINK, = *X. leonis* (REID) BON p. p.

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Buchwaldoboletus* („Nadelholzröhrlinge“)**

- 1 H. orangeocker, orangegelb, braunrötlich, samtig, alt auch fleckig und würfelig gefeldert, Rand eingerollt, –8 cm, Rö. relativ kurz, oft etwas herablaufend, gelblich, dann schmutzig olivgelblich mit rötlichem Ton, Po. gelb, wie die Rö. verletzt grünend, dann blauend, später (rostig) bräunend, St. oft verbogen, oben mehr gelb, gegen Basis eher hutfarben bis rostig, Basis ockergelb, Fl. gelb, im St. auch bräunlich, über den Rö. blaß blau verfärbend, Phenol auf Rö. schwärzlich. Sp.  $–9 \times 3,4 \mu\text{m}$ , Q = 2,4–2,9, auf totem Holz von, aber auch rund um Stämme von lebenden Nadelhölzern (*Pinus*, *Larix*, *Pseudotsuga*), eher montan (vgl. *Chalciporus*)

Abb.: BKIII41, BSMF81, Atl. pl.154, CCH87: 47-49, CD1629, Coo44(1): 36, Dh53, DPi36e-m, Err2/53, FAN7:428, 429o., FRIC2, FRIC97, GS: 149, GS3:149, HAB59, Hag537,538, Kib51, La42a-d, LEC13, Lx73/2, MHII9 = HKII9, MIK335-336, MJ Pulv. 1u., Mu39a-b+T.19?, PA785, RE164!,165!, RicIVu., SCI36!, Si6/pl.1: 12-17 [= Kb25(1-16) p. p. = MuT.65], SJ10, SPR26(2): 50, TINT1/2004: 47, TINT2008/1:77, Wi10.2

**B. *lignicola* (KALLENB.) PILÁT°, Nadelholz-Röhrling**

= *Boletus sulphureus* f. *silvestris* KALLENB., = *Pulveroboletus lignicola* (KALLENB.) E. A. DICK & SNELL

- 1\* H. jung mit reineren gelben Farbkomponenten 2
- 2 H. gelb oder goldgelb, alt auch orangeocker, –20 cm, samtig-flockig, Rand wellig-furchig, eingerollt, Rö. kurz, oft herablaufend, gelb, Po. gelb, zeitweise rötend, auf Druck blauend, St. hutfarben, (braun)rötlich gegen Basis, Fl. gelblich, stellenweise blauend, im St. auch rötlich, Sp.  $-9,5 \times 4 \mu\text{m}$ , Q = 1,7–2,3, einzeln oder auch büschelig an der Basis verwachsen, auf Sägespänen und Stümpfen von *Pinus*, eher thermophil, [Synonymie oder mögliche Arten-Aufspaltung molekulargenetisch nicht erhoben. *B. hemichrysus* soll sich durch einen gelben, stäubenden Schleier unterscheiden – ein wohl vergängliches Merkmal!]

Abb.: BaCN36, BC245, BSMF38: pl.III, CCH87:50,51,CD1630, Ct714 (= CeI: 518)!, Ct848, Ct1975, DÄ28, DPi36a-d, ER75m.,(=Rou43?), FLST85, p.240?, FMDS119: 15, FRIC66a, GS: 147,148 (= Gli: 87), GS3:147o., Hag538, La42e-j, LEC17, MHII10=HKII10, MIK40,338-339, MT35, Mu38+T.17, RF209!, RIV42:156, 157,159, SCI33, Si6/pl.1: 18-19 [= Kb25 (17-18), = MuT.65], SM1: 93, Zu76

***B. sphaerocephalus* (BARLA) WATLING & T.H. LI**  
Schwefelgelber Holz-Röhrling

= *B. hemichrysus* (BERK. & M. A. CURTIS) PILÁT ss. auct., = *Boletus sulphureus* FR., nom. illeg., = *Pulveroboletus hemichrysus* (BERK. & M. A. CURTIS) SINGER, = *Boletus sphaerocephalus* BARLA

- 2\* H. –20 cm, ockergelb bis cremeocker am Rand des jungen Pilzes, dann ockerbraun bis braun mit rosa bis purpur Tönen. Rö. kurz. Alle Frkp.-Teile außer Huthaut verletzt blauend. Sp.  $-10 \times 4,5 \mu\text{m}$ , Q = 1,9–2,8. *Pinus*-Stümpfe, Spanien.

Abb.: MIK337

***B. pontevedrensis* BLANCO-DIOS**

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Leccinellum* („Gelbraufüße“)**

- 1 HDS aus Ketten von Sphaerozysten, Fl. weißlich bis gelblich, zuletzt schwärzend, Hymenium schmutzig gelblich, bräunend (Subgenus *Neoleccinum*) 2
- 1\* HDS nicht aus Sphaerozysten oder nur mit solchen Elementen gemischt, Hymenium rein gelb, Fl. blaßgelblich bis gelb, wenn cremeweißlich, dann bis zu schwarz verfärbend (Subgenus *Leccinellum*, zuvor *Luteoscabra*) 3
- 2 H. runzelig-buckelig-grubig, braungelb, braunfalg, trocken schwärzend, –12 cm, Rö. und Po. schmutzig creme bis bräunlichgrau, St. blaßgrau, dann schwärzend, mit dunkelgrauen bis schwarzbraunen Schuppen, oft rippig oder pseudonetzartig (Basis) angeordnet, Fl. rötend, dann violettschwarz, FeSO<sub>4</sub> dunkelgrün, Formol, Phenol weinrötlich, Guajak + (satt graublau), Sp.  $-20 \times 6,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,8–3,2, HDS aus Sphaerozysten  $-25(-30) \mu\text{m}$  breit, bei *Carpinus* und *Corylus*
- Abb.: AL252o.!, AM73, BC1130, BKIII31, BL41, Boz199, BTR34(3-4): F.16-18, CC129, CCH94:53, CD1706, CO903, CPS390, Ct713 (= CeI: 606), Dh96, DPi84, ER71m., EW: II, FAN7:454u., 455, FBT10, FMDS195:53o., FNDXIII: 19 (= Mu110c), Ga25: 2, GG229u., Gli: 137, GS: 7,254,255, HAB30, Hag546, Hg52, Ki28o., Kib95, Kr2: 276, LE41, LEC65, Lx87/2, Md221, MIK401-403o., MJ9o., MT104, Mu110+T.54,55,

No161!, PA819, PEA: f.o., PERS18: pl.12b, Ph212, PU33, RE140,141, RF224,225, RH229u., RIV45(3): p.213, RT188(1), Set527!, Si6/pl.XXI: 1-13 (= Kb40 p. p.), SPTIII/33, SZP62(7): p.127, Ve150o., Wi13.3, Zu92

***L. pseudoscabrum* (KALLENB.) MIKŠÍK°**

Hainbuchen-Raustielröhrling

= *Boletus pseudoscaber* KALLENB., = *Leccinellum carpini* (R. SCHULZ) BRESINSKY & BINDER, = *Leccinum carpini* (R. SCHULZ) M. M. MOSER ex REID = *L. griseum* (QUÉL.) SINGER ss. auct. p. p., nom. dubium

- 2+ H. weißlich-isabellfarben

Abb.: LE42, Hag547, L/E6D, MIK403u.

***L. pseudoscabrum* f. *isabellinum* (LANNOY & ESTADÈS) MIKŠÍK°**

= *Leccinum carpini* f. *isabellinum* LANNOY & ESTADÈS

- 2\* H. kaum uneben, dunkel rußbraun, braunocker, schwärzend, –12 cm, Rand oft rissig, Rö. und Po. graugelb, (schwärzlich)braun, St. blaß, auf Druck rötend, dann schwärzend, Fl. weinrötlich, dann schwarz verfärbend, FeSO<sub>4</sub> satt grün, Formol rosarot-violett, Sp. –19,5 × 6 µm, HDS mit Sphaerozysten, gemischt mit Zylindrozysten (–20 µm breit), und fädigen Hyphen (–10 µm breit), bei *Carpinus*

Abb.: LE43

***L. brunneobadium* (J. BLUM) BLANCO-DIOS**

= *Boletus brunneobadius* J. BLUM

- 3 bei *Cistus* und *Helianthemum*, H. –8(–12) cm, von gelbbraun bis braunschwarz, oft runzelig, feinschuppig-rissig, St. gelb, gelbschuppig, Fl. weißlichblaß, rötlich, dann lila und grau verfärbend, FeSO<sub>4</sub> +, Formol ziegelrot, Sp. meist 15,5(–18) × 6(–6,5) µm, Q = 2,5–2,8, HDS aus Zylindrozysten und etlichen Sphaerozysten, –16(–20) µm breit, sowie langseptierten Hyphen, –9(–12) µm breit.

Abb.: AM79, BEL13/2, BSMF12: pl.1/5 (= MuT.92), BSMF87: Atl.pl.189/2, BTR34(3-4): F.42, CP903, Ct1563 [= BTR34(3-4): F43 = CeI: 626], FNDXIII: 17 (= Mu109a), GS: 257, GS3:258, LE40, MGZ221, MI1979(2): T.23, MIK408-409, MJ4o., MT114, Mu109+ T.52, 53, PDM5: p.27, RF250,251, RIV45(3): p.215u., 57:115, 118o., 119?, SC116, SM1: 81

***L. corsicum* (ROLLAND) BRESINSKY & BINDER°**

Zistrosen-Raustielröhrling

= *Leccinum hispanicum* G. MORENO, = *Boletus sardous* BELLI & SACC.

- 3\* bei Laubbäumen (vor allem *Quercus*)

4

- 4 H. samtig, trocken, tendiert zu felderiger Rissigkeit, braungelb, –15 cm, Rö. und Po. beigegegelb, St. meist spindelig, gelb mit gelben Schuppen, die alt etwas nachdunkeln, Fl. cremeblaß, dann rosalich, violettrot, schwärzlich, diverseste Frkp.-Teile tendieren durchfeuchtet zum Grünen. FeSO<sub>4</sub> +, Formol ziegelrot, Guajak grünblau-blau, Sp. im Schnitt 15(–17) × 6,5 µm, Q = 2,2–2,5, HDS gemischt, mit kurzen Zylindrozysten, –30 µm breit, Sphaerozysten –20 µm breit, fädige Hyphen, –11 µm breit, bei *Quercus* spp.

Abb.: AM77, BC1327, BEL13/4, BKIII34, BL41, Boud.144, Boz197, BTR34(3-4): F.35,37, CD1707, CeI: 622, Clu42(1-2): 147, CM69/2:175, CP902, Ct712 [= BTR34(3-4): F.38], Dh85, DPi83, EW: I, FAN7.453u.,454o., FeA103-104: 795, FM1(1): cov.h., FNDXIII: 18 (= Mu108c), Gill16, Gli: 151, GS: 260,261,GS3:262, HAB29, Hag541,542, Ki30u., Kib94, Kr2: 274, LE39, LEC57, Let 666a,b (= Mu T.91,= CM69/2), MHII11 = HKII11, MIK405, MJ9u., MT112, Mu108+T.50,51, PERS18: pl.12a, Ph211, PU34, RF

246, 247, RIV45(3): p.214, Ro271A, R/R: t.60/5-10, RT190, SCI75, Si6/pl.XX: 1-7 (= Kb7 p. p.), SPTIII/37, TINT2/2004: 6, Ve147u., VS73, Wi13.11

***L. crocipodium* (LETELL.) DELLA MAGGIORA & TRASSINELLI<sup>o</sup>**

Gelboriger Raustielröhrling

= *Boletus rimosus* VENTURI ss. auct., = *B. tesselatus* GILLET, nom. illeg., = *B. nigrescens* RICHON & ROZE, nom. illeg., = *B. luteoscaber* SCHIFFN., = *Leccinum luteoporum* (BOUCHINOT) ŠUTARA

- 4+ Mit gelborangen bis rotorangen Po., Sp.  $16,5 \times 8 \mu\text{m}$ , HDS: Zylindrozysten u. Sphaerozysten  $20 \mu\text{m}$  breit, bei *Carpinus*

Abb.: BSMF87: Atl.pl.189/1

***Boletus nigrescens* var. *luteoporus* J.BLUM**

- 4\* H. nicht rissig werdend

5

- 5 H. filzig, braun, schwarzbraun,  $12 \text{ cm}$ , Fl. gelb, lilabrown verfärbend, dann bräunlich bleigrau, St. gelb, braunschuppig, Sp.  $16 \times 7 \mu\text{m}$ , HDS mit Zylindrozysten (mit etlichen Sphaerozysten)  $15 \mu\text{m}$ , fädige Hyphen  $10 \mu\text{m}$  breit, bei *Quercus*, eher südlich

Abb.: L/E 6B!?

***L. blumi* (CONTU) BLANCO-DIOS**

= *Boletus aberrans* J. BLUM

- 5\* H. feucht glatt, klebrig, zeitweise runzelig, von blaß gelblich bis braun, St. blaß, gelblich, grauend bis rötend auf Druck oder Verletzung, gelb-, dann braunschuppig, Fl. blaß bis gelblich, rot, violettlich, zuletzt graubraun verfärbend, FeSO<sub>4</sub> +, Formol korallenrot, Sp. meist  $16,5 \times 5,5$  (bis  $22 \times 7,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,9–3,3, HDS aus lang septierten Hyphen  $10,5$ – $13 \mu\text{m}$  breit, rel. langen Zylindrozysten,  $15$ – $18 \mu\text{m}$  breit, Endzellen keulig und oft noch breiter, bei *Quercus* in Küstengebieten des Mittelmeers und des Atlantiks

Abb.: AL250m!, AM78, BC176!, 1631, BEL13/3, BSMF80(4): Atl.pl.147 (= MuT.90), BTR34(3-4): F.39-41, BRT51-53:254A, CD1708, CeI: 624!, CO900, CPS392, CS216, Ct706!, Dh86!, ER71o.,(=Rou83), FNDXIII: 16, Gli: 153, GS: 258,259, GS3:260,293, LE 38, LEC58, Md222!, MGZ220a, MIK406-407, MJ4u., MT113, Mu107b-e, RF248,249, RIV45(3): p.215o., 57:118u.! SCI76, Set526, SM1: 85, Zu89!

***L. lepidum* (BOUCHET) BRESINKY & BINDER<sup>o</sup>**

Grüneichen-Raustielröhrling

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Leccinum***

(„Raustielröhrlinge“):

- 1 Fl. im Schnitt nie grauend oder schwärzend (vgl. auch B: 3+, 7\*, 10, 18), sondern unveränderlich oder rötend, rosa oder rostfarben verfärbend, einige Arten auch grün(blau) verfärbend, Hym. weißlich bis ocker, meist bei *Betula*

**Sektion Scabra**

A

- 1\* Fl. entweder im Schnitt grauend oder schwärzend, eventuell zuerst rötend oder violettlich verfärbend, Hym. und Fl. nur ausnahmsweise gelb, H. rötllich, orange oder (schwarz)braun, oder H. in der Regel mit überstehender Huthaut, HDS meist ohne Sphaerozysten

**Sektion Leccinum**

B

### A. Sektion *Scabra*

- 1 HDS ohne Zylindrozysten, oder diese selten (vgl. 9+, bei alten Exemplaren), Endzellen Q >4 2
- 1\* HDS mit Zylindrozysten (sporenreife Exemplare untersuchen!), Endzellen Q <4, im allgemeinen St. oder Fl. mit grün(blau)en Farben  
**(*Pseudoscabra*)** 10
- 2 H. ohne Olivton (nur bei alten oder durchnäßten Frkp. möglich), meist St. oder Fl. ohne grün(blau)e Farben, kaum im *Sphagnum*  
**(*Scabra*)** 3
- 2\* H. mit Olivton, besonders am Rand, St. oder Fl. mit oder ohne grün(blau)e Farben (alte oder durchnäßte Frkp. vgl. 2)  
**(*Olivascentes*)** 8
- 3 Fl. rosa oder rot verfärbend (in Ausnahmefällen etwas grauend) 4
- 3\* Fl. unveränderlich, eventuell etwas rosa-rostig oder stellenweise mit gelben Zonen 5
- 4 H. haselbraun, graubraun, dunkelbraun, St. grau- bis schwarzschuppig, unten oft mit fast netziger Struktur, Fl. besonders in oberer Stielhälfte langsam aber stark rötend, im unteren Stielteil eintrocknend etw. graublau verfärbend, mit Formol rasch und satt lachsrosa, FeSO<sub>4</sub> blau(oliv-)grau, Phenol rosalich-weinrot, Guajak blau, HDS auch mit bis zu 13(–17) µm breiten Hyphen, bei *Betula*  
 Abb.: CD1710, CP3:1389!, EWXVa, FAN7:445o. ?!, FMDS174: 62u.?, FNDXIII: 4 (= Mu83a), Hag545, Ki32o., Kib87, LE1, MJ2u.?, MIK411?!, Mu83b-d, Ph211, Ve149u.?
- L. roseofractum* WATLING<sup>o</sup>**, Zigarrenbrauner Raustielröhrling  
 = *L. scabrum* v. *roseofractum* (WATLING) ŠUTARA
- 4\* Fl. verfärbt langsamer rot oder rosa, zeitweilig auch mit erst nach einiger Zeit grün oder blau werdenden Zonen in der Stielbasis. H. braungrau, mit ocker, gelblichen oder orangegelben (streifigen) Zonen, später dunkler, Po. blaß bis cremegelb, auf Druck rötlich, St. rötend, Schuppen graubraun bis schwärzlich, Fl. mit FeSO<sub>4</sub> grau-olivgrün, Formol rasch rosa-rötlich, Phenol –, Sp. –20 × 7 µm, Q = 2,8, HDS mit bis 11 µm breiten Hyphen, sowie vereinzelte bis 20 µm, auch im *Sphagnum*, bei *Betula* und *Salix*  
 Abb.: CD1711, CP3:1390, DM82, pl.2C (= MuT.86), FMDS174: 62o., GS: 275u., LE2, RIV45(3): p.203o., ZFM Bh.9: p.23
- L. pulchrum* LANNOY & ESTADÈS<sup>o</sup>**, Schöner Raustielröhrling
- 4+ Hutmitte dunkler, Fl. ohne blaugrüne Verfärbung  
 Abb.: LE3, DM82: 2D
- L. pulchrum* f. *fuscodiscum* LANNOY & ESTADÈS**
- 4++ Fl. bes. in Stielspitze weinrötlich verfärbend, in der Basis (und beim Antrocknen allgemein) gelblich, H. –10 cm, kaffeebraun, rotbraun, Rö. blaß schmutzig bräunlich, Po. heller, dunkel strohfarben, St. bräunlich schuppig, Sp. –21 × 7,5 µm, HDS aus bis 5,5

µm breiten Hyphen, die Pigmentkügelchen in Melzers Reagens bilden. Amerikanische Art, aus Deutschland gemeldet.

Abb.: EWXX-Aufl.1983 (= ZFM48/1-1982-)

***L. coffeatum* A. H. SM. & THIERS**, Kaffeebrauner Raustielröhrling

- |      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| 5    | H. mit eher dunklen Farben, robuste Frkp.   | 6   |  |
| 5*   | H. mit blasseren Farben   | 7   |  |
| <br> |   |   |  |
| 6    | H. bräunlich, ockerbraun, meist dunkler, aber oft entfärbend, Stielschuppen je nach Hutzunkelheit grau bis braun bis fast schwarz, Fl. unveränderlich oder etwas rostig-rosa, mit FeSO <sub>4</sub> +, Formol rosa, Guajak blau, Phenol – (langsam +), Sp.Q = 3,2–3,6, HDS aus lang septierten Hyphen, bis 9(–13) µm breit, bei <i>Betula</i> |   |  |
|      |   | Abb.: AM72, BL41, BTR34(3-4): F.13, Bull: t.132 & 489 (= MuT.83), CD1709, CCH94:52, Ct302 (= Cel: 596), Dh100, DPi89, ER71u., EWVI, FAN7:444, FBT70, FeA103-104: 797, FNDXIII: 1 (= Mu81b,81a), Gill17, Gli: 138, GS: 271,277, GS3:255, HAB32, Hag544,545, Ki31u., Kib86, Kz: t.35,1-6, LE4, Md169, MJ2o., No192, PA816, PC79, PDM26: 75o., PERS18: pl.5c, Ph213?, PU32, RE139, Ro135, Roll. pl.87, R/R: pl.LIV,1-3, Si6/pl.XXII: 1-4, ZFMBh.9: p.28? |  |

***L. scabrum* (BULL.: FR.) GRAY var. *scabrum*•**

Gemeiner Raustielröhrling, Birkenpilz

- = *Boletus leucophaeus* PERS. ss. auct. p. p., *B. fuscoalbus* ss. auct. p. p.
- |    |   |   |
|----|---|---|
| 6+ | H. mit zimtbraunen, rötlichocker Tönen, HDS aus bis 18 µm breiten z. T. relativ kurzgliedrigen Hyphen |   |
|    |   | Abb.: Dh92?,93, DPi90, EWVII, FRIC72a, HAB33, SPT3/35 p. p. |

***L. scabrum* var. *cinnamomeum* (VASSILKOV) KRIEGLST.°**  
Zimtfarbener Birkenpilz

= *L. subcinnamomeum* PILÁT & DERMEK

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 6* | H. dunkel gelbbraun, schwärzlichbraun, St. graulich, grau-schwärzlich schuppig (gegen Basis sehr dicht), Fl. in Stielrinde und zeitweise unter der Huthaut gelb, sonst unveränderlich oder etwas rosalich (junge Exemplare), FeSO <sub>4</sub> graugrünlich bis graublauish, Formol – (bis etwas rosalich), Sp. –21 × 6,5 µm, bei <i>Betula</i> |   |
|    |   | Abb.: AM72, Ct1973 (= BTR34(3-4): F.27), Dh98, DPi91, ER73o., EWIV, FAN7:446, FBT71, FM1(1): cov.h, FNDXIII: 3 (= Mu82b)+T, FRIC127a, Gh483m., Gli138u.!, GS: 273u., HABL37, Hag544, Kib88, Kr2: 263, LE5, LE6?, Lx89/3, MIK414-415, Mu82a, PDM26: 75u., PERS18: pl.6a,b, RF236,237, RF238?,239?, RIV45(3): p.201?, Rou77 |

***L. scabrum* var. *melaneum* (SMOTL.) DERMEK ss. PILÁT & DERMEK°,**  
Dunkler Birkenpilz

? = *L. murinaceum* (J. BLUM) BON

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 6++ | H. dunkelbraun fleckig auf hellerem Grund, St. großteils mit safrangelblichen Zonen, Fl. in Stielspitze isabellrötlich, in Stielbasis gelbbraunlich, HDS aus –12 µm breiten Hyphen, Mischwälder mit <i>Betula</i> , einige Funde aus Mitteleuropa von ENGEL (1983) erwähnt |  |
|-----|--|--|

Abb.: EW XXI, ZFM47(2): p.212

***L. crocistipidosum* ENGEL & DERMEK**

7 Relativ kleine Frkp., H. –7 cm, haselbraun, blaß lehmfarben, blaß ockerbraun, auch zeitweise rissig, St. mit weißen, dann blaß braunen Schuppen. Fl. unveränderlich, FeSO<sub>4</sub> graublau, Sp.–18 × 6,5 µm, Q = 2,5–2,7, HDS zeitweise mit hakig ausgestülpten –10 µm breiten Hyphen und vereinzelten größeren, –20 µm breiten Elementen, in alpinen und nördlichen Gebieten bei *Betula nana* und *B. rotundifolia*

Abb.: Ct1569 [= BTR34(3-4): F.34 = Cel: 608], DPi88a-c, EWXVIIb, GJ1: p.9, Hag 546, LE7, MIK426-427, MJ3u., 5o., Mu85, PERS18: pl.7, RH231o, SD65u.

***L. rotundifoliae* (SINGER) A. H. SM., THIERS & WATLING non ss. A. H. SM., THIERS & WATLING, Zwerg-Birkenpilz**

= *L. scabrum* var. *tundrae* KALLIO

7\* Größere Frkp., H. –9 cm, weißlich ocker, blaß beige, graucreme, zeitweise auch mit rosa Ton, St. relativ lang mit hutfarbenen Schuppen, Basismyzel chromgelb, Fl. weiß, selten in der Randzone grünlich, unveränderlich oder etwas rötend, FeSO<sub>4</sub> olivgrünlich, Formol besonders in Stielspitze rasch rosa, sonst schwach, Phenol langsam etwas rosalich, Guajak graublau (langsam), HDS aus fädigen Hyphen bis 10 µm breit, in wärmebegünstigten Wäldern bei *Betula*

Abb.: BEL12/7!, FeA103-104: 799, LE8, MIK413, Mu84

***L. avellaneum* (J. BLUM) BON°, Haselfarbiger Raustielröhrling**

8 H. –6 cm, weißlich, beige, gelbolivlich, zeitweise cremeocker fleckig, alt auch graugrünlich, Rö. und Po. blaß bis cremeocker, bräunend, St. dünn, oft verbogen, zeitweise etwas rötend, oben oliv werdend, mit feinen aufrechten Schuppen (gleichfarbig, dann gelbbraun). Fl. weiß, im St. leicht rötend, im H. gilbend, auffallend an den Fraßstellen, später auch überall olivlich, Fl. mit FeSO<sub>4</sub> (gelb)grün, Formol blaß rosa. Sp. –18 × 6 µm, Q = 2,9–3,4, HDS aus schmalen Hyphen, –8(–13) µm breit, Kaulozystiden vorwiegend spindelig, flaschenförmig, im Exsikkat Hut grausilbrig, St. Schuppen grau(braun) kontrastierend, bei *Betula* an feuchten Stellen, oft im *Sphagnum*

Abb.: BKIII33, BL41, CD1715, Clu36(1): 90, CP3:1388, Ct1136? [= BTR34(3-4): F.32, = Cel: 600], DPi87, EWIIIa, GS: 275o., HAB34, Hag542?, HKII13a, KAR35: p.62,f.12, Ki28u., Kib91, KM409, LE9, LEC64, Md223, MJ3o., Mu86a, PA820, PERS18: pl.11g, (=FAN7:452u.), Ph213?, RH230o., Rostk48, Ve150u.?

***L. holopus* (ROSTK.) WATLING°, Weißlicher Moor-Birkenpilz**

? = *Boletus albus* GILLET, nom. illeg.

8\* H. –13 cm, selten sehr blaß, eher blaß bräunlich, hellbraun, rehbraun, haselbraun, nur alt (und relativ selten) mit oliven Zonen, Fl. selten rosarostig verfärbend, in Stielrinde unauffällig olivlich, FeSO<sub>4</sub> schmutzig grauoliv, Formol rosa-rötlich, Guajak –, St. in der Regel mit auffällig abstehenden weißen, alt bis hutfarbenen Schuppen (oft wie gegürtelt), Sp. –20 × 7 µm, Q = 3–3,6, Kaulozystiden spindelig und keulig, HDS aus schmalen Hyphen (–12 µm), im Exsikkat H. hell beige, St. Schuppen hell, bei *Betula* und *Salix*, an offenen Plätzen, nicht nur an feuchten Stellen

Abb.: DM89: pl.1 (= MuT.84), FeA103-104: 801, FMDS174: 1, FNDXIII: 5 (= Mu87b)  
+T., Kib92, Kr2: 267, LE12, L/E5D, Mu87a., PDM12-1999: p.36,f.5

***L. holopus* var. *nucatum* (LANNONY & ESTADÈS) KLOFAC°  
Grobschuppiger Raustielröhrling**

- 8+ H. mit eher beige-grauen oder rein braunen Farben, oder dominant grün (bläulich) 9
- 9 H. –7 cm, beige grau, cremebeige, graucreme, Mitte mit zimtfarben-rostigem Ton, am Rand bald oliv, alt dunkelnd, bei Trockenheit haarig-schuppig, feucht etwas körnig, fast glatt, Rö. etwas rötend, dann braun, Po. auf Druck ockerbraun, St. blaß, auf Druck zeitweise grünfleckend, Stielschuppen oben fein, unten größer, blaß, hellbraun, älter oder auf trockenen Standorten bald (rost) bräunlich, Fl. in Stielrinde rosa, älter grün, besonders gegen Basis langsam bis türkis verfärbend, FeSO<sub>4</sub> oliv, NH<sub>4</sub>OH rötlich, Formol ± –, Guajak – (langsam blaugrau), Sp. –21 × 7 µm, Q = 3, HDS aus schmalen Hyphen (–9 µm), Exsikkat: Hut ± graubraun, jg. ± braun, alt ± grau, bei *Betula*, auch montan oder im *Sphagnum*

Abb.: LE10, Mu88, ÖZP11: VI

***L. olivaceosum* LANNONY & ESTADÈS°  
Olivgrauer Raustielröhrling**

- 9\* H. –14 cm, gelbbraun, ockerbraun, braungrau, schokoladebraun, selten mit oliven Flecken, mit gehämmertem Aussehen, wellig eingebult, Rö. beige-grau, ebenso wie die creme-farbenen Po. auf Druck bräunend, St. zeitweise oben bräunlich, an der Basis, später überall olivlich, bräunlich, alt rostig-schwärzlich, Fl. weich, weißlich, in der Stielspitze bräunlich, dann überall mehr olivlich, FeSO<sub>4</sub> +, Formol –, Sp. –20 × 6,5 µm, HDS meist aus schmalen Hyphen (–10 µm), und etlichen unförmigen Elementen. Bei *Betula*, auch in Mooren

Abb.: BSMF110(3): Atl.PI.290, CD1716, Clu38: 83, DM89: pl.2, FAN7:449ul.?!,  
FeA103-104: 800, FM1(1): cov.h.?, GS: 273o., LE11, ÖZP11: V

***L. molle* (BON) BON°, Schwammiger Raustielröhrling**

= *Boletus umbrinus* J. BLUM, nom. illeg.

- 9+ H. alt mit vorwiegend grün(bläulich)en Tönen (vgl. 8 ff., 9 ff.), –9 cm, jung blaß beige, cremebräunlich, gleichmäßig fleckenweise graugrünlich verfärbend, Rö. und Po. dem jungen H. gleichfarben, Po. gelb bzw. rosa fleckend, Stielschuppen weißlich, dann blaßbraun oder rostig, Fl. weich, weiß, im St. fleischfarben, in der Basis mit grünen Zonen oder gelbgrün verfärbend, FeSO<sub>4</sub> olivgrau, NH<sub>4</sub>OH rostrot, Formol nur bei jungen Exemplaren langsam rosa, Sp. –19,5 × 7 µm, Q = 2,3–2,7, HDS aus relativ dünnen Hyphen (–5 µm breit), sowie bei reifen Exemplaren aus teilweise in Ketten angeordneten Zylindrozysten (–15 µm breit), an sumpfigen Stellen, *Sphagnum*

Abb.: DM81: pl.3B (= MuT.87), LE23, ÖZP11: IV, SJ7

***L. aerugineum* (FR.) LANNONY & ESTADÈS°  
Blaugrüner Raustielröhrling**

- = *L. holopus* f. *aerugineum* (FR.) ŠUTARA
- 10 H. schwärzlich, dunkel graubraun, auch blasser, mit oder ohne entfärbenden Zonen 11
- 10\* H. anders gefärbt, oft etwas glimmerig, zeitweise auch mit oliven Tönen 12
- 11 H. –12 cm, schwärzlich grau, selten mit braunem Beiton, mit cremeweißlich entfärbten Zonen, St. dunkelbraun bis schwärzlichbraun schuppig, an der Basis oft gelbgrün, blaugrün, Rö. und Po. weißlich bis graubräunlich, auf Druck rosa, Fl. in H. und Stielspitze rosa, in St. blaugrün, blau verfärbend, FeSO<sub>4</sub> grünlich, Formol rosa, Phenol purpur-weinrot, NH<sub>4</sub>OH auf St. gelb, KOH im Stielfleisch chromgelb, Sp. –19 × 6,5 µm, HDS-Hyphen in Ketten –16 µm breit, bei *Betula*, an feuchten und auch trockenen Standorten  
 Abb.: BL41, BTR51-53:254D, CD1712, CP904, Ct1566 (= Ce I: 604)!, Dh97, DM81: pl.2A, EWXVb, FAN7FeA103-104: 798, FM1(1): 35, FNDXIII: 6 (= Mu89a), GS: 276, HAB36?, Hag543,544, HKI: 162a!, Ki31o., Kib93, Kr2: 271, LE13, MIK420-421o., MJ6u., PA817, PERS18: pl.9c,(=FAN7:449ur.) Ph213, RE150,151, RH230u., RIV 45(3): p.203u., Ve148u., Wi13.5

***L. variicolor* WATLING var. *variicolor*•**

Verschiedenfarbiger, Marmorierter Raustielröhrling

- = *L. oxydabile* ss. auct. p. p.
- 11\* H. ohne entfärbende Zonen, relativ dunkel, Fl. unveränderlich bis schwach rosa, in Stielbasis auch blau, FeSO<sub>4</sub> blaß grüngelb, Formol mit schwacher Reaktion, bei *Betula*  
 Abb.: DM81: pl.2B (= MuT.85), FAN448?, FMDS174: 67u., LE14, Mu90a?,b

***L. variicolor* var. *bertauxii* LANNOY & ESTADÈS°**

- = *Boletus oxydabilis* ss. BERTAUX, = *B. immutabilis* J. BLUM, nom. illeg.,  
 = *L. berauxii* (LANNOY & ESTADÈS) LANNOY & ESTADÈS
- 11+ Fl. rosa verfärbend, stw. auch blauend, Formol stark rosa, H. mit braunen Beitänen, dunkler Mitte und entfärbendem Rand  
 Abb: DM81: pl.2D (= MuT.85), LE15o.,

***L. variicolor* f. *atrostellatum* LANNOY & ESTADÈS°**

- 11++ H. lederbraun bis ockerlich, feinst schuppig, oft rissig, Fl. rot verfärbend, in Stielbasis gelb(grünlich), Formol korallenrot, FeSO<sub>4</sub> blau, St. braun bis grauschuppig, Sp. –18 × 6,5 µm, HDS aus diversen Elementen, fädige Hyphen bis 14 µm breit, Zylindrozysten bis 16 µm, Endzellen teilweise sphaerozystenähnlich bis 12 µm. In Mischwäldern bei *Betula*  
 Abb.: AM74?, CC129?, Ct1567 [= BTR34(3-4): F.19 = BTR36(1-2): p.15, = CeI: 598]?, DPi86?, EWVb?, GII57?, LEC63?, MJ8o.?, PERS18: 6c?, Ph213?

***L. oxydabile* (SINGER) SINGER (= ss. SINGER 1938, 1947)**

Rötender Raustielröhrling

- 12 H. mit grüngrauen, aschgrauen Farben, St. an der Basis grün, auch die Schuppen, diese bis schwarzbraun, Rö. und Po. cremefarben, Fl. weißlich, in Stielbasis und teilweise auch in anderen Stielteilen grünlich, HDS aus bis 10 µm breiten Hyphen, bei *Betula*

- Abb.: DPi92, FRIC72b, Gli: 143?
- L. variicolor* var. *thalassinum* (PILÁT & DERMEK) KLOFAC**
- 12\* H. mit anderen Farben, Fl. auch rötlich verfärbend 13
- 13 H. mit verschiedenen Brauntönen, zeitweise fleckenweise entfärbend, Fl. rot verfärbend, im St. auch blaugrün, Formol satt rosa, sonst wie var. *variicolor*, aber mit wenigen Zylindrozysten, meist im *Sphagnum* bei *Betula*  
Abb.: Clu43: 93!, DM81: pl.2C (= Mu T.85), LE15u., Lx87/3, MIK421u.!?, Mu89b,c?!, PERS: pl.9d, FAN7:449o., RF234!
- L. variicolor* f. *sphagnorum* LANNOY & ESTADÈS<sup>o</sup>**
- 13\* H. zusätzlich mit grauen Tönen 14
- 14 H. mit grauen Tönen, graubraun, ockerlich bis gelblich graubraun, auch mit oliven Tönen, –10 cm, Fl. kann im H. und St. rote und besonders grüne Töne (oberhalb der Rö. und an der Stielspitze) zeigen, FeSO<sub>4</sub> grüngrau, Formol mit schwacher Reaktion, Rö. und Po. weißlich-beigerosa, dann braun, Stiel- schuppen bräunlich, St. zeitweise olivlich oder blaugrün an der Basis, Sp. –19,5(–21) × 7 µm, HDS mit bis 20 µm breiten Hyphen, bei *Betula*, auch im *Sphagnum*  
Abb.: DM81: pl.3C (= MuT.8), FNDXIII: 10 (= Mu97)+T., LE17
- L. umbrinoides* (J. BLUM) LANNOY & ESTADES<sup>o</sup>**  
Umberbräunlicher Raustielröhrling
- 14\* H. dominant grau, zuerst hell, über hell graubraun alt grau (eventuell etwas grünend), –11 cm, fein samtig, Rö. im Schnitt rötend, Po. auf Druck bräunend, St. und Schuppen zuerst weiß, dann bräunend, Schuppen bis zu schwärzlich, Fl. in H. und Stielspitze rötend, blaugrün in Stielbasis, Sp. –20 × 7 µm, Q = 2,8, HDS-Hyphen bis 12 µm breit, bei *Betula* im *Sphagnum*  
Abb.: HAB: p.6, KAR35: p.62,f.11, L/E5E
- L. palustre* KORHONEN, Sumpf-Raustielröhrling**
- 14+ H. mit ähnlichen Farben, aber Fl. grauend oder variabel rosa(rot) verfärbend 15
- 15 H. hell ocker, blaß milchkaffeefarben, hellgrau, braungräulich, –7 cm, auch runzelig, zeitweise schon jung rissig, Fl. im St. blaugrün und grau, im H. und St. etwas rosa, Formol (rot)orange oder auch negativ, FeSO<sub>4</sub> olivgrün-graugrün, St. dunkelbraun-schwärzlich schuppig, Sp. –22,5 × 7 µm, Q = 2,9, HDS-Hyphen langzellig und zylindrozystenförmig, bis 15 µm breit, trockene Stellen über Schiefer, auf Halden, bei Brandstellen, bei *Betula*  
Abb.: FAN7:447, Kib90, LE30, ZFM71(1): p.45,46,47
- L. schistophilum* BON<sup>o</sup>, Schiefer-Raustielröhrling**
- 15\* Fl. nicht grau oder rosa(rot), sondern fuchsig, rostig oder wenig verfärbend 16

- 16 Fl. kaum oder wenig verfärbend, H. gelbbraun bis kastanienfarben, fahlrötlichgraubraun, mit entfärbenden Zonen, St. selten mit oliven Tönen, stellenweise rostig verfärbend, fahlrötlich-, zuletzt braun schuppig, besonders gegen die Basis, Fl. unveränderlich oder leicht rosarostig bis fahlrot (besonders in der Stielspitze), FeSO<sub>4</sub> grauoliv-blaß blau, Formol blaß grauosa, Guajak langsam bläulich, Phenol nur im St. weinrot, Sp.  $-19 \times 6,5$  µm, Q = 2,8–2,9, HDS aus langgestreckten Hyphen  $-10(-12)$  µm breit und zylindrozystenähnlichen Elementen,  $-15(-20)$  µm breit, bei *Betula*, gerne in Mischwäldern mit Nadelbäumen (vgl. 6)

Abb.: LE16, Mu93, RF243, EW XVI a!

***L. rigidipes* P. D. ORTON°**

Freudigbrauner, Gefleckthütiger Raustielröhrling

= *L. oxydabile* ss. auct. p. p., = *L. onychinum* WATLING, nom.inval.

- 16\* H. anders gefärbt., braun oder weiß 17

- 17 H. mit braunen Tönen 18

- 17\* H. mit weißen, hellockerlichen Tönen 19

- 18 H. braun, braungrau, braunocker, fein angedrückt schuppig,  $-10$  cm, Rö. und Po. blaß creme, bräunlich, St. lange blaß, graulich, eventuell mit oliven oder grünblauen Zonen, weiß-, dann grau zottig-schuppig, Fl. zeitweise rostig(rosa) verfärbend, besonders in der Stiel-Basis mit gelblichen, grünen oder blauen Flecken, Formol langsam rosa, FeSO<sub>4</sub> olivlich, Phenol fast negativ, Guajak hellblau, Sp.  $-21,5 \times 6,5$  µm, Q = 2,6–4, HDS aus länglichen Hyphen  $-12(-16)$  µm und Zylindrozysten  $-16(-20)$  µm, bei *Betula*, gerne, aber nicht ausschließlich an feuchten Stellen

Abb.: BEL12: 7-8, BSMF 123(1):460., BTR51-53:254C, CD1713, Clu37: 103, CO905, (Dh101!), DM82: pl.2A (= MuT.86), ER73m.,(=Rou78), FNDXIII7,8 (= Mu 94b,c), FNDXIII: T., Hag543, Kib89, Kr2: 269, LE18, MIK417o.,418, Mu94a,d, PA 818, 818b, PERS18: pl.10a,c!, RIV45(3): p.205, 52(2):123,124, ZFM Bh.9: p.17

***L. cyaneobasileucum* var. *brunneogriseolum* (LANNOY & ESTADÈS)**

**LANNOY & ESTADÈS°**

Wollstieliger, Graubrauner Raustielröhrling

= *L. scabrum* f. *coloratipes* (SINGER) SINGER, comb. inval.

- 18\* H. braun, gelbbraun, St. robust, Basis kaum grün, Fl. zeitweilig graulich verfärbend, bei *Betula pubescens* im *Sphagnum*, in Sümpfen und Mooren

Abb.: DM82: pl.2B, FAN 7: 450u., LE19, Mu92?!

***L. cyaneobasileucum* var. *brunneogriseolum* f. *pubescentium*°(LANNOY & ESTADES) KLOFAC**

= *L. brunneogriseolum* var. *pubescentium* LANNOY & ESTADES

- 18+ H. blasser, bräunlich-grau, graulich-beige, grünlichgrau, St. weißlich, alt mit mehr grünen Zonen. Fl. fast unveränderlich, verletzt etwas rostrosa, grünlich(gelb), bei *Betula*

Abb.: LE20, Ve151u.?

***L. cyaneobasileucum* var. *brunneogriseolum* f. *chlorinum* (LANNONY & ESTADES) KLOFAC**

= *L. brunneogriseolum* f. *chlorinum* LANNONY & ESTADES

- 19 H. rein weiß, alt mit blaßoliv oder blaß rostigem Ton, Schneckenfraßstellen gelb, St. weiß, gegen Basis mit blau(grünen) Zonen, Schuppen weiß, dann bräunlich oder blaß rostfarben, sonst wie var. *brunneogriseolum*, selten in Feuchtgebieten

Abb.: BEL12/8, BSMF 123(1):46u., CD1714, DM81: pl.3A (= MuT.87), FAN7: 450o., 451, FMDS174: 67o., FNDXIII: 9 (= Mu96)?, T, Kib89r., LE21, MIK 417u., PERS 18: pl.10b, RIV52(2):122, 125

***L. cyaneobasileucum* LANNONY & ESTADÈS var. *cyaneobasileucum* LANNONY & ESTADÈS<sup>o</sup>**, Blaufüßiger Raustielröhrling

- 19\* H. weißlich, blaß ocker, cremerosa, fahlrotlich, –7 cm, Rö. creme, dann schmutzig rosa, Po. cremegrau, bräunend, St. und Schuppen blaß, rostfarben verfärbend, Fl. unveränderlich oder etwas gilbend (selten rostig oder blaugrün im St.), Formol langsam aber kräftig (lachs)rosa, Phenol –, FeSO<sub>4</sub> grau(grün), HDS aus länglichen Hyphen (–10 µm breit) und Zylindrozysten (–13 µm breit), bei *Betula*

Abb.: LE22

***L. alboroseolum* (J. BLUM) LANNONY & ESTADÈS<sup>o</sup>**  
Lederblasser Raustielröhrling

## B. Sektion *Leccinum*

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | H. ohne grelle Farben (wie z. B. gelb, orange, rot und nie blaß oder weißlich), bräunlich, graubraun, oder mit helleren Brauntönen (vgl. aber 16*), höchstens eingewachsen faserig-schuppig   | 2 |
| 1* | H. selten mit Brauntönen (16*), manchmal mit (angedrückten) Schuppen (falls H. oder Hutschuppen irgendwie bräunlich siehe auch ab 6* und 11+)   | 5 |
| 2  | Bei <i>Populus</i> , H. hell- bis dunkelbraun (vgl. auch 16*)   | 3 |
| 2* | Wahrscheinlich bei <i>Populus</i> , oder bei anderen Laubbäumen   | 4 |
| 3  | H. graubraun, graubeige, blaß kaffeebraun, auch eingewachsen faserig-schuppig, –15 cm, St. oft rillig, meist gelbgrün oder blaugrün zur Basis hin, dicht und fein graubraun schuppig, Basis zeitweise verdünnt, fast zu spitzend, Fl. in H. und Stielspitze zuerst rosa, dann grauviolett, im unteren Stielteil meist grün, FeSO <sub>4</sub> blaugrau-grauoliv, Formol satt rosa, Phenol langsame Reaktion, Guajak blau, NH <sub>4</sub> OH auf Poren –, Sp. –17 × 5,5 µm, Q = 2,8, HDS aus dünnen Hyphen bis 9(–12) µm breit, zeitweise auch etwas verzweigt. |   |

Abb.: AM75, BC329, CCH84(4):cov.h., BL41, CD1704, Clu41(2-3): 137, CPS389, Ct1565 [= BTR34 (34): F.20, = CeI: 610], DPi85, EWVa, FeA103-104: 796, FNDXIII: 11 (= Mu99b), FRIC71, Gill: pl.18, Gli: 141, GS: 268, GS3:275, HAB31, Hag547,

Ki29o., Kib84, Kr2: 278, KS: pl.33/1, LE26, LEC66, MIK423, Mu99b-d, PERS18: pl.4 (=FAN7:443), Ph212, RT189(1), SCI45, SM1: 83, TINT5/2000: 37, Zu91

***L. duriusculum* (SCHULZER) SINGER f. *duriusculum*•  
Brauner Pappel-Raustielröhrling**

= *Boletus populinus* SMOTL., nom. nudum

- 3\* H. –30 cm, dunkler, oft auch etwas heller, ockerbeige, ockerbraun, St. massiver, stark rippig, z. T. netzig, FeSO<sub>4</sub> grün, dann schwarz, Formol langsam rötlich, Sp. –17 × 6,5 µm, Q = 2,6, besonders bei *Populus alba*  
Abb.: AM75r., BKIII32?, Boud.150, BSMF86, Atl.pl.184, BTR34(3-4): F.23, FMDS174: 70o., FNDXIII: 12 (= Mu100b)+T., GS: 269, GS3:277, LE27, Md72, Mu100, RE154, 155, RF229!, Zu555

***L. duriusculus* f. *robustum* LANNOY & ESTADÈS°**

- 3+ H. von ähnlicher Braunfärbung wie *L. brunneogriseolum* oder *L. scabrum*, nur –10 cm, von insgesamt weicherer Konsistenz als f. *duriusculum*, und mit wenig oder gar nicht grauem Fl., die Stielschuppen haben die Farbe des Hutes. Habitat und mikroskopische Merkmale wie bei f. *duriusculum*

Abb.: BSMF122(4): 369,372, FAN7:441u.?, Mu99a?

***L. duriusculum* f. *tenerum* ESTADÈS & BIDAUD**

- 4 H. schokoladenbraun bis schwarz(braun), Po. hellcreme, schwärzend auf Druck, St. jung dick, schwarzschuppig, Fl. über rosarot violett, dann schwarz verfärbend, Stielbasis innen und außen zeitweise blau(grün), FeSO<sub>4</sub> schnell satt grün, dann schwarz, Formol lachsorange, Sp. –22 × 6,5 µm, Q = 3,15, HDS aus langen Hyphen bis 14 µm breit, Zylindrozysten bis 18 µm breit, bei *Populus*?

Abb.: BSMF111, Atl.pl.305,306, BSMF122(4): Pl.I?, La79, LE29, RE146

***L. nigellum* REDEUILH  
Schwärzlicher Raustielröhrling**

- 4\* Po. creme bis braun, nicht schwärzend, St. mit feinen braunen bis schwarzen Schuppen, an Stielbasis netzig angeordnet, Fl. nach schwachem Röten violettblau, schwärzlich, Formol satt korallenrot, FeSO<sub>4</sub> grüngrau, Sp. –22 × 7 µm, HDS aus langen Hyphen, bis 12 µm breit, in Laubmischwäldern

Abb.: LE28, RE147, Rostk41?, Sow: pl.421

***L. fuscoalbum* (SOWERBY) LANNOY & ESTADÈS,  
Kastanienbrauner Raustielröhrling**

= *Boletus leucophaeus* PERS., = *B. rugosus* FR.

5	St. von Jugend an mit schwarzen Stielschuppen (bei alten Frkp. vgl. auch 11)	6
5*	Stielschuppen bei jungem Frkp. nicht schwarz	11
6	H. in der Regel glatt (selten unter bestimmten Bedingungen aber auch gleichfarben faserig-schuppig)	7
6*	H. in der Regel andersfarben faserschuppig (selten unter bestimmten Bedingungen auch fast glatt)	8

7 Fl. grauviolett bis rötlichviolett, zuletzt stellenweise (blau)schwärzlich, H. blaß orange, blaß orangerot, ockerlichorange, –15 cm, (H. blaß grauosa: var. *pallidicute* PILÁT), Rö. gelb bis beige-grau, dann braunockergrau, angeheftet; Po. jung dunkelgrau, dann rostig beigeocker, St. weiß bis rußfarben, an Basis auch grün(blau), (älter) locker schuppig, FeSO<sub>4</sub> grün(gelb), olivgrün, Formol rosa bis lachsrotlich, Phenol ± 0, NH<sub>4</sub>OH –, bis graugelb, Guajak graugrün bis grün, Sp. 11,5–16,5(–17,5) × 3,5–4(–5) µm, Q = 3,2–3,5(–3,9), HDS aus länglichen Hyphen –10 µm und Zylindrozysten –18 µm, mit intrazellulärem Pigment, in Melzers Reagens mit der Tendenz Pigmentkügelchen zu bilden, Kaulozystiden keulig, selten spindelig-bauchig, bei *Betula*

Abb.: AM81, BC330, BKIII38, BL41, CCH 80/2: cov.(v.), 94:cov., 57, CD1703, CPS388, Ct306 [=BTR34(3-4): F.12 = BTR36(1-2): p.14 = Cel: 612], DPi94,95, ER68m.(=Rou80), EWXII, FBT125, FeA103-104: 793, FMDS174: 74o, FNDXIII: 13, Gli: 147, GS: 266, GS3:273u., HAB38, Hag551, HG5, Hg51, HK I/163!, KAR35: p.59,f.8, Ki30o., Kib85, KM408II, Kr2: 279, LE31, LEC61, Md73, MHI163?, MIK23e,433, Mu101, PA827, 827a, PC80u., Ph208, PU31b, RE156,157, RH228u., RIV45(3): p.210,), RT189(2), Si6/pl. XXIII: 6-11, Ve149o., Wi13.7

***L. rufescens* (KONR.) ŠUTARA°, Birken-Rotkappe, Heiderotkappe**

= *L. versipelle* (FR. & HÖK) SNELL ss. auct., = *L. testaceo-scabrum* (SECR.) SINGER, comb. inval., ss. auct.

7\* Fl. weinrotlich, (grauviolett), nicht schwärzend, NH<sub>4</sub>OH –, Guajak langsam lachsrotlich, SV blutrot, dann schwärzlich. H. satt rotbräunlich (ähnlich *L. quercinum*), Rand dunkler, dort alt und auf Druck schwärzend, Rand 2 mm überhängend, St. strohfarben, unten bis (heller) hutfarben, Schuppen schwarz, oben netzig angeordnet, Rö. olivlich, Po. etwas dunkler, auf Druck braun (schwärzend), Sp. –17 × 5 µm, Kaulozystiden bauchig-keulig, –20 µm. Im Laubwald bei *Fagus*, (*Quercus*, *Betula*?)

Abb.: EWXVIIIa-Aufl. 1978, EWXIX-Aufl. 1983 (= ZFM48/1,1982), Dh91, FRIC 104?, HAB353?

***L. engelianum* KLOFAC**

= *L. atrostipitatum* A. H. SM., THIERS & WATLING ss. ENGEL 1982, 1983

8 H. zitronengelb, schmutzig gelb, Fl. hellviolett bis schwarz verfärbend, bei *Betula*

Abb.: Clu43: 97?, Dh90?, LE32, Mu102

***L. versipelle* f. *flavescens* LANNOY & ESTADES°**

8\* H. anders gefärbt

9

9 H. beim jungen Frkp. komplett mausgrau, braungrau überfasert, älter auf der wie bei f. *rufescens* gefärbten Oberfläche deutlich faserschuppig, aber oft nur mehr mit der Lupe (besonders am Rand) einige graue Fasern erkennbar, bei *Betula*

Abb.: GS3:273o., SCI71?!, SPR38(2): 37

***L. rufescens* f. *griseotomentosum* (HERINK) KLOFAC**

9\* H. nicht komplett mausgrau überfasert, aber mit grauen faserigen Büscheln versehen, die später der Hutoberfläche ein schuppiges Aussehen verleihen

10

- 10 H. –16 cm, mit überhängendem Rand (bis 0,5 cm), dieser sich aufspaltend, blaß schmutzig orangefalb-orangebraun, ockerbeige, (aber offensichtlich auch Kollektionen mit aprikosenfarbenen, pfirsichfarbenen Hüten in Nordamerika, darunter wahrscheinlich fehlbestimmte *L. rufescens*, vgl. aber auch 7\*), St. weiß bis schmutzigbraun, dicht schuppig, Rö. jg. weißlich lederfarben, dann honig- bis holzfarben, Po. blaß, ockerlicholiv bis blaßgrauolivlich (jg. nie dunkelgrau), oliv(braun) verfärbend bis (dkl.) haselbraun fleckend, Fl. weiß, weinrötlichfalb-violettrotbraun verfärbend, in Stielbasis selten blau-grün, meist rosalich-haselbraun bis violettblau, FeSO<sub>4</sub> blaugrau, NH<sub>4</sub>OH bläulich, Guajak kornblumenblau bis grünlichblau, Formol karmin-weinrot, Phenol –, Sp. –17 × 5 µm, Q = 3,4, Kaulozystiden meist spindelig-bauchig mit langem Hals, –25 µm breit, Hyphen der HDS in Melzers Reagens ohne Pigmentkügelchen, –11 µm breit, ohne Zylindrozysten, bei *Betula*  
 Abb.: BBF268, BRB323?, EW: p.29, SD70 p. p., SSW74

***L. atrostipitatum* A. H. SM., THIERS & WATLING<sup>o</sup>**  
 Schwarzschnuppige Rotkappe

(vix ss. WATLING & HILLS 2005!)

- 10\* H. ohne orange Töne, cremeocker, beige, Rand überstehend, mit großen graubraunen Faserschuppen, oft rissig, –12(–20) cm, Rö. weißlich bis gelblich-creme, Po. graurußig, alt bis hellcreme, bräunend, St. weiß, schwarzschnuppig, Basis zeitweise grünblau, Fl. weiß, rosaviolett bis grauviolett bis schwarz verfärbend, in Stielbasis grünend, FeSO<sub>4</sub> satt grün, Sp. –22,5(–27) × 5(–5,8) µm, Q = 3,8, HDS aus langen Hyphen, –12 µm breit, und verdickten Elementen (Zylindrozysten), –20 µm breit, ohne Pigmentkügelchen in Melzers Reagens. Bei *Betula*, besonders montan

Abb.: BSMF111, Atl. pl. 304, BSMF122(4): 383, LE33, Rostk.39?

***L. callitrichum* REDEUILH<sup>o</sup>, Braunfilzige Rotkappe**

= ? *Boletus floccopus* ROSTK., nom. ill.

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 11  | Stielschuppen im Alter bis grau(schwarz) nachdunkelnd   | 12 |
| 11* | Stielschuppen in der Regel nie bis zu schwarz nachdunkelnd (vgl. 13)                                  | 17 |
| 11+ | Stielschuppen braun gefärbt wie der H., alt dunkelbraun, ein Pseudonetz bildend, H. komplett schuppig |    |
- Abb.: BSMF 122(4): 386, Rostk.40???

***L. comtulum* REDEUILH, nom. inval.**

- 12 In der Regel nur bei *Betula*, H. mit gelben oder orange Farben, schmutzig-gelb, ockerorange, orangegrau, orangeröthlich, –21 cm, fein faserig schuppig, Po. hellcreme, gelblich-gelbgrau, Rö. ausgebuchtet, St. weiß, graurötlich, bräunlich, Schuppen ziegelrot-braun, grau, bis schwarz, Fl. weiß, etwas rötend, grauend-schwärzend (zeitweise ohne zu röten), auch blau-grün, besonders in Stielbasis, Sp. –21 × 6 µm, Q = 3,7, HDS aus länglichen Hyphen –10 µm und Zylindrozysten –14 µm breit, nordisch oder montan, bei *Betula nana* u. a.

Abb.: Kar.35: p.59,f.7, L/E6A, SIE47(4)

***L. cerinum* KORHONEN, Wachsgelbe Rotkappe**

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 12* | Auch bei anderen Bäumen vorkommend (eventuell mit <i>Betula</i> gemischt) | 13 |
|-----|---|----|

- 13 H. weiß, weißlich, rosalich-creme, cremegrau, St. mit weißlichen, dann rosalichen, zuletzt bräunlich(grauen) Schuppen, Rö. und Po. creme(rosa), so wie St. auf Druck bräunend, Fl. etwas violettlichrosa, dann rußig schwarz verfärbend, auch blaugrün in der Stielbasis, FeSO<sub>4</sub> grün, Sp.  $-18 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 3,1–3,5, HDS aus länglichen Hyphen und Zylindrozysten  $-17 \mu\text{m}$  bzw.  $-20 \mu\text{m}$  breit, in Laubwäldern (*Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Corylus*)  
Abb.: AM76 p. p.?, CD1705, Clu 48(2):189, FLST12, LE24u., Mu98, RCM21?

***L. chioneum* (FR.) REDEUILH**, Mattweißer Raustielröhrling

= *Boletus niveus* FR., nom. illeg.

- 13\* H. nicht weißlich 14

- 14 Bei Nadelbäumen 15

- 14\* Ausschließlich bei *Populus* 16

- 14\*\* Bei *Salix repens*, H.  $-4 \text{ cm}$ , zimtfarben, blaß ziegelrot, alt lohbraun, fein rissig und furchig, Rand deutlich überhängend, Rö. weißlich-creme, dann mit weinrotbräunlichem Ton, braun. Po. blaß bis ocker, Fl. weiß, graulich, blaß purpurlich oder grauweinrötlich, dann schwärzlich, blau(grün) oberhalb der Rö. und in der Stielbasis, Sp.  $-20 \times 6 \mu\text{m}$ , HDS aus länglichen Hyphen ( $-15 \mu\text{m}$  breit) und etlichen Zylindrozysten ( $-25 \mu\text{m}$  breit), sowie einigen Sphaerozysten

***L. salicola* WATLING**

- 15 H. zeitweise trapezförmig, d. h. in der Mitte abgeflacht,  $-15 \text{ cm}$ , orangerot, braunrot, oft in der Farbe von *Lactarius rufus*, oft mit flachen angedrückten Schuppen, überstehendem Rand, die jungen Po. oft überlappend, Po. weißlich, creme, dann bald aschgrau, später wieder blassend, St. weißlich mit hellen, bald grau(braun)en, zuletzt schwärzlichen Schuppen, Fl. zuweilen zuerst mit rosa Verfärbung, dann im H. violettgrau, im oberen Stielteil grauosa, dann (oft auch sofort in den meisten Frkp.-Teilen) blaß stahlblau, blaugrau (schon länger aufbewahrte Frkp. sofort grau) verfärbend, in der Stielbasis selten auch grünblau, Phenol ockerlich-umbra, mit weinröt. Rd., Guajak graugrün, Sp.  $-17 \times 4,5 \mu\text{m}$ , Q = 3,4–3,6 (3,8), HDS aus länglichen Hyphen und Zylindrozysten, bis  $14 \mu\text{m}$  breit, auf sauren Böden, Nadelwald, bes. bei *Picea*

Abb.: BRB p.XIV, CD (cov.v.), (DPi103b), Hag550, LE35, MIK429u., MJ1u., PA: XII,825, PC80o.! PFNO133, RIV45(3): p.209?, ZFM31:7/1

***L. piceinum* PILÁT & DERMEK<sup>o</sup>**, Fichten-Rotkappe

- 15\* H.  $-10 \text{ cm}$ , filzig, trocken areoliert-schuppig, purpurbraun bis fuchsig orangerot, Po. creme, ocker, dann schmutzig graubraun. St. mit hellen, dann rötlichbraunen, zuletzt grauen bis schwarzen Schuppen, Fl. im H. unveränderlich oder zuerst violettgrau und später langsam rosa verfärbend, im St. purpurrosa, dann grauviolett oder blaugrau, in der Stielbasis auch blaugrün, FeSO<sub>4</sub> blaugrün, Formol schnell rosa, dann bis weinrötlich, Phenol braunrot, Guajak im St. nahezu –, im H. blau, Sp.  $-20 \times 6 \mu\text{m}$ , HDS mit bis  $10 \mu\text{m}$  breiten Hyphen, auf sauren Böden bei *Pinus* und *Picea*. (vgl. 15)

Abb.: AM82, CPS387, Ct711 [= BTR34(3-4): F.8 = CeI: 618], ER67(=Rou82), EW XIII?, Gli: 149, GS3:269?, HAB42?, LE36, Kib 65?, PA824, RH228o.?, RIV45(3): p. 208, i6/pl.XXV: 1-2, SJ8

***L. vulpinum* WATLING ss. SINGER p. p.<sup>o</sup>**

- 16 H. gelborange, ockerorange, orangerostig, orangerot, (fast weißlichocker gefärbte Form: Abb. DPi97a-b), alt eventuell bräunend, fein filzig, –20 cm, angefeuchtet wird die Huthaut dunkler, Rö. und Po. weißlich, blaßgrau, braun-grau, Rö. relativ lang, Hutfleisch meist schmäler als die Rö. lang, St. weiß, an der Basis auch grünblau mit lange Zeit weißen Schuppen, diese dann rostig bis braun, auf Druck oder eintrocknend auch schwärzlich, Fl. weiß, langsam rosagrau, violettblau, rötlichgrau, stellenweise schwärzlich verfärbend, in der Basis zeitweise blaugrün, später oft graugrün od. graublau im Stiel, FeSO<sub>4</sub> schwach olivgrün, Formol schmutzig rosa bis violettblau, lisachwarz, Phenol purpurviolet, dunkel weinrot, Guajak graugrün, NH<sub>4</sub>OH auf Po. weinrot, Sp. –16,5(–18) × 5,5 µm, Q = 3,2–3,7, HDS aus Elementen 40–50 µm lang, ca. 10 µm breit, mit Zylindrozysten (–18 µm breit) und länglichen Hyphen (–12 µm breit), mit in Melzers Reagens körnigem Inhalt.

Abb.: AM80, BL41, BC79, Boz195!, CCH94:55, CD1701, Clu46(2):p.287, CO902, CPS386, Dh89, DPi97c-f, 98,102c-d, ER69o.(=Rou79), FAN7:438?, 439o., FBT9, FNDXIII: 14?, GII58, Gh487o., Gill: pl.15!, Gli: 145,h.cov., GS: 263o., GS3: 265u., 266, 267, HAB39, Hag548, Hg50, KAR35: p.57,f.3, Ki30m., Kib82, LE34, LEC60, MGZ223, MIK435-437o., MJ7o., Mu104, MT110, No: cov., PA826, PERS18: pl.2a, Ph210, RF253, RH229o., RIV45(3): p.211o., RIV49(4): v.cov., RT189(3), Si6/pl. XXIV: 1-3, SM1: 79, Sow: t.110, Sr: pl.103, SVA47: 50?!, TINT2/1999: Portr.14?, Ve 147o., Wi13.10, Zu90

***L. rufum* (SCHAEFF.) KREISEL°, Espen-Rotkappe**

= *Boletus aurantiacus* BULL. ss. auct. p. p., = *Leccinum albostipitatum* DEN BAKKER & NOORDEL., = *L. leucopodium* (PERS.) DÖRFELT & G. BERG

- 16\* H. braun, nur selten rosaocker, filzig, –15 cm, Rö. und Po. weißlich, dann grau(creme), St. zylindrisch, auch mit keulig verdickter Basis, weiß, mit weißen, dann heller hutfarbenen, dann braunschwarzen, groben, zerstreuten Schuppen, zeitweise auch längsrillig-netzig, Fl. weiß, eventuell über blaßrosa-lilarosa, oder sofort grauviolett-lilagrau bis schwarz verfärbend, in Stielbasis oder in seit längerer Zeit verletzten Stellen auch blaß grün(blau). Phenol besonders bei jungen Frkp. im Stielfleisch bis weinrot verfärbend, Formol lila bis bräunlichrosa, Guajak blau, NH<sub>4</sub>OH auf Po. (rost)rot, Mikromerkmale (bis auf etwas schmälere Huthauthyphen) und Habitat ähnlich var. *rufum* (vgl. B3)

Abb.: DPi99, EWIX, FRIC127b, HAB41, Hag548, MIK437u., MJ8u., Mu99c?!, Si6/pl. XXV: 4

***L. rufum* var. *decipiens* (SINGER) KLOFAC, Braune Espen-Rotkappe**

? = *Boletus tomentosus* SMOTL., nom. illeg.

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 17  | Stielschuppen am jungen Frkp. nicht rötlichbraun | 18 |
| 17* | St. von Anfang an rötlichbraun schuppig          | 20 |

- 18 Bei *Pinus*, H. –11 cm, dunkel ziegelrot, purpurlich kastanienrot, fein angedrückt faserig, dann glatt, auf Druck umbrabraun, St. blaß bis heller hutfarben, an der Basis auch stellenweise blaugrün, mit weißen, dann hutfarbenen Schuppen, Rö. weiß, dann weinrötlich(graublau), Po. blaß cremeocker, auf Druck zeitweise bis weinrötlich verfärbend, Fl. weiß, im H. oft unveränderlich, im St. (besonders oben) bleigrau, dann weinrötlich, sonst fleckig braun bis weinrötlich, in Stielrinde auch blaugrün,  $\text{FeSO}_4$  blaß bis blattgrün, Formol und Phenol mit schwacher Reaktion, Sp.  $-16 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 3,2–3,6, HDS aus zylindrischen Hyphen, bis 7  $\mu\text{m}$  breit und Zylindrozystenähnlichen Elementen, bis 13  $\mu\text{m}$  breit, mit intrazellulärem, tw. körnigem Pigment, in relativ trockenen Gebieten, oft zwischen *Vaccinium myrtillus*  
Abb.: Ct1135 (=CeI: 616), Dh87, DPi101, GS265o.?, Hag550?, MJ1o., Mu106, RF258, TINT2/1999: Portr.14

***L. vulpinum* WATLING<sup>o</sup>**, Kiefern-Rotkappe

- 18\* Bei Laubbäumen 19

- 19 H. weißlich, dann mit lachsrosa, hell korallenroten oder rosalich gelbbraunen Tönen, zuletzt rostig (wie *Rhodocollybia maculata*) fleckend, auf Druck bräunlich-weinrötlich, –12 cm, Rö. und Po. blaß ockerlich, auf Druck weinrötlich, St. weiß, auf Druck braun bis weinrötlich, Schuppen weiß, tabakbraun, umbrabraun, Fl. weiß, im H. violettschwarz bis rotbraun-schwärzlich verfärbend, in Stielrinde blaugrün,  $\text{FeSO}_4$  grasgrün, Formol rosaviolett, Sp.  $-16,5 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 3,3, HDS aus länglichen Hyphen –13  $\mu\text{m}$  und wenige bis 20  $\mu\text{m}$  breit, an grasigen Stellen bei *Betula*

Abb.: EWXVII, LE24o., L/E5F, MIK439u.!, MJ5u., PFNO134

***L. roseotinctum* WATLING<sup>o</sup>**, Isabellfarbige Rotkappe

- 19\* H. länger mit weißlichen Tönen, nie mit rein rötlichen Komponenten, auf Druck fuchsig verfärbend oder schwärzend, –12 cm, Po. weißlich-grau, cremegelblich, auf Druck bräunend, St. weiß bis bräunlich, Basis oft grünblau, weißlich, dann rot bis braun schuppig, Fl. weiß, etwas rötend, dann grau, zuletzt schwarz, in der Stielbasis auch blaugrün,  $\text{FeSO}_4$  (oliv)grün, Formol violett, dann schwarz, Sp.  $-19 \times 6,5 \mu\text{m}$ , Q = 3, HDS meist aus –12  $\mu\text{m}$  breiten Hyphen und zylindrozystenartigen Elementen –20  $\mu\text{m}$  breit, in Mischwäldern bei *Populus* und *Betula*

Abb.: DPi93, EWX, Hag547, LE25, MIK439o., PERS18: pl.3f?!, (=FAN7:441or.) TBSSR 2 (1956): pl.4, VSK: pl.13, Zu556

***L. percandidum* (J. BLUM) LANNOY & ESTADES,**

Schneeweißer Raustielröhrling

? = *Boletus percandidus* VASSILKOV, nom. inval. (nom. nudum)

- 20 H. jung dunkel braunrot, dann rotbraun, mandarinorange, faserig-braunrot feinst schuppig, –20 cm, Rö. relativ lang, graucreme, Po. (blaß)gelb, ocker, auf Druck grau, St. weiß, gelbgrau, nur oben weiß schuppig, Fl. weißlich, blaßgrau, dann rötlichgrau, violettlich bis dunkelgrau,  $\text{FeSO}_4$  grün, Sp.  $-21,5(-23) \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 3,4–4, HDS aus länglichen Hyphen (–

13 µm) und kurz septierten Hyphen (–20 µm breit), Kaulozystiden spindelig-keulig, nur vereinzelt flaschenförmig, länger als 50 µm, bei *Populus* (besonders *Populus tremula*) und *Tilia*

Abb.: CP3:1387, DPi96?!, FAN7:435u.?!436!?,437?!, GS263u.?!?, KAR35: p.54,f.1, L/E6C, Mu105, PERS18: pl.1c?, TINT3/2003: 27

***L. populinum* KORHONEN<sup>o</sup>, Pappel-Rotkappe**

- 20\* H. satt rostbraun, kastanienrot, dunkel ziegelrot, rostrot, angefeuchtet wird die Huthaut heller, –17 cm, Rö. und Po. blaß, creme, gelblichocker, ockerbräunlich, ztw. mit rötlichem Schimmer, St. blaß, fuchsig rötend, selten an der Basis mit grünlichen Stellen, Schuppen bei Trockenheit bald schwärzlichbraun, Fl. weißlich, über satt rosa auf fleischbräunlich, dann grauviolett bis schwärzlich (bes. in der Stielspitze) verfärbend, Hutfleisch meist breiter als Rö. lang, FeSO<sub>4</sub> schwach schmutzig grünblau, Formol schwach rot bis graurosalila, Phenol unterschiedliche Reaktion, braun mit rosa Rand, eher im St. etwas weinrötlich, Guajak (türkis)blau, Huthaut mit Alkohol dunkel (wein)rötlich, Sp. –17,5(–19) × 5,5(–6) µm, Q = 3,2–3,7, HDS aus Zylindrozysten –17 µm breit und einigen länglichen Hyphen – 8(–12) µm breit, mit Pigmentkügelchen in Melzers Reagens, Kaulozystiden meist flaschenförmig, kürzer als 50 µm, bei *Quercus* (oft schon bei meist übersehenen Jungpflanzen!), *Populus*, *Fagus*, *Tilia*, > weiters (bei *Tilia*?) eine in den Hutfarben und Fleischverfärbung etwas abweichende, schmalsporige? (neu zu benennende?) Form<sup>o</sup>

Abb.: AM83, Boz194!, (Bull: t.236?), BRT51-53:254B, CD1702, Clu40(1-2): p.169, CP901, Ct1564 [= BTR34 (3-4): F.10 = Cel: 620], DPi100,103a, ER69u.(=Rou81), EW: XI, FAN7:434u.,435o., FBT69, FeA103-104: 794, FMDS174: 70u., FNDXIII: 15 (= Mu103a), GII59, Ga25: 3, GG227u.!, GR: 174, GS: 265u.,GS3:271, Gw24/3, HAB40, Hag 549, Hg54, KAR35: p.54,f.2, Ki29u., Kib:p.55,82, LE37, LEC60!, Lx85/2, Md71!, MIK 441? , MJ60., Mu103, No54!, PA823, PD90 (= MuT.88), PERS18: pl.1b, Ph209, PUII: 6, RF256,257, SM1: 87, SPTIII: 35!, TINT2008/1:78

***L. aurantiacum* BULL. <sup>o</sup> Eichen-Rotkappe, = *L. quercinum* PILÁT**

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Hemileccinum* („Jodoformröhrlinge“)**

(vgl. *Xerocomus*, *Boletus*)

- 1 H. gelbbräunlich, zimtbraun, fahlrötlichbraun, fädigfaserig, selten etwas silberig bereift, Rö. und Po. gelb, unveränderlich, St. mit gelben oder creme Tönen, oft mit roten Flecken, stark flockig, alt oft zylindrisch, Fl. blaß bis gelblich, selten schwach grünend (blauend), Guajak –, Melzers Reagens auf Rö. u. Po. –, Huthauthyphen zylindrisch, –10 µm breit, Sp. –15,5 × 5,5 µm, durchschnittlich 4,5 µm breit, meist bei *Quercus* (vgl. *Xerocomus subtomentosus*)

Abb.: AM39, BC107, BKIII11, BL37, BSMF47: Atl.pl.46, BSMF101: Atl.pl.242, BTR51-53:242C, CD1678, CCH85(2):cov.v., Clu47:205, CP893, CS209, Ct270?, Dh68, ED: 26, Err9:191, ER87u., FAN7:400o., FMDS174: 40o.,195:87o., FrSS42, Gill62, Gli: 103, GR: 121, GS: 12,191,196,197, GS3:190, cov.h., HAB14, Hag524, Ki18o., Kib27, Kr2: 226, Kz: t.76/12-14,18-19, La47, LEC31, LS60-64,p.504, Lx77/1, Mar: Pl.VI?, MGZ206, MJ5o., u.!MHI156 = HKI156, MIK395, M/M101:24o., PA791, PFNO280,

Ph197, RF92,93, RH224o.(1992!), RIV44(2): 117, RIV49(2): p.103o, SCI54, Si6/ pl.XI: 1-6 [= Kb4(1,4-6,8-11) p. p.], SJ2, SM1: 53, SZP80(4)151o., TINT2/2002: 9u., -2/2004: 13

***H. impolitum* (FR.) ŠUTARA<sup>°</sup>**, Fahler Röhrling

=*Xerocomus impolitus* (FR.) QUÉL., =*Boletus aquosus* KROMBH., =*B. sapidus* HARZER, ? =*B. validus* MARTIN, ? =*B. sericeus* ss. KROMBH., =*B. leoninus* ss. KROMBH., =*B. impolitus* FR.

1\* ähnlich, aber H. mehr braun, dann auch blaß chamois, grubig-„gehämmert“ 2

2 Rö. gelb-gelbgrünlich, Po. gleichfarben, alt auch zeitweise mit rostigem Ton, beide so wie das blasse Fl. (nur in der Rinde gelb) selten etwas grünblau verfärbend, St. typischerweise spindelig, unten verschmälert, faserig-flockig, zeitweise rotfleckig, Huthaut aus Sphaerozysten und Zylindrozysten, ~40 µm breit, Sporen durchschnittlich 5,4 µm breit, besonders bei *Carpinus* (*Tilia*, *Corylus*), gerne auf kalkigen Böden, NH<sub>3</sub> auf Huthaut stark violett, Melzers Reagens auf Rö. und Po. (variabel) grünlich/bläulich (junge Exemplare vgl. *Xerocomellus pruinatus* und *Leccinellum*)

Abb.: AM39b, BC554, BKIII6, BSMF122(4): D, BTR31(1-2): 16!, BSMF101(4) Atl.pl.241, CD1679, CeI538!, Clu38: 93, CO887, CP894, Ct2459!, DPi65 p. p.!, FLST51!, FMDS102: p.16u., GG209o.!, GS: 199, GS3:191,199, HAB15?, Hag524, Kb4(3,7)!, Kib28, Kr2: 228, La48a-b,d-e,g-h, LS52-56, p.503, MI1988(2): p.15, MIK23f,397-399, MJ14o., M/M101:24u.!,25, PA793, PUII: 5!, RIV44(2): 118, SCI66, SJ1, SPR44(2):79, SZP80(4)151u., TINT1/2001: 38, TINT4/2007:46u., Zu84.

***H. depilatum* (REDEUILH) ŠUTARA f. *depilatum*<sup>•</sup>**

Gefleckthürtiger, Marmorierter, Kahler Röhrling

=*Boletus obsonium* ss. auct. pl., =*Xerocomus depilatus* (REDEUILH) BINDER & BESL

2\* Ebenso, aber St. mit rotem unterem Teil, aber oft auch oben mit roten Zonen und zeitweise H. rosa übertönt, auch Fl. bisweilen stellenweise rosarötlich  
Abb.: Kb4(2), Kz: t.75/20-21, La48c,f

***H. depilatum* (REDEUILH) ŠUTARA f. *sanguineomaculatum* (KROMBH.)  
KLOFAC & KRISAI<sup>°</sup>**

=*Boletus depilatus* f. *sanguineomaculatus* (KROMBH.) KLOFAC & KRISAI

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Boletus* („Steinpilze“)**

(vgl. *Imleria*, *Hemileccinum*, *Butyriboletus*)

1	H. mit weißen oder gelben Tönen	3
1*	H. mit anderen Farben	2
2	H. mit orangen oder roten Tönen, meist Nadelwald	5
2*	H. mit grauen, ocker oder braunen Tönen	7

- 3 H. weißlich, glatt, Rö. und Po. cremebläß, Gujak –, HDS-Endhyphen zeitweise verzweigt, Kaulozystiden oft flaschenförmig, Enden lange geschnäbelt, im Süden in Laubwäldern (*Quercus*); die in Mitteleuropa besonders montan im Nadelwald vorkommende Form kaum abweichend  
Abb: CD1670, Dh81, FAN7:360u.,361o., GS: 161, La49, MIK177ur., MT70, Mu43, RE18,19, RIV39(1): 96

***B. persoonii* BON<sup>o</sup>**, Weißhütiger Steinpilz

= *B. edulis* var. *albus* (PERS.) J.-E. GILBERT, = *B. albus* PERS., nom. illeg.,  
= *B. edulis* f. *albus* (PERS.) MUÑOZ

- 3\* H. gelb(lich) 4

- 4 H. einfärbig gelb, glatt bis fein samtig, im Laub- (und Nadelwald?), Fl. unter Huthaut rötlich, Huthaut aus kurzen, zylindrischen Elementen  
Abb.: AM8b, CD1671, CP3:1375, GS: 160, La50a-e, MT71, Mu44?+T.20, SCI40, VenturiLIX/1-2

***B. venturii* BON**, Zitronenhütiger, Gelbhütiger Steinpilz

= *B. citrinus* VENT., nom. illeg.

- 4\* H. vom Rand her mit gelben oder ockerorangen Zonen gefleckt, sonst bräunlich, Fl. unter der Huthaut gelb, NH<sub>3</sub> auf H. und St. teilweise rosa-lila, Endhyphen oft blasig angeschwollen (~7 µm), montaner Nadelwald (*Picea*, *Abies*)  
Abb.: CeI: 522 [= BTR30(1-6): 21], Ct700, DPi51, ED: 7, FRIC66b, La50f,56a,e, MJ10u., SD32/1, Si6/pl.III: 5

***B. clavipes* (PECK) PILÁT & DERMEK<sup>o</sup>**, Keulenfußiger Steinpilz

- 4+ H. gelb, braun fleckig-streifig, St. komplett genetzt, mit feinem weißen, dann bräunendem Netz auf weißem, bräunenden Untergrund, Laubwald  
Abb.: DM125, p.18, La50g, L/E3I, MIK177ul.!?, TINT4/1998: 44o.

***B. fulvomaculatus* ESTADÈS & LANNOY<sup>o</sup>**

= *Boletus edulis* f. *fulvomaculatus* (ESTADÈS & LANNOY) LÉCURU

- 5 Frkp. nirgends blauend (vgl. aber 8\*, 11) 6

- 5\* Frkp. blauen an Rö., Po. und Hutfleisch (unter den Rö.), H. braunrötlich, hell kastanienbraun, Rö. und Po. satt gelb, später, alt und im Exsikkat dunkel (rot)braun, bei *Picea*, *Abies* und diversen (montanen) *Pinus*, Sp. bis 20 µm lang, Huthaut mit unförmig breiten Elementen [vgl. *Boletus subcaeruleascens* (DICK & SNELL) BOTH, BESSETTE & A. R. BESSETTE aus Nordamerika].

Abb.: La52f.

***B. pinophilus* var. *viridicaeruleascens* ESTADES & LANNOY**

- 6 H. braunrot, orange, glatt, klebrig, St. über weißlich zimtbraun bis rosalich, an der Basis gelbfleckig, meist mit komplettem Stielnetz (gelb, dann dunkler gleichfarben: rostfarben oder rötlich braun), Fl. unter Huthaut

rosa, Huthaut aus fädigen Hyphen, Sporen bis 16(–19) µm lang, aus Amerika eingewanderte Art, Nadelwald (oft *Pinus*) der borealen Zone  
Abb.: BBN107m., SD32u.

***B. aurantioruber* (DICK & SNELL) BOTH, BESSETTE & NEILL**  
Orangeroter Steinpilz

- 6\* H. braunrot, kastanienrot, glatt, jung weiß bereift, St. fest und hart, fahlrot, HDS variabel, auch mit Zylindrozysten und angeschwollenen Endzellen, Sp. bis 18 µm lang, Q = 3,3, FeSO<sub>4</sub> olivgrau, Formol –. Bei *Pinus*, auch Funde bei *Fagus* bekannt.

Abb.: AL242u., AM9, BC209, BKIII13, BL35, BTR30(1-6): 25, BTR51-53:238, 241C, CC118, BTR51-53:238, CCH84(2):42, CCH88(3):cov., CD1674, Clu40(1-2): p.157, CPS376, Ct264 (= CeI: 528), DPi56, ED8, Err7:12, ER91m.,(=Rou57), FAN7: 367,368, 369o., FBT121, GG205o., GS: 162,163,164o.,165, HAB5, Hag509, Hg37, Huby 12o., Kib19, KM399, Kr2: 245, La51, La52LEC37, Lx80/2, Md62, MGZ209, MH II23 = HK23, MIK185-186, MJ10o., MT73, Mu48, PA: XV,787b, PC65, Ph194, PU43, PUII: 3b, RF60,61o., RH223o., RIV39(2): p.156,f.2, RIV44(2): p.108, RIV49(1): 10o., Si6/pl.IV: 1-5, SM1: 59, SPTII/62,65, Ve141o.

***B. pinophilus* PILÁT & DERMEK v. *pinophilus*<sup>o</sup>**, Kiefernsteinpilz  
= *B. pinicola* (VITTAD.) A. VENTURI, nom. illeg.

- 6\*\* bei *Fagus*, oft bei *Sorbus torminalis*, mit jung oft mehr leberbraunem Hut, mit violettem Beiton, oft runzelig, der später oft fleckig ockerbraun entfärbt, mit jung hellem stark weiß genetztem Stiel und oben und in der Stielbasis bläuliche FeSO<sub>4</sub> Reaktion, St. nicht auffallend härter als H., Sp. bis 15 µm lang, Q = 3,5, Huthauthyphen mehrheitlich zylindrisch.

Abb.: Hag508?, La52g-h als *separans* ss. PILAT & DERM.

***B. pinophilus* f. *frondosophilus* KLOFAC & KRISAI, forma nova**  
(S. 262)<sup>o</sup>

? = *Boletus edulis* f. *praecox* VASSILKOV, = ? *B. separans* ss. auct. europ.  
p. p.

- 6+ H. ebenso, jung bereift und mit mehr purpur oder violetten Tönen, dann mit dunkelbraunen Tönen, St. braunrötlich, HDS mit Sphaerozysten und unförmig breiten Endzellen, Sp. nur bis 15(–16) µm lang, bei *Picea* und *Abies*

Abb.: BTR30(1-6): 24, Ct263 (= CeI: 526), Dh79?, FMDS174: 47o., GR: 105?, GS: 164u.?, Huby11u., Ki17u.?, La52a-e, L/E3J, MT74, PA787,787a, RF61u.?,62,63, RT 1811.?, SCI39?, Si6/pl.III: 4

***B. pinophilus* f. *fuscoruber* (FORQ.) ESTADES & LANNOY**

- 6++ H. ähnlich, in der Mitte ausblassend und rissig, Huthauthyphen extrem schmal, –3 µm, bei *Fagus*

***B. edulis* var. *subhepaticus* FAYOD**

? = *B. edulis* var. *pseudopurpureus* J. MURR

- 7 H. blaß, (nebel)grau, auch mit Olivton, St. braun, Fl. auch unter der Huthaut weiß, Sp. –22 µm lang, bei *Carpinus*

Abb.: DPi52, ED: 4, HAB4, Huby12u.

***B. carpinaceus* VELEN.<sup>o</sup>**, Hainbuchen-Steinpilz

= *B. carpinicola* PILÁT

- 7\* H. blaß, graugelb, beige-grau, graubraun, zusätzlich mit ocker oder milch-kaffeebraunem Ton, Po. alt und auf Druck zeitweise etwas schmutzig rosa (rostig), St. fast gleichfarben, schwach genetzt, Fl. unter Huthaut etwas graulich-grünlich, Gujak –, Formol rosa, HDS mit  $-12 \mu\text{m}$  breiten Hyphen, Endhyphen zeitweise verzweigt od. verdickt, bei *Betula*  
 Abb.: CD1672, Dh83, DPi50,68c, ED: 3, FMDS174: 40u., FRIC99, Mu45, PDM27: 36o., RE10,11, Vsk12b/3, Vsk13 t.10/3 (= MuT.67)
- B. betulinola* (VASSILKOV) PILÁT & DERMEK<sup>o</sup>**, Birken-Steinpilz
- 7\*\* H. vorwiegend mit diversen braunen Grundtönen (vgl. auch *B. betulinola*) 8
- 7+ H. vorwiegend mit diversen ockerlichen Grundtönen (vgl. auch *B. betulinola*), Fl. unter der Huthaut rötlich(braun) 11
- 8 Frkp. ausnahmsweise blauend 9
- 8\* Frkp. blauen generell irgendwo, mit stets gelben Rö. und Po., die auf Druck blauen, H. trocken matt, fast samtig, nur feucht klebrig, Fl. blaß, unter der Huthaut rötlich, selten blauend, Sp.  $-15 \times 5 \mu\text{m}$ , Nadelwald, aus Mitteleuropa bekannt (vgl. *Butyriboletus appendiculatus*)  
 Abb.: BTR27(5-6): 217!, GS: 161, MIK177o.?, MM11(2): f.1
- B. edulis* var. *pusteriensis* FERRARESE & SIMONINI<sup>o</sup>**
- 9 H. eher matt, filzig, unter der Huthaut nicht rötlich(braun) 10
- 9\* H. eher glatt, Fl. unter der Huthaut rötlich(braun) 11
- 10 H. dunkel braun, zeitweise mit braungelben, orange Flecken, St. nußbraun, braun genetzt, KOH,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  auf Huthaut blutrot, Gujak –, thermophile Eichenwälder  
 Abb.: AM10, BC59, BL35, Boz179?, Br924,925, BTR30(1-6): 22,23, BTR51-53:241D, Bull: t.385 (= Mu T.69), CC118, CCH84(2):43, CD1675, CO885, CPS378, CS207, Ct273 (= CeI: 530)?, Dh78, DPi57, ED: 1, Err7:12,9:191, ER93o., FAN7:365, 366, FLST 25, Gli: 95, GS: 171,172,173o., GS3:171, HAB6, Hag507,508, Hg38, HKI155, Huby14, Ki17m.,Kib17, Kr2: 242, La53, LEC35, Md58, MGZ198, MIK 69m., 181-183, M/M80-81: 18, MT72, Mu47+T.24,25, No158, PA789, Ph192, PUII: 3a, RF64,65, RIV32(3-4): 97(cov.), RIV39(2): 159, f.5, RIV44(2): 110, RIV49(1): 10u., Ro273, Rou58, RT180, SCI34!, Set199, Si6/pl.V: 1-6,VI1-4 (= Kb46 p. p.), SM1: 39, SPTII/64, TINT2/2002: 7, -2/2004: 5, TINT4/2007:46, Ve141u., Zu86
- B. aereus* BULL.: FR.<sup>o</sup>**, Schwarzhütiger Steinpilz
- = *B. subaereus* PILÁT
- 10+ H. mit helleren rötlichbraunen Tönen am netzig-aderigen Hut, St. fein bräunlich zimtfarben genetzt auf gleichfarbenem Untergrund, bei *Quercus*, vgl. THIERS 1975  
***B. mottiae* THIERS<sup>o</sup>**
- 10\* H. mit verschiedenen helleren braunen Tönen, matt, filzig, oft rissig, St. gleichfarben bis blasser, oft bis an die Basis hell, später hutfarben genetzt, (es gibt auch Funde mit genetztem, nicht rissigem, kastanienbraunem oder schwarzbraunem, ja sogar braunrotem H., oder mit braunem St., (vgl. aber auch *B. atkinsonii* PECK, *B. variipes* PECK), Fl. weiß, aber tw. unter Huthaut hutfarbene, braunrötliche Töne eindringend, Huthaut mit  $\text{NH}_3$  lila-braun, Gujak –, bei diversen Laubbäumen, besonders *Quercus*, (durch

Umwelteinflüsse stellenweise violettlich gefärbte Kollektionen oft als *B. separans* PECK fehlinterpretiert), – vgl. auch 6\*\*, 6++ u. 7

Abb.: AL236m., AM11, BC255, BKIII17, BL35, Boud.146, Boz184, BTR30(1-6): 18, 20, BTR51-53:241E, CCH2003/2: cov.h., CCH84(2):41, CD1676, CPS377, Ct265 (= CeI: 524), Dh82, DPi53, Err7:12, ER52,53,92m., FAN7:363,364, FBT1, FMDS174: 45o., Ga9: 2, Gli: 93, GS: 9,167,168, HAB1, Hag507, Huby13, Ki17o., Kib18, KM398, Kr2: 249, La54, LEC36, Lx83/1, Md59, MGZ199, MHI154 = HKI154, MIK179, MJ 9o., M/M87: 13o., M/M89:33,92:12o., Mu46+T.21,22,23, PA788, Ph194, PU42, RE 14, 15o., RF56,57, RH222u., RIV39(2): 157,f.3, RIV44(2): 109, RIV49(1): 7o.,11, Ro133, Rou59, RT178, Si6/pl.III: 1,3, SM1: 41, SPTII/63, Sr: t.108, TINT5/2000: 11, Ve140u.

***B. reticulatus* SCHAEFF.<sup>o</sup>**, Sommer-Steinpilz

= *B. aestivalis* (PAULET) FR. ss. auct. p. p. non FR., KALLENB. u. a., nom. dubium

- 10++ H. ocker bis kastanienbraun. St. wurzelnd, nur oben kaum sichtbar gezeichnet, bei *Quercus suber*, in Europa von der iberischen Halbinsel bekannt  
Abb.: BSMF96,Atl.pl.218, CD1673, PDF16:12,14, SCI48

***B. morenensis* REDEUILH<sup>o</sup>**

Korkeichen-Steinpilz, („Mamora-Steinpilz“)

- 11 H. glatt, diverse Brauntöne, Rand hell, St. blaß bis heller hutfarben (oben weinrot mit ebensolchem Netz: **f. roseipes** Vassilkov), Guajak –, Melzers Reagens auf Hymenium blaugrün, Stielnetz meist nur in oberer Hälfte vorhanden, meist mit schon beim jungen Frkp. polygonalen Maschen, HDS aus filamentösen Hyphen, Endhyphen kaum verzweigt, bei *Picea* u. a. Nadelbäumen, *Pinus* (***B. pinetorum*** M. KORHONEN), auch *Fagus*  
Abb.: BC8, BKIII8, Boz180, BTR51-53:19A,241A, Bull: t.60 (= MuT.66), CCH84(2): 40, Ct262 (= CeI: 520), Dh80, DPi49, ED: 5, ER91u., FAN7:358u., 359o., 360o., FBT61, Ga9: 1, GG203u., Gh467o., GR: 103, GS: 157,158o.,159, GS3: 159o., HAB2, Hag507, HG1, Hg35, Huby9,10,11, Kib16, Kr2: 247, La55, LEC34, MIK175-176, 187!, MJ9u., Mu 42a-d, PA: IX,XIII, XIV, XVb,XVI,786, PC64, RF53, 54, 55, RIV 49(1): 9, Rou56, Si6/pl.2: 8-9, SM1: 47, SPTI/33, Sr: t.134, Ve140o.

***B. edulis* BULL.: FR. f. *edulis*<sup>o</sup>**, Fichten-Steinpilz

= *B. bulbosus* SCHAEFF., = *B. esculentus* PERS.

- 11\* H. meist konstanter braun (wie *Russula mustelina*), Rand kaum auffallend hell, Stielnetz jung ausgeprägter, mit eher rundlichen Maschen, oft weit herablaufend mit doppeltem Netz, das sich später rasch fast auflöst, Guajak –, Melzers Reagens auf Hymenium olivgrünlich, HDS-Endhyphen zeitweise verzweigt, bei Laubbäumen (*Quercus*)  
Abb.: Clu40(1-2): p.163!, FAN7:358o.?, GS158u.!, MGZ204, Mu42e-h!, RE9!

***B. edulis* var. *quercicola* VASSILKOV<sup>o</sup>**

Eichen-Steinpilz

- 11\*\* H. fast schwärzlich, bei *Picea*, *Abies*  
Abb.: La56d

***B. edulis* f. *nigricans* LANNOY & ESTADES<sup>o</sup>**, nom. inval.

- 11+ St. unförmig knollig verdickt, tief wurzelnd, gegen Basis rillig, H. graugelb bis ockerbraun, bei *Pinus*

Abb.: ED: 6, FRIC100, Kz: pl. 31?, La56f, RE20,21,178?!, 179?!

***B. edulis* var. *arenarius* ENGEL, KRIEGLST. & DERMEK<sup>o</sup>**

Knolligfußiger Steinpilz

- 12 Kleine Frkp., H. <7 cm, ockerblaß, Huthaut mit verbreiterten Endzellen, Tundra bei *Betula nana* (*Salix*?)

Abb.: La56c., Vsk9,16,pl.2/3

***B. edulis* f. *arcticus* VASSILKOV**

- 12\* normal große Frkp., >7 cm, ockerblaß, Huthaut teilweise mit verzweigten Endhyphen, montaner Nadelwald

Abb.: MT69

***B. edulis* var. *ochraceus* A. H. SM. & THIERS<sup>o</sup>**

= *B. clavipes* ss. LANNOY & ESTADES (2001) p. p., = *B. venturii* ss. auct. p. p.

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Caloboletus* (“Bitterröhrlinge”)**  
(vgl. *Butyriboletus*)

1	Ohne amyloide Reaktion	2
---	------------------------	---

1*	Mit amyloider Reaktion	6
----	------------------------	---

2	St. mit Netz	3
---	--------------	---

2*	St. ohne Netz	4
----	---------------	---

- 3 H. schmutzigblaß, cremegrau, bräunend, keine oder nur selten rote Töne (als ringförmige Zone) am St., fein gelb genetzt, Guajak – bis langsam graublau-lich im H., bei Laubbäumen (*Betula*, *Quercus*, *Fagus*), gerne in Parks u. a.

Abb.: AM18, BC502, BKIII16, BL37, Boz190, BTR31(3-6): 49(cov.), 56, CCH86(2): 24, CD1662, Clu41/1: 95, Coo53(2): 91, CPS370, CS208, Ct699 (= CeI: 544), Dh72, DPi59, ED: 10, 13, FAN7:397u., 398o, 399, FeA103-104: 781, FLST49, Ga15: 2, GG207u., Gh 473m., Gli: 111, GS: 11, 203, HAB8b, Hag513, Huby23, Ki19m., Kib30, KM404, Kr2: 230, La60a-e, L/E4A, LEC45, Lx79/1, Md203, 215, MHII4 = HKII4, MIK209, MJ7u., 15, M/M 89: 40, 92: 14o., Mu58+T.35, 36, PA795, Ph197, PUII: 1, RE 38, 39, RF84, 85, 86, RIV43: 197, RIV44(2): 112u., RIV49(1): 1, Ro271B, Roll: t.88, RT181r.(1), SCI43, Si6/pl. VI: 5-11 (= Kb32 p. p.), SM1: 43, SPR30(1): 12, SW145, TINT2/2002: 9o., -2/1998: 49u., -1/2007: 31, Ve145u., VS83o., Wi11.16, Zu85

***C. radicans* (PERS.) VIZZINI<sup>o</sup>, Wurzelnder Bitter-Röhrling**

= *Boletus radicans* PERS.: FR. = *B. eupachypus* (KONR.) IMMLER, = *B. amarus* PERS., = *B. albidus* ROQUES, nom. illeg., = *B. candicans* INZENGA

- 3\* H. nur jung weißlich-blaß, schon da, aber später eindeutig mit rosaroten bis purpurrosa Tönen, auch auf Druck rötend, Rö. und Po. gelb, auf Druck blauend, St. gelb, gleichfarben genetzt, nicht wurzelnd, Fl. gelb, verletzt blauend, unter Huthaut rötlich, bei Laubbäumen.

Abb.: CM58(1-2): 37, 38, GS3: 202, Hag513, MIK210-211.

***C. kluzakii* (ŠUTARA & ŠPINAR) VIZZINI**

= *Boletus kluzakii* ŠUTARA & ŠPINAR = *B. fallax* KLUZAK, nom. illeg.

- 4 Im Nadel- oder Mischwald 5
- 4\* Im Laubwald, H. schmutzigblau, dann hellst bräunlich, filzig, Rö. gelb, blauend bei Verletzung, Po. wenig grünend, St. jung gelb, alt blutrot wie das Fl. darunter, Rest des Fl. blau gelb, bei *Quercus ilex*.  
 Abb.: BTR42(1): 35, GS: 202 (= RIV40: p.305o.), RIV39: p.152, RIV40: p.305u., RIV 49(2): p.100, RE40,41

***Boletus sanguineipes* PANZERA**, Blutfüßiger Bitter-Röhrling

- 5 H. elfenbeinweiß, alt dunkler und auf Druck dunkelbraun, zuerst aufgerissen, dann auffällig würfelig gefeldert, Po. alt dunkel braunoliv, wie die Rö. und Fl. verletzt blauend, St. gelb, rot granuliert, bei *Abies*, montan, Griechenland  
 Abb.: La60f-g, MYC13: p.160

***C. polygonius* (A. E. HILLS & VASSILIADES) VIZZINI**

= *Boletus polygonius* A. E. HILLS & VASSILIADES.

- 5\* H. beige, ohne Oliv, St. beige bis rot-karmin punktiert, Sp. 12–15(–16) × 4,5–6(–7) µm, Q = 2,8–3,4, Im Mischwald mit *Fagus*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*.  
 Abb.: FMDS174: 50o., La62, L/E4C, MIK214u., Mu57b, RE36,37, Rou65!

***C. ereticulatus* (ESTADES & LANNOY) CHAPON & P. ROUX**

= *Boletus calopus* f. *ereticulatus* ESTADÈS & LANNOY, ? = *Caloboletus rubripes* (THIERS) VIZZINI

- 6 H. blau, grau, hell beige, braun olivlich, Rö., Po. und Fl. zitronengelb, etwas blauend bei Verletzung, Fl. in Stielbasis rot, St. mit oben gelbem sonst erhabenem blutrotem Netz, Guajak langsam blau, Phenol langsam weinrötlich, bei *Fagus* und besonders montan bei *Picea*, gerne auf sauren Böden

Abb.: AM16, BC7, BL37, Boz191, BTR51-53:242D, CC166,167, CD1663, CO890, Coo51(3):145, CPS371, Ct279 (= Cel: 542), Dh69, DPi58, ED: 11, ER97o., FAN7: 395, 396, 397o., FBT63, FM1(1): 35, Ga15: 1, GII51, GG207o., Gh473o., Gli: 109, GS: 201, HAB7, Hag512, HG3, Ki19o., Kib29,p.11, KM403, Kr2: 232, Kz:t.37/1-4,6-7, La61, LEC 43, Lx77/3, Md205, MHI160 = HKI160, MIK213-214o.,215, MJ7o., M/M80-81: 10, 107: 31o., MT83, Mu57a,c-g, Pant.176, PC68, PDM25: 78o., Ph202, PU37, RE34,35, RF80, 81, RH225o., RIV44(2):112o., RIV4 9(2): p.99, Ro127, Rou66?, RT182(1), SCI55, Set 126, Si6/pl.VII: 5,10-13 (= Kb49 p. p.), SM1: 45, SPTI/35, SW146, TINT4/2007:3, Wi11.15

***C. calopus* (PERS.) VIZZINI f. *calopus*°, Schönenfuß-Röhrling**

= *Boletus calopus* PERS.: Fr. f. *calopus*, = *B. pachypus* Fr.: Fr., ? = *B. olivaceus* SCHAEFF., ? = *B. olivaceoflavus* DERMEK, nom. nudum

- 6\* H. zusätzlich mit rötlichen Tönen, Fl. teilweise mit rötlichen Zonen (vgl. 3\* und *Butyriboletus peckii* (FROST) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG aus Nordamerika, aber mit negativer Amylonreaktion)

***C. roseoolivaceus* (J. BLUM) SCHWAB**

= *Boletus roseoolivaceus* J. BLUM

- 6+ H. satt chamois-beige, bräunlich, Po. fuchsrot bis rot (vgl. *Caloboletus firmus* (FROST) VIZZINI aus Nordamerika, siehe auch *Suillellus*)

Abb.: Kz: pl.37/5?

***C. calopus* var. *ruforubraporus* (BERTEA & ESTADES) BLANCO-DIOS**

= *Boletus calopus* var. *ruforubraporus* BERTÉA & ESTADÈS

**Schlüssel zu der europäischen Art der Gattung *Alessioporus* („Mediterranröhrlinge“) (= sect. *Caespitosi* Klofac 2007 p. p.) (vgl. *Xerocomus*, *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)**

- 1 Stiel genetzt bis grob gerippt, Fl. und Po. stark blauend, H. –10 cm, braun-grau-olivlich bis kastanienbraun, blauschwarz auf Druck (vgl. *Cupreoboletus poikilochromus*), Rö. und Po. gelb, St. mit körniger Ringzone in der mittleren oder unteren Hälfte, oben gelb, Mitte rot, Basis braunschwarz, wurzelnd, ± rötlich bis bräunlich genetzt, Sp. 11–14,5 × 5–6,3 µm meist <6 µm breit, Q = 2,3–2,6, HDS ein Trichoderm aus dünnen Hyphen, –9 µm breit, Frkp. oft büschelig wachsend, Entwicklung der Frkp. sekundär angiokarp, im mediterranen Raum bei Laubbäumen (*Quercus*), aber auch ein Fund in Österreich.

Abb.: AM47, BTR27: p.167, BTR33(3-4): 160,161!, CP3:1376, En: T34/39, FAMM13: cov., FLST61?!, FLST62, GS: 133,134,135 (= GR: 89), GS3:134, L/E3A, LS10, 67, 68, 72, 74, p.505, MI1988(1): p.65, MIK327, MJ4u., PDM26: 69o., RE116,117, Zu552

***A. ichnusanus* (ALESSIO, GALLI & LITTINI) GELARDI, VIZZINI & SIMONINI<sup>o</sup>, Büscheliger Filzröhrling**

= *Xerocomus ichnusanus* ALESSIO, GALLI & LITTINI

**Schlüssel zu der europäischen Art der Gattung *Pulchroboletus***  
 (= sect. *Caespitosi* Klofac 2007 p. p.) (vgl. *Xerocomus*, *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)

- 1 St. glatt, nur zeitweise schwach genetzt, Fl. oberhalb der Rö. und unter der Huthaut rötend, sonst auch blauend, H. –5 cm, blaß bis rosa, gelocker fleckig, dann mehr hochrot, aber auch ausblassend, Rö. nd Po. gelb bis olivocker, blauend, St. gelb, rot und braun fleckig, gesprenkelt, blauend, bräunend-schwärzend, Basis zuspitzend, Sp. 6,5–7,5 µm breit, Q = 2–2,4, HDS aus fädigen Hyphen, –8,5 µm breit, Entwicklung der Frkp. sekundär angiokarp, mediterran oft büschelig an Waldrändern, offenen Stellen, meist bei *Quercus*

Abb.: AM45b, BC1650, BTR45(2): p.23, BSMF110,Atl.pl.293,294, CP891, Ct1974, 1974b, En: T44/49, ER81m., FLST67, GR161!?, GS: 130,131, L/E3B, LS77, 78, 79, 85, p.506, MI16(1)1987: t.46, MIK329, MJ4o., PDM12/33fig.1?, PDM26: 67,68, RF283!, RIV35(2): 192, ?Rostk34!, ?SC121, Sup.IF7: 18, Zu77

***Pulchroboletus roseoalbidus* (ALESSIO & LITTINI) GELARDI, VIZZINI & SIMONINI, Rosenhüttiger, Rosaweißer Filzröhrling**

= *Xerocomus roseoalbidus* ALESSIO & LITTINI, = *Pulveroboletus albopruiniosus* CETTO & ZUCCHERELLI

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Butyriboletus* (“Anhängselröhrlinge”)**

(vgl. *Imleria*, *Hemileccinum*, *Baorangia*, *Lanmaoa*, *Boletus*)

- 1 H. mit braunen Tönen, St. ohne deutliches Rot

- 1\* H. mit silbergrauen, gelben, rosa oder rosaroten Tönen, St. mit oder ohne rotem Bereich (vgl. auch *Rubroboletus pulchrotinctus*, *R. lupinus*) 3
- 2 St. basal zuspitzend wurzelnd, H. braun, mit NH<sub>3</sub> (lila)braun, mit Alkohol dunkelbraun, St. und Po. meist schön gelb, meist blauend, Fl. zumindest in den Randzonen gelb, besonders oberhalb der Rö. blauend, Guajak –, ohne amyloide Reaktion, Sp.  $–13 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 2,3–2,5, Huthauthyphen höchstens mit schwachen Inkrustationen,  $<6 \mu\text{m}$  breit, im Laubwald (*Fagales*) und selten im Nadelwald (*Picea*), dort oft mit noch deutlich mehr gegen die Basis verschmälertem St. (vgl. auch *Boletus edulis* v. *pusteriensis*)  
 Abb.: AM12, BC305?, BL37, Boz185, BTR31(1-2): 5,7, CD1664, CO888, CPS372, DPi60, ED: 14, FAN7:390-92, FeA96: 700, FMDS174: 45u., FMDS174: 47u.?, GS: 177, Hag509, Ki18u., Kib20, KM400, Kr2: 236, La57, LEC39, MHII2 = HKII2, MIK189, MJ11o., M/M92:13u., MT76, Mu49+T.26,27, PA792, Ph195, PU35, RE23, RF69, RIV44(2): 122, Ro126A, RT181r., Set271, Si6/pl.VII: 1-4,6-9 (= Kb14/3-4,31/1-17 p. p.), SPTII/67, Sr: t.130 (= MuT.70), SW150, SZP80(4)150o., TINT2/ 2002: 8, Ve146o.

***B. appendiculatus* (SCHAEFF.) D. ARORA & J. L. FRANK°**

Anhängsel-Röhrling

= *Boletus appendiculatus* SCHAEFF., = *B. dulcis* KROMBH., ?= *B. buxeus* ROSTK., = *B. irideus* ROSTK.

- 2\* St. basal verdickt und abgerundet, kaum oder unwesentlich wurzelnd, an und in der Stielbasis auch schwach rosalich, H. blaß zimtfarben-orangebraun, Rö. schmäler, Fl. blaß, höchstens in den Randzonen gelb und meist ohne jede Verfärbung auf Blau (aber Po., Rö. und St. verletzt oder auf Druck oft blauend), ohne amyloide Reaktion, Sp.  $–14 \times 4,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,8–3,1, Huthauthyphen auch  $>6 \mu\text{m}$  breit, meist Nadelwald (*Picea*, *Abies*) (vgl. *Boletus edulis* v. *pusteriensis*)

Abb.: BC1556, CPS: p.LIV, CP896, Dh76, ED: 18, ER91o., (=Rou62), FeA96: 701; 122: 95o. FMDS103: p.16o., FRIC67a (= MuT.71), GS: 175,178,179, GS3:175, Hag510, MIK190-191, Mu50+T.28,29, RE24,25o., RIV40: 236o., RIV44(2): 124, RIV49(2): p.102u.?, SCI41, Sup.IF6: 32

***B. subappendiculatus* (DERMEK, LAZEBN. & J. VESELSKÝ) D. ARORA & J. L. FRANK°** Nadelwald-Anhängsel-Röhrling

= *Boletus subappendiculatus* DERMEK, LAZEBNICEK & VESELSKÝ

- 3 H. mit grauen Tönen 4
- 3\* H. ohne graue Töne 5
- 4 H. silbergrau, dann blass creme, beige, alt auch rosa, gedrückt bräunlich, jung oft radial gefasert, hell überreift, NH<sub>3</sub> blaß weinrötlich, Fl. blaß zitronengelb, im H. himmelblau, besonders ober den Rö. verfärbend, in der Stielbasis oft auch rosa, Rö. und Po. gelb, auf Druck blauend, St. gelb mit oft nur kleinen rosa Zonen, aber oft auch mit pfirsichfarbenem Aspekt, Guajak –, ohne amyloide Reaktion, Sp.  $–15 \times 6 \mu\text{m}$ , im Schnitt  $13,6 \times 5,3$ , Q = 2,3, Huthauthyphen mit feinen Inkrustationen, bei *Fagus* (*Quercus*), gern auf

Kalk (auch Aufsammlungen im montanen Fichtenwald) (vgl. *Rubroboletus pulchrotinctus*)

Abb.: AM13, BKIII10, BSMF122(4): 365, BTR31(1-2): 8,9, BTR51-53:242A, CD1665, Clu43: 91, CPS373, Ct697 (= Cel: 552), DPi61, ED: 15, Err4:24, FAN7: 393,394u., FBT3, FMDS97: 14, Ga15: 3, GS: 183 (= GR:114)?, 184,185u. (= Gli: 99 = GR: 115)?, GS3:185, HAB9, Hag511,512, HKII3, Kib24, KM402, Kr2: 239, LEC 42, Md207, MHII3, MIK64u.,91,193-195, MJ16o., Mu53, PC66, PU36b, PUII: 2, RE28,29o., RF72 (= RE29u.),73, RH226o., RIV30(3-4): p.164, RIV44(2): 119, RIV49(2): p.101o., SC110, SCI31, Set180, Si6/pl.IX: 1-5, XI: 7-8 [= Kb14(5-6),43 p. p.!], Ve146u.

***B. fechtneri* (VELEN.) D. ARORA & J. L. FRANK<sup>o</sup>**

Silberröhrling, Sommerröhrling

= *Boletus pallescens* (KONR.) SINGER, comb.illeg., = *B. aestivalis* ss. FR., KALLENB.

- 4\* H. dkl. graubraun, bereift, insbesondere jung mit rosa Tönen, älter mit zumindest am Rand durchscheinendem rosa Ton, St. gelb, in der Regel ohne jedes Rot, Fl. in der Stielbasis nur selten mit rosa Ton, Rö., Po. u. Fl. blauend, Sporen 11,5–13,5(–14,5) × (4,5–)5–6(–6,5), Q = 2–2,2–2,4, Huthauthyphen meist ohne Inkrustationen, bei *Picea*, *Abies*, helle Stellen, Waldränder, kollin bis submontan auf Kalk (gerne in Nachbarschaft von *Rubroboletus rubrosanguineus* und *Imperator torosus*)

Abb.: CM 66(1):9-12, ÖZP23:94, MIK68u., 200-203, MYB15:18.

***B. roseogriseus* (J. ŠUTARA, M. GRACA, M. KOLARIK, V. JANDA & M. KRÍŽ) VIZZINI & GELARDI<sup>o</sup>**

= *Boletus roseogriseus* J. ŠUTARA, M. GRACA, M. KOLARIK, V. JANDA & M. KRÍŽ, ? = *B. aereus* „carnelutea“ ss. MOSER, ? = *B. aeruginosus* J. MURR

- 4+ H. graucreme (*B. satanas*-farben), Po. gelb, ztw. aber auch orangerot, siehe >*Rubroboletus satanas* f. *crataegi*

- 5 H. rosa bis rosarot, meist mit gleichfarbenen dunkleren Sprenkeln, Fl. gelb(lich), in Stielbasis und Madenfraßstellen auch rötlich, nur selten blauend, Guajak –, mit grünlicher od blauer kreisförmiger Jod-Reaktion, St., Po. und Rö. gelb, St. oft mit kleinen, gegen Basis auch ausgedehnten rosa Zonen, Sp. 11–14 × 3,5–4,5 µm, Q = 2,8–3,0(–3,2), bei Laubbäumen

Abb.: AM14, BC257, BL37, Boz186, Br922, BSMF122(4): 359o., BTR31(1-2): 11,12, BTR51-53:242B, CCH87(3-4):cov., CD1666, Clu48(1):101, CO894, CPS374, Ct695 (= Cel: 548), Dh73, DPi63, ED: 16, ER87m.,(=Rou63), FeA96: 706, FMDS98: 17, FLST46, GG205u., Gli: 101, GR: 117, GS: 181, GS3:180,181, HAB12, Hag511, Hg47, Ki18m., Kib23, Kr2: 233, Kz: t.7 (= MuT.72), La59, Md63, MHII1 = HKII1, MIK71, 205-207o., MJ6o., MGZ213, MT77, Mu 51b?!, Mu52, PA790, PFNO479, PU36a, RE30,31, RF76, RIV44(2): 123, RIV49(2): p.101u., RT183(1), SCI9,32, Si6/pl.VIII: 8-9, IX: 6-10 [= Kb9,14(1-2) p. p.], SJ5, SM1: 65, TINT2/2002: 8u.,TINT4/2007:1.

***B. regius* (KROMBH.) D. ARORA & J. L. FRANK<sup>o</sup>**

Echter Königsröhrling

= *Boletus regius* KROMBH.

5+ H. ebenfalls gelb

Abb.: MIK207u., RIV49(2): 102o.

***B. regius f. aureus (LAMBERT & ESTADES) KLOFAC***

= *Boletus regius* f. *aureus* LAMBERT & ESTADES = *B. regius* f. *melinus* LANNOY & ESTADES, nom. inval. = *B. regius* f. *citrinus* GUERRA, nom. inval.

5\* H. bräunlich-rosa, am Rand lange rosa bleibend, selten mit rosarötlich durchgefärbten Hüten, besonders bei trockener Witterung feinstschuppig, auch rissig, mit Alkohol rot, St. gelb, gegen Basis mit rötlichen Tönen, Netz wie der Untergrund oder rötlich, Fl., Po. und Rö. blauend, im Hutfleisch deutlich über den Rö. oder komplett, in der Stielbasis oft rosa, Guajak –, ohne amyloide Reaktion, Schneckenfraßstellen, besonders am St. und bei frischem Frkp. rötlich, Sp.  $–14(–15) \times 5(–6) \mu\text{m}$ , im Schnitt  $11,6 \times 4,6 \mu\text{m}$ , Q = 2,4–2,7, Huthauthyphen mit starken Inkrustationen  $3–5,5 \mu\text{m}$  breit. Laubwald, eher kalkliebend.

Abb.: AM14b, AM15, BKIII21, BSMF122(4): 359u., BTR31(1-2): 14, CD1667, CPS: p.LXVIII, DPi62, ED: 17, ER97m., FBT4, FM1(3): 95,98, FMDS108: p.1, 216:21, FRIC 67b, GS: 187,188,189o. (= GR: 116), HAB11, Hg39, Kib22, KM401!, La58, L/E4B, LEC40!, Mar.PI.XIV?, MGZ217, MIK198u.-199, MJ6u., M/M101:26,27, M/M89:33, 92:12u., 95:23, Mu51a,c-f, PFNO8, RE26,27, RIV30: 167r.!, RIV44(2): 120, Rou64, SCI8, Si6/pl.VIII: 1-6, SJ4, SPTII/68, SZP80(4)152o., TINT2/1999: 9,11

***B. fuscoroseus (SMOTL.) VIZZINI & GELARDI<sup>o</sup>***

Blauer Königsröhrling

= *Boletus fuscoroseus* SMOTL. = *B. pseudoregius* ESTADÈS, ? = *B. speciosus* FROST ss. auct. p. p., ? = *B. subtomentosus* subsp. *cerasinus* MARTIN

**Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Cyanoboletus* („Blauröhrlinge“):**

(vgl. *Neoboletus*, *Suillellus*, *Baorangia*, *Lanmaoa*, *Alessioporus*, *Imperator*)

1 Ohne amyloide Reaktion- alle Frkp.-Teile stark blauend, H. jung gelb-ockerbeige, dann braunrötlich, St. etwas wurzelnd, fein filzig punktiert, gelb, gegen Basis rötlich, Guajak blau, Sp. bis  $5,5 \mu\text{m}$  breit, Q = 2,6–2,9, Huthauthyphen bis  $6(–7) \mu\text{m}$  breit, fein inkrustiert, im Laub- und Nadelwald, Parks und dergleichen (vgl. *Neoboletus luridiformis* v. *pseudosulphureus*)

Abb.: AM46, BC1154, BL37, BKIII14, Br916!, BSMF124:202, BTR31(1-2): 19, CCH87: 54, CD1661, Clu48(1):99, CPS369, Ct288 [= Cel: 532 = BTR33(3-4): 159], Dh66, DPi64, ED: 19, Err7.91, FAN7:401u.,402, FBT122, FMDS174: 37u., Ga19: 3, Gh473u., GS: 151 = GR: 87, GS3:152, HAB13, Hag523, Hg68, La45, LEC26, Lx69/3, Ki26o., Kib65, KM 411, Kr2: 225, MHII17 = HKII17, MIK331-333, MJ12o., M/M80-81: 13, MT2: 60, Mu40a-b, Opat: pl.27/1, PA797, Ph199, PL255, RE86, RF150, RIV44(2): 114, RIV49(2): p.103u., Rou60, RT198r., Si6/pl.X: 13-18 (= Kb6 p. p.), SPTII/61, Ve138u., Wi11.23, Zu83

***C. pulverulentus (OPAT.) GELARDI, VIZZINI & SIMONINI<sup>o</sup>***

Schwarzblauer Röhrling

= *Boletus pulverulentus* OPAT., = *B. hortensis* SMOTL., = *B. rickenii* GRAMBERG, = *Uloporus mougeotii* QUÉL., = *Tubiporus nigricans* E. A. HERRM.

- 1\* Mit amyloider Reaktion 2
- 2 H. gelb, dann rot oder orange, St. mit oft undeutlichem Netz, Po. alt oft mit rotem Ton, St. wurzelnd, gelb, dann fahlrötlich-orange bis rotpurpur, Fl. blauend, in Stielbasis zeitweise weinrot, Sp. bis 6,5(–7) µm breit. Huthaut ein Trichoderm aus schmalen Hyphen (bis 6,5 µm breit), nicht inkrustiert, bei *Fagus* und *Pinus* (vgl. auch *Neoboletus luridiformis* v. *pseudosulphureus*, *Suillellus adalgisae*, *S. luridus* f. *primulicolor*, *S. queletii* agg., *Alessioporus roseoalbidus*) (molekulargenetisch die Zugehörigkeit bisher nicht erhoben)

Abb.: GS: 153, MIK319, Mu41, RIV40: p.38-39, RIV49(2): p.107o., Sup.IF15: p.63o.

***C. flavosanguineus* (LAVORATO & SIMONINI) PIEROTTI**

Bunter Röhrling

= *Boletus flavosanguineus* LAVORATO & SIMONINI

- 2\* H. karmin, zuerst mit gelbem Rand, St. ohne Netz, Fl. in Stielbasis zeitweise rostrot, mit eher positiver amyloider Reaktion, Sporen –5(–6) µm breit, Mischwald auf Kalk? (vgl. *Suillellus queletii* agg., *Boletus adalgisae* (molekulargenetisch die Zugehörigkeit bisher nicht erhoben))

Abb.: ER95m.?! GS: 152, La46, L/E3H, MIK330, Mu40c!, RE87?!

***Boletus pulverulentus* var. *sublateritius* GUINB., LANNOY & ESTADES<sup>o</sup>,**  
nom. inval.

**Schlüssel zu der europäischen Art der Gattung *Baorangia***

(vgl. *Neoboletus*, *Suillellus*, *Cyanoboletus*, *Lanmaoa*, *Suillellus*, *Butyriboletus*)

- 1 H. karmin, dann karminpurpur, auch etwas weinrot, Rö. kurz (bis 5 mm), Fl. gelb, blauend, keine amyloiden Reaktionen am Frkp., Sp. bis 4,5 µm breit, Q = 2,8–3,4, oft büschelig in mediterranen, thermophilen Kastanienwäldern

Abb.: BSMF31: pl.V (= MuT.74), BTR33(3-4): 164, CD1680, CM69/2:181, CP3: 1377, Ct2462 = [BTR33(3-4): 163], Dh74, Err7:91, 9:191, ER95m.?! FLST53, FMDS 111: 1, Gli107!, GS:193o., GS3:193, La43, L/E3G?, Md218!, MIK217, MT78!, Mu55+ T.30,31 p. p., RF96,97, RIV44(2): 115u.?, RIV44: p.263, RIV49(2): 104, SCI10,11,67

***B. emileorum* (BARBIER) VIZZINI, SIMONINI, GELARDI<sup>o</sup>**  
Falscher Königsröhrling

= *Boletus emilei* BARBIER, = *Boletus emileorum* BARBIER, = *B. spretus* BERTÉA

- 1\* Ähnlich *Baorangia emileorum*, aber Rö. bis 17 mm lang, Fl. gelb, blauend, starke amyloide Reaktion im ganzen Frkp., >siehe *Suillellus adonis*

**Schlüssel zu der europäischen Art der Gattung *Lanmaoa* („Kurzröhrenröhrling“)**

(vgl. *Neoboletus*, *Suillellus*, *Cyanoboletus*, *Baorangia*, *Suillellus*, *Butyriboletus*)

- 1 H. dunkelbraun, kastanienbraun, mit eingerolltem Rand, –15(–19) cm, Rö. kurz (bis 8 mm oder maximal halb so breit wie Hutfleisch), oft fast leicht

herablaufend, St. spindelig, etwas wurzelnd, oben gelb, darunter später rötlich, gegen Basis braun, Fl. gelb(lich), im St. im Alter recht intensiv gelb, (alt stärker) blauend, Po. goldgelb, Geruch stark, eher undefinierbar, FeSO<sub>4</sub> und KOH auf der Huthaut zuerst schwarz, Guajak –, jg. ev. bis langsam bläulich grau, Melzers –, Sporenpulver olivbraun (4E8), Sp. –13,5 × 4,5 µm, Huthauthyphen zylindrisch, 4–10 µm breit, Endhyphen zeitweise bis 15 µm verdickt, meist büschelig bei Laubbäumen

Abb.: AM37, BC352,950!, BL35, BLL77(7-8):118/2, BSMF47: Atl.pl.45?, BSMF81: Atl.pl.150, BTR31(1-2): 17, CD1677, Clu40(3): 105, CP892, Ct698 [= CeI: 540], Dh70, 71, FeA96: 702, FLST50, FM1(2): 47, Gli: 105, GS: 195, Hag512, Ki26u., Kib25, La44, LEC38, MIK218-219, MT80, Mu54+T.33,34, Ph197, RF90,91, RIV44(2): 115o., RIV44: p.266, RIV49(2): p.104u., SM1: 51, SZP80(4)152u., Vitt: t.19 (= MuT.73)

**L. fragrans (VITTAD.) VIZZINI, GELARDI, SIMONINI<sup>•</sup>**  
Starkkriechender Röhrling

= *Boletus fragrans* VITTAD.

1\* ähnlich, aber H. heller braun., Rö. bis 20 mm lang, am St. ausgebuchtet, St. knollig-bauig, Basis verdünnt, Fl. gelblich, schwach blauend, Po. zitronengelb, Ger. nach Maggi mit Karbolkomponente, Sp. –16 × 5 µm, Huthauthyphen 4–6 µm breit, meist einzeln bei *Quercus* (und anderen Laubbäumen?) – vgl. *Hemileccinum impolitum*

Abb.: Br926, DPi66, ED: 24, FRIC68a, GS: 194, Kz: t.75/15-19, Si6/pl.XII,

**Boletus xanthoporus KROMBH.**, Goldröhrenschwamm

= *B. fragrans* ss. PILÁT & DERMEK, MØLLER, ENGEL, SINGER p. p.

**Schlüssel zu europäischen Arten der Gattung *Imleria* („Kastanienröhrlinge“)  
(vergl. *Xerocomus*, *Aureoboletus*, *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)**

1 Fl., Rö. und Po. meist blauend (vgl. *Boletus* D, F). Frkp. robust, H. (kastanien)braun, –15 cm, glatt bis samtig, Frkp. feucht zeitweise klebrig, Huthaut ein Trichoderm aus langen, dünnen, verwobenen Hyphen, St. oben und an der Basis weißlich, sonst schmutzig gelblich, bräunlich flockig-gestreift, Fl. weißlich-gelblich, in der Rinde bräunlich, Phenol weinrotlich, Guajak –, (nach 10 Min. blau), Sp. –16,6 × 6 µm, Q = 2,7, Röhrentrama oft intermediär zum „*Boletus*“-Typ, Huthauthyphen bis 8 µm breit, im Nadel- und Laubwald.

Abb.: AM50, B45, BC949, BKIII55, Boz189, Br910, BTR33(3-4): 155, CC291, CD1657, CPS361, Ct286 [= CeI: 488 = BTR33(3-4): 156], Dh39, DPi47, En: 77, T28/32, Err9:191, ER95u.(=Rou46), FAN7:422u., 423,424,425o., FBT66, Ga17: 1, GG215u., Gh477o., GS: 128,129, GS3:129, HAB54, Hag525,HG6, Ki26m., Kib26, KM412, Kr2: 320, Kz36/12-16, La36, LEC27, LS86b,87,88,89,90, Md165, MH151 = HKI151, MIK393, MJ1o., PA769, PC78, Ph196, PU30, RE83, RF154,155, Ro125, RT198l., SCI46, Si5/pl.XIII: 6-18, XIV: 5-9 (= Kb45 p. p.), SM1: 113, SPTI/31, Ve138o., Wi8.1

**I. badia (FR.) VIZZINI f. *badia*<sup>•</sup>**  
Maronenröhrling, Kastanienbrauner Filzröhrling

= *Boletus badius* (FR.) FR., = *Xerocomus badius* (FR.: FR.) J.-E. GILBERT, = *Boletus glutinosus* KROMBH., = *B. stejskalii* BRES., = *B. paludosus* MASSEE, = *B. castaneus* v. *badius* FR.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1* | Wenig oder gar nicht blauend   | 2 |
| 2  | H. braunorange bis braunschwarzlich, Po. grauend auf Druck, St. oben blaß, sonst gelb, bräunlich flockig, unten bräunlich, Fl. weißlich, eventuell etwas rötend, Sp. $-14,5 \times 5 \mu\text{m}$ , besonders Laubwald |   |

Abb.: BTR33(3-4): 140?!, La37e-j, LEC28, LS21,86a, RF156,157 (= RE85,84)

***I. badia* (FR.) VIZZINI f. *vaccinus* (FR.) KLOFAC<sup>o</sup>**

= *Boletus vaccinus* Fr., = *Xerocomus badius* f. *vaccinus* (FR.) KLOFAC = *X. badius* f. *subimmutabilis* LANNOY & ESTADÈS, nom. inval.

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 2* | Mit kleineren Sporen  | 3 |
| 3  | mit kürzeren Röhren und mit schmäleren Sp. $10-12(-13) \times 3,5-4,5(-5) \mu\text{m}$ , H. ockerbraun, dunkel rotbraun, mit überhängendem, eingerollten, hellem Rand, ( $-8 \text{ cm Durchmesser}$ ), Po. klein, grauweißlich, zitronen-, dann graugelb, St. bauchig-spindelig, zeitweilig wurzelnd oder oben etwas genetzt, beigeocker, braunrötlich, Fl. cremeweißlich, stellenweise rosa, unter Rö. graulich, Ger. etwas <i>Scleroderma</i> -artig, in Mischwäldern, bei Ericaceen, <i>Calluna</i> , <i>Cedrus</i> |   |

Abb.: CD1658, HAB56, La37a-d, MT58? , SZP89:200

***I. heterodermum* (J. BLUM) T. RÖDIG**

Braunroter Filzröhrling, Kurzröhiger Maronen-Röhrling

= *Xerocomus heterodermus* (J. BLUM) RIVA = *Boletus heterodermus* J. BLUM, = *Xerocomus badiorufus* (HEIM) BON, comb. inval., = *Boletus badiorufus* HEIM, nom. inval.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 3* | H. dattel-, orange-, rotbräunlich, fleckig, St. weißlich, nur stellenweise bräunlich fleckig, Rö. und Po. lange weißlich, alt bis grünlichgelb mit rosabräunlichem Ton, auf Druck graubraun, Fl. weiß, stellenweise bis komplett rosa bis rosabraun verfärbend, Mischwald mit <i>Pinus</i> |  |
|----|--|--|

Abb.: En: 78,79,T46/51

***Imleria spadiceomaculans* (ENGEL & HÄRTL) C. HAHN**, Dattelbraunfleckender Filzröhrling

= *Xerocomus spadiceomaculans* ENGEL & HÄRTL

**Schlüssel zu den Arten der Gattung *Neoboletus* (“Flockenstielröhrlinge “)**  
(vgl. *Imperator*, *Cyanoboletus*, *Suillellus*, *Rubroboletus*)

- |    |                               |   |
|----|-------------------------------|---|
| 1  | Fl. nicht auf blau verfärbend | 2 |
| 1* | Fl. auf blau verfärbend       | 3 |

2 Fl. satt gelb, unveränderlich, zeitweise und eventuell in Stielbasis, selten auch sonst rötlich, H. dunkelbraun, kastanienbraun, matt, Po. satt (scharlach)rot, St. rot, rotflockig, KOH nur bis zu hellbraun, FeSO<sub>4</sub> blau-grau, Melzers blaugrün, Sp.  $-15 \times 6(-8) \mu\text{m}$ , Huthauthyphen ztw. mit Schnallen, bis  $10 \mu\text{m}$  breit, (schmäler als bei *>B. noncolorans*), bei *Fagus*, (*Quercus*?) besonders in Parks u. dgl.

Abb.: CCH87:55, Kib38u., La77c, MIK226u., MYC10: p.8, PDM27:36u., SPR32(2): p.45 ?

***Boletus immutatus* (PEGLER & A. E. HILLS) WATLING & A. E. HILLS**

= *Boletus erythropus* var. *immutatus* (PEGLER & A. E. HILLS) PHILIPP & KÄRCHER, = *Boletus luridiformis* var. *immutatus* PEGLER & A. E. HILLS

2\* ähnlich, aber mit deutlicher Amylonreaktion: vgl. *B. noncolorans* > bei *Suillellus*

3 Frkp. (in den meisten Entwicklungsstufen) mit gelben Po., H., St. und Fl. satt gelb, auf Druck bzw. im Schnitt stark blauend, in der Regel keinerlei Rotverfärbung in irgendeinem Stadium, bei Laub- und Nadelbäumen (vgl. *Cyanoboletus pulverulentus*, *Imperator*)

Abb.: AL240o., AM25, BOL7(1): cov., BSMF66: t.3, BTR31(1-2): 18, CD1682, Ct1130 (= CeI: 536), Dh67, DPi67, ED: 27, ER93u?.(=Rou61?) FAN7:373u., FeA96: 707, FMDS 211:36, FRIC17a, FRIC123, Gli: 131, GS: 243(=RIV40: p.47), HAB16, Hg45, Ki20o., Kib39, Kr2: 210(=PDM12-1999: 35o.), LEC48, MIK229, Mu76a, PC71, RCM27: 113, (RF128), SCI53, Set525, SJ3, Si6/pl.XIII: 1-6 (= Kb5 p. p.)

***N. praestigiator* var. *pseudosulphureus* (KALLENB.) KLOFAC<sup>o</sup>, comb.  
nov. (S. 261), Falscher Schwefelröhrling**

= *N. pseudosulphureus* (KALLENB.) KLOFAC, = *Boletus pseudosulphureus* KALLENB., = *B. junquilleus* (QUÉL.) COSTANTIN & DUFOUR ss. auct. pl. non QUÉLET, = *Neoboletus junquilleus* (QUEL.) GELARDI, SIMONINI & VIZZINI ss. auct. pl. non QUÉLET, *N. luridiformis* var. *pseudosulphureus* (KALLENB.) A. URB. & KLOFAC<sup>o</sup>

3+ mit Netz am Stiel und im Nadelwald siehe unter *Imperator* 4\*

***Boletus gabretae* PILÁT**

3\* Frkp. (in den meisten Entwicklungsstufen) mit orangen/roten Po., besonders gelbe Hüte (Hutteile) auf Druck eventuell blauend (nur bei genügend frischen bzw. nicht trockenen Frkp.!) (vgl. auch *Imperator*, *Suillellus*) 4

4 H. braun oder braun mit gelben Zonen 5

4\* H. rosa oder rot (ev. mit braunen Tönen) 6

5 H. –20 cm, filzig, meist dunkel braun, seltener dunkel orangebraun, dunkel olivbraun [montan eine jung gelbhütige Form vorkommend, aber auch gelbe Formen in etwas thermophilen Laubwäldern, die tw. „*B. erythropus* subsp. *discolor* (QUÉL.) DERMEK, KUTHAN & SINGER (1976)“ benannt werden], mit KOH blutrot, St. rotflockig auf gelbem Grund, Guajak auf Fleisch graugrün,

Sp.  $-15,5 \times 5,5$ , Q = 2,7–3,1, Huthauthyphen aufgerichtet. Auf sauren Böden im Laubwald, sonst meist im (montanen) Nadelwald, gerne bei *Abies*.

Abb.: AM21, BC106, BL39, BKIII9, BTR32(3-4): p.24,25, BTR51-53:244B, CCH87:56, CD1681, Ct276 (= CeI: 562), Dh58,(59 gelbe Form), DPi70e-h,71, ED: 22, ER99m. (=Rou73), Err10:6, FBT62, FAN7: 370,371o.,372(gelbe Form), FLST39, Gh469u., GS: 240, 241 (u. = Gli: 125),242o., GS3:237, HAB17, Hag515, Ki19u., Kib38o., KM407, La76, La77a, LEC47, Md61, MGZ205, MHI157 = HKI157, MIK24j,223-224, 226o., MJ1u., M/M101: 23, No160, PA79, PC69, Ph200, PU38, RE72,73, RF121u., RIV44(3): 199, RIV49(2): p.110u., Ro130, Rostk35?, Rostk31!(als satanas), RT185, SCI50, Si6/ pl.XIV: 5-11 (= Kb2(6),30 p. p.), SPTII/60, SVA45: 3o., SW154, Syd.167:179(gelbe Form), TINT3/1996: 31, TINT3/2007:11, TINT4/2007:6, Wi11.1. > etliche Abbildungen könnten durchaus die makroskopisch nahezu nicht unterscheidbare rotflockige Form von *N. xanthopus* darstellen!

***N. praestigiator* (R. SCHULZ) SVETASHEVA, GELARDI, SIMONINI & VIZZINI var. *praestigiator*•, Flockenstieliger Hexenröhrling**

= *Boletus erythropus* PERS.: Fr. ss. auct. pl., = *Neoboletus erythropus* (PERS.) C. HAHN, = *Boletus luridus* var. *erythropus* FR. 1861 > = *Boletus praestigiator* R. SCHULZ, nom. nov. in MICHAEL & SCHULZ, Führ. Pilzfr. 1b, Edn 5 (Berlin): pl. 91 (1924) [1923'], = *N. luridiformis* (ROSTK.) GELARDI, SIMONINI & VIZZINI, var. *luridiformis*° ss. auct. p. p. = *B. luridiformis* ROSTK., = *B. miniatoporus* SECR., nom. inval., = " *B. erythropus* subsp. *discolor* (QUÉL.) DERMEK, KUTHAN & SINGER", ss. auct. p. p., ? = *Boletus erythropus* var. *dicoloroides* LANNOY & ESTADES, nom. inval.

- 5\* H. –15 cm, kaum filzig, bald glatt, braun mit oder auch ohne gelbe Zonen, Poren orange oder rot, oft bald gelb entfärbend, blauend, Stiel gelb mit feinsten gleichfarbigen, alt schwach bräunenden Pünktchen, Fleisch gelb, komplett blauend, Guajak blau, Sp. (10–) 13,5–15(–16)  $\times$  (3,8–)4–5(–5,5)  $\mu\text{m}$ , Q = variabel: 2–3,3, Huthauthyphen niederliegend. > Es gibt Kollektionen, die in jeder Hinsicht (komplett brauhüttig, rotporig und mit fein rotflockigem Stiel) makroskopisch kaum von *N. praestigiator/luridiformis* unterscheidbar sind. Vorwiegend thermophile Laubwälder (*Quercus*)

Abb.: Syd.167:179, Hg44?!, MIK 225?!, 231?

***N. xanthopus* (KLOFAC & A. URB.) KLOFAC & A. URB.°**  
Gelbstieliger, Feinflockiger Hexenröhrling

= *Boletus xanthopus* KLOFAC & A. URB., = " *B. erythropus* subsp. *discolor* (QUÉL.) DERMEK, KUTHAN & SINGER", ss. auct. p. p.

- 6 H. rosarot, auch gelbfleckig, St. rot oder braun flockig, bei *Quercus*  
Abb.: FRIC103, MIK227, RF121o., TINT1/2000: 34!?

***N. praestigiator* var. *rubropileus* (DERMEK) KLOFAC, comb. nov.**  
(S. 261)

= *Boletus luridiformis* var. *rubropileus* (DERMEK) ŠUTARA, = *N. erythropus* var. *rubropileus* (DERMEK) MIKŠÍK

- 6\* H. –8 cm, rot(rosa)braun, kastanienrot, alt sogar purpurviolettlich, dann ausblassend (ockerbraun), Rö. gelblich, alt rostig, Po. rot, wie Rö. blauend, St. gelblich, ztw. rotflockig, Fl. blaßgelb, in St. Basis rot, blauend, Sp. 12–17,5

$\times$  6,5–9  $\mu\text{m}$ , amyloid, Q = 1,9, gastroides Wachstum, Laubwald (bei *Quercus cerris*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*) (vgl. *Cyanoboletus*, *Suillellus queletii* agg.)

Abb.: Boll. Assoc. Micologica et Ecologica Romana 82, FND 67-69:4, MIK320-321

***Suillellus adalgisae* (MARSICO & MUSUMECI) SCHWAB**, Aufschirmender Hexenröhrling

= *Boletus adalgisae* MARSICO & MUSUMECI

6+ H. –10 cm, fleischröthlich, dann purpurrot, bräunend, auf Druck blauend, St. flockig, hutfarben. Po. fleischfarben-purpurlich, so wie H., St., Fl. und Po. blauend, Sp. –13,5  $\times$  6  $\mu\text{m}$ , im Laubwald (auch Sägespäne?)

Abb.: CCH: 60(1983/3), FRIC125?

***Boletus smotlachianus* HLAVÁČEK**, Smotlachas Röhrling

? = *B. spec.* DERMEK in FRIC 16

### Schlüssel zu den Arten der Gattung *Suillellus* („Hexenröhrlinge“)

(vgl. *Exsudoporus*, *Neoboletus*, *Imperator*, *Rubroboletus*, *Caloboletus* 6+)

1	St. mit Netz (kann ausnahmsweise auch fehlen!), Röhrenansatzfläche in der Regel rot (alt auch ausblassend) oder nicht	2
1*	St. ungenetzt, Röhrenboden (Röhrenansatzfläche) gelb (vgl. auch 1) (wenn rot vgl. <i>S. queletii</i> v. <i>zugazae</i> )	11
2	Röhrenansatzfläche in der Regel rot (alt auch ausblassend) > vgl. auch 2*	3
2*	Röhrenansatzfläche in der Regel nicht rot > vgl. auch 2	8
3	H. blaß braun, bleifarben dunkel braun, schmutzig braun oliv, auch mit rötlichen Tönen, besonders helle Kollektionen mit stärkerer Hutverfärbung auf Druck (grünlich, bläulich, schwärzlich), Röhrenansatzfläche rot, Po. blutrot, rotorange, St. oben gelb bis orangegelb, mehr rot gegen Basis, blutrot (weinrot) genetzt, alle Frkp.-Teile blauend, Fleisch in Stielbasis aber rot, Guajak –, (langsam) bläulich bis grauoliv (im St. rascher), Sp. –15 $\times$ 7 $\mu\text{m}$ , Q = 2,1–2,4, Laub- und Nadelwald	
	Abb.: AM19, BC208, BL39, BKIII12, Boz201, Br929, BTR32(3-4): p.5, BTR45(2): p.17, 18, BTR51-53:244F, Bull: t.100,490/1, CC94, CD1685, Coo53(2):56,58,59,89, CPS380, Ct275 (= CeI: 558), Dh61, DPi72, 73,113b, ED: 29, Err7:12,10:6, ER99u., FAN376, FBT5, FH: 30, FLST26, Ga11: 3, GG211o., Gh468m., Gli: 113, GS: 209, GS3:210, HAB19, Hag 514, HG4, Hg42, Ki20m., La71, LEC46, Lx75/1, MHI158 = HKI158, MIK243-345, MJ 2u., M/M87: 13u, MT86, Mu70+T.48, No159, PA796, PC70, Ph199, PU39, RE43, RF101, RIV44(3): 203, RIV49(2): p.105, Ro129, Roll t.85,Nr.189, Rostk33, Rou69, RT184, SCI 58, Set170!, Si6/pl.XVIII: 5-8, XIX: 1-9, 11-12 [= Kb2(5),15(1-5,9-13,15),16 p. p.], SM1: 57, SPTII/59, Sr: t.107 (= MuT.80), SVA45: 5o., TINT1/2005: 8o., Ve142o., Wi11.6, Zu79	

(+) ***S. luridus* (SCHAEFF.: FR.) MURRILL f. *luridus*°**

Netzstieliger Hexenröhrling

= *Boletus luridus* SCHAEFF.: FR. var. *luridus*, ? = *B. caucasicus* (SINGER)

SINGER p. p., = *B. rubeolarius* BULL., = *B. tuberosus* BULL., = *B. sordarius*

FR., = *B. perniciosus* ROQUES, = *B. dictyonopus* ROSTK.

- 3\* H. mit mehr gelben oder grauen Tönen mit roter Röhrenansatzfläche, Fl. od. H. nicht komplett rot 4
- 3+ H. mit mehr gelben oder grauen Tönen, Fl. od. H. komplett rot 6
- 4 H. blaß, graulich, hellgelb, ockerlich, rosa übertönt, St. oben rot genetzt, unten punktiert, Fl. blaß oder etwas lila oder rosalich (vgl. *S. comptus*)  
Abb.: La72b-c, Hag514?
- S. luridus* var. *lupiniformis* (J. BLUM) BLANCO-DIOS**
- = *Boletus luridus* var. *lupiniformis* J. BLUM
- 4\* mit mehr gelben Tönen am H. 5
- 5 H. lange komplett mit diversen gelben Farben, älter mit orange Tönen, auf Druck auch blauend, Fl. über den Rö. ziegelrot oder orange, Sp.Q = 2–2,3, Laubwald (vgl. *S. comptus*)  
Abb.: Coo53(2), FMDS174: 57o., La72a, L/E4G, Mu73, SCI37
- Boletus luridus* f. *lupinus* (FR.) J.-E. GILBERT°**
- 5\* H. primelgelb, St. gelb mit roten Flecken, bes. bei *Quercus ilex* auf Kalk, (falls Po. auch gelb vgl. *Boletus gabretiae*, *Imperator rhodopurpureus* f. *xanthopurpureus*)  
Abb.: FAN7:378, GS: 208, MIK248-249, RIV40: p.46
- S. luridus* f. *primulicolor* (SIMONINI) BLANCO-DIOS°**
- 6 H. mit orange oder roten Tönen mit oder ohne rote Röhrenansatzfläche 7
- 6\* Fl. rot im Schnitt, dann violett, H. graugelb bis blaßgelb, Sp.Q = 1,9–2,2, bei Laubbäumen (v. a. *Tilia*)  
Abb.: Brill35: pl4, CD1686, ED: 30, Err9:107, FeA103-104: 783, FRIC69a, HAB20?, Mu72, RE44,45?, RIV49(2): p.106o., Rostk.34?, SCI5
- S. luridus* var. *erythrentheron* (BEZDEK) BLANCO-DIOS°**
- Rotfleischiger Hexenröhrling
- = *Boletus luridus* var. *erythroteron* (BEZDEK) PILAT & DERMEK, ? = *B. meyeri* ROSTK.
- 7 Hutfarben mit orange gemischt, jung blau und schwarz auf Druck, Stielbasis u. Fl. in St.-Basis weinrot, Röhrenansatzfläche variabel orange od. gelb (vgl. *S. comptus*)  
Abb.: La72d
- S. luridus* var. *queletiformis* (J. BLUM) BLANCO-DIOS°**
- = *Boletus luridus* var. *queletiformis* J. BLUM
- 7\* H. karmin-purpurrot, verletzt auch rasch schmutzig blau, Fl. blauend oder auch weinrot im St., Sp.Q = 1,9–2,3, Laubwald (vgl. *Exsudoporus permag-nificus*)  
Abb.: Ct1970 = BTR32(3-4): 1(cov.), DPi73a, FRIC126a, Kb6-8,14, Kib31, MIK246-247, Mu71, RE48,49, RIV49(2): p.106u., Si6/pl.XIX: 10, SVA45: 5u.
- S. luridus* var. *rubriceps* (MAIRE) BLANCO-DIOS°**

= *Boletus luridus* var. *rubriceps* (MAIRE) SINGER

- 8 mit oder ohne rote Röhrenansatzfläche, bei Laubbäumen 9  
 8\* bei Zistrosen und *Pinus*, Hutfarben rosa bis orange, Mitte hellbraun entfärbend, Poren orange(rostig), alle Frkp.-Teile blauend, Stiel gelb, Basis rot, Netz orange, oben gelb, ohne rote Röhrenansatzfläche, Fleisch in Stielbasis rot, Sporen  $14 \times 7 \mu\text{m}$ , Q wegen 2-sporigen Basidien irrelevant, bei *Cistus salviifolius* und maritimen *Pinus* (*Pinus pinaster*), Spanien

Abb: MIK237, MY122:327

***S. atlanticus* (BLANCO-DIOS & G. MARQUES) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**

= *Boletus atlanticus* BLANCO-DIOS & G. MARQUES

- 9 H. mit diversen Farben ähnlich *S. luridus*, aber meist etwas schmächtiger und mit etwas mehr roten Beitönen, mit oder ohne rote Röhrenansatzfläche, Stiel nur oben genetzt, unten punktiert, Sp.Q = 2,7, bei *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa* oder seltener *Quercus*.

Abb.: BC1756, La72ur.?, MIK239-241, MP 2013

**(+?) *S. mendax* (SIMONINI & VIZZINI) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI<sup>o</sup>**

Abweichender = Kurznetziger Hexenröhrling

= *Boletus mendax* SIMONINI & VIZZINI, =? *B. caucasicus* (SINGER) SINGER p. p.

- 9\* ohne oder mit rosa Röhrenansatzfläche 10

- 10 ohne rosa Röhrenansatzfläche, H. chamois beige, bräunlich, Po. rot, Fl. bitter (vgl. *Caloboletus* 6+)

- 10\* H. jung anders gefärbt, graubräunlich bis grauockerlich, rosa graulich, blaß braunrosa, später bis rosenrot, Po. rotorange bis rotbraun, St. wurzelnd, zeitweise mit spindeligem Fortsatz, oben mit, aber auch ohne Netz, dem St. gleichfarben gelb, gelborange, unten braunrosa flockig, Basis braunrot, Fl. in Stielbasis etwas rot, ansonsten blauend, Röhrenansatzfläche zeitweise rosa Sp.  $13 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 1,9–2,2, bei *Quercus* auf Kalk

Abb.,: BC1505, BTR45(2): p12,18, CP3:1378, Err.4:20, FNDVI: 4, GS: 211, MIK250-252m., 253, MJ14u., Mu80, RE52o., RIV35(3): p.196,204, RIV44(3): 202, RIV49(2): p.109o., RIV49(3): 240,241

***S. comptus* (SIMONINI) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**

Täuschender Hexenröhrling

= *Boletus comptus* SIMONINI, =? *B. discolor* ss. BLUM 1968

- 11 Fl. verfärbend 12

- 11\* Fl. nicht verfärbend, H. lehmbräunlich, gelbbräunlich fleckig, glatt, St. oben gelblich, unten braun, oben streifig, fast netzig, weinrötlich, unten rotbräunlich flockig, Po. weinrötlich bis rötlichbraun, Fl. hellgelb, unveränderlich, KOH bis zu dunkelbraun, FeSO<sub>4</sub> (oliv)grün, Sp.  $18 \times 5,8 \mu\text{m}$ , Mischwald (lt. ENGEL in lit. nicht syn. mit *B. immutatus* siehe > *Neoboletus*)

Abb.: PFNO364,365

***Boletus noncolorans* ENGEL & PHILIPP, nom. inval.**

12	Poren von Anfang an gelb	13
12*	Poren nicht komplett gelb, sondern rot oder orange	14
13	H. mit diversen roten Tönen, Rd. heller, orangerot, gelegentlich mit purpurschwärzlichen Flecken, Rö. bis 17 mm lang, Fl. gelb, blauend, starke amyloide Reaktion im ganzen Frkp., Sp. bis 6,5 µm breit., Q = 1,8–2, oft büschelig in mediterranen, grasigen Laubwäldern ( <i>Quercus</i> ) (vgl. <i>Baorangia emileorum</i> ) Abb.: AM38!?, MIK236, MJ17o., Mu56, Zi4:10!	
	<b><i>S. adonis</i> (PÖDER &amp; H. LADURNER) VIZZINI, SIMONINI &amp; GELARDI</b> = <i>Boletus adonis</i> PÖDER & H. LADURNER, = <i>B. emilei</i> BARBIER ss. auct.p. p.	
13*	Po. auch später gelb bleibend, H. und St. gelb, nur Stielbasis und ev. Stielbasisfleisch rötlich (vgl. <i>Boletus gabretiae</i> , <i>Imperator rhodopurpureus</i> var. <i>xanthopurpureus</i> ) Abb.: Boud148 p. p.!?.	<b><i>S. queletii</i> f. <i>junquilleus</i> (QUÉL.) KLOFAC</b> = <i>Dictyopus junquilleus</i> QUÉL.
13+	Poren zuerst goldgelb, später kastanienbraun, Hut hell gelblich zimtfarben bis schön kastanienrot, St. schuppig aufbrechend	
	<b><i>S. queletii</i> var. <i>squarrosoipes</i> (SCHULZER) BLANCO-DIOS</b> = <i>Boletus queletii</i> var. <i>squarrosoipes</i> SCHULZER	
14	H. zuerst (jung) dominant gelb(lich), Stielbasis rot, St. gelb, orange oder rot punktiert, H. frisch blau verfärbend auf Druck, später Flecken rötlich, bräunlich, Po. orange bis rot, Sp.Q = 1,9–2,2, bei Laubbäumen Abb.: AM24, FRIC17b, GS247u.!?, La74a-d, L/E5A, RF124 (= RE77u.), SCI38!, Syd167:179	
	<b><i>S. queletii</i> f. <i>discolor</i> KLOFAC &amp; A.URB.<sup>°</sup></b> Gelber Hexenröhrling = <i>Boletus queletii</i> var. <i>discolor</i> (QUÉL.) ALESSIO comb. ill., = <i>B. discolor</i> (QUÉL.) COSTANTIN & DUFOUR, = “ <i>B. erythropus</i> subsp. <i>discolor</i> (QUÉL.) DERMEK, KUTHAN & SINGER” ss. auct. p. p.	
14*	Hut (jung) nicht dominant gelb(lich)	15
15	H. ohne dominant roten oder orangenen Tönen	16
15*	H. mit dominant roten oder orangenen Tönen	17
16	H. olivgelb bis olivbräunlich, dann oft mit weinbraunen, pfirsichfarbenen, orangefarbenen Bereichen, rostfarben, braun, rotbraun, KOH rotbräunlich, Po. orange bis zinnober, alt oft gelb ausblassend, blauend auf Druck, Stielbasis weinrot bis schwarzviolett, St. weinrot punktiert, oft rißartig aufbrechend oder auch netzartig aufreißend, Fl. im H. blauend, im St. von Basis herauf rot, Ges. süßlich, Guajak blau, Sporen bis 15 × 6,5 µm, Q = 1,9–2,3, bei Laubbäumen Abb.: AL240u.!, AM22, AMER33:79!, BC256, BL39, Boz202, BSMF42: Atl.pl.11, BSMF51: Atl.pl. 66,67, BTR32(3-4): p.26, BTR51-53:244A, CeI: 564, Clu47:199,	

Coo53(2):55,69, CP899, Dh57, DPi69, ED: 32, ER99o.(=Rou74), Err10:6, FBT6, FAN7:377, FeA103-104: 784, FLST40, FM1(2): 47,246, FRIC1, FRIC124, Ga11: 1, GS: 245 (u. = Gli: 127), GS3:288, HAB27, Hg41, Hag516, Kb8(1,6)!, Ki20u., Kr2: 212, La73, LEC49, Md162, MIK233o.,234o.,235, MJ2o., M/M87:14o., MT60!, MT96, Mu78, Ph201, PL244, RE76, RF123,125, RIV35(3): 246u., RIV44(3): 201o., RIV49(2): p.112, Ro128, RT186l., SCI59,79u., Si6/pl.XIV: 1-4, XV: 1-2 [= Kb2(3- 4),8(2-5,7-10) („erythropus“) p. p.], SM1: 63, SPTIV/51, TINT2/1998: 50, -2/2002: 11, -1/2005: 8u., Ve143o., Wi11.2

***S. queletii* (SCHULZER) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI f. *queletii*°  
Glattstieliger Hexenröhrling**

= *Boletus queletii* SCHULZER, = *B. erythropus* ss. PERS. & auct. p. p.?, [>> *Boletus luridus* β *B. erythropus* (PERS.): FR. (1821)]. ss. SIMONINI & al. 2017 (non FRIES 1861)

- 16\* H. dunkel creme, Po. gelb-rosaorange, Röhrenboden rot, Stielfleisch rot, Sporen  $18 \times 8,5 \mu\text{m}$ , bei *Pinus*  
Abb.: RE78,79?

***S. queletii* var. *zugazae* (G. MORENO) BLANCO-DIOS**

= *Boletus queletii* var. *zugazae* G. MORENO

- 17 H. (schmutzig) orange, runzelig-„gehämmert“, zeitweise auf Druck schwärzend, oft mit netzähnlicher Stielbekleidung, Fl. mehr schwärzlich verfärbend, Sporen rel. kurz und breit ( $12 \times 9 \mu\text{m}$ ), Q = 1,4–1,5  
Abb.: La74e-f

***S. queletii* var. *pseudoluridus* (J. BLUM) BLANCO-DIOS**

= *Boletus queletii* var. *pseudoluridus* J. BLUM

- 17\* H. nicht orange sondern mit roten, rostigen Komponenten 18

- 18 H. purpurrot, ziegelrot, altrosa bis karminrot  
Abb.: BSMF26: pl.V/5-6, FRIC124 p. p.?, La75, MIK233u.!,234m., RIV44(3): 201u., SCI42, Si6/pl.XV: 3

***S. queletii* var. *rubicundus* (MAIRE) KLOFAC°**

= *Boletus queletii* var. *rubicundus* MAIRE

- 18\* H. kupferrot, rostorange, braunrot, Sp.Q = 1,9–2,3  
Abb.: AM23, BKIII15?, CD1683, FBT6?, FRIC17b, FRIC124 p. p.?, GS: 247o., GS3:246, Kib40, Mu79, RE77o., Si6/pl.XV: 4

***S. queletii* var. *lateritius* (BRES. & SCHULZER) BLANCO-DIOS°**

= *Boletus queletii* var. *lateritius* (BRES. & SCHULZER) J.-E. GILBERT

- 18\*\* H. rotbraun ausblassend, nur Sporen amyloid: *S. adalgisae* siehe bei *Neoboletus* 6\*

**Schlüssel zu den Arten der Gattung *Rubroboletus* (“Satanspilze”)**

(vgl. *Butyriboletus*, *Imperator*, *Suillellus*, *Exsudoporus*)

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | Poren längere Zeit gelb bleibend, eventuell später rötend | 2 |
| 1* | Poren oft nur in jüngsten Stadien noch gelb               | 4 |

- 2 H. graucreme (ähnlich *R. satanas*-farben), ohne jedes Rosa, St. gelb, feingesetzt, Fl. gelb, blauend, alt auch mit dem *R. satanas*-Geruch, Po. gelb, ztw. aber auch orangerot, mikroskopisch wie *R. satanas*, Laubwald  
 Abb.: AMM 92:214, CCH75: cov. + pl., 93(2):56, GS: 214, Hag517, MIK66,272-273, RIV31 (5-6): p.313o.?
- +***R. satanas* f. *crataegi* (SMOTL. ex ANTONIN & JANDA) JANDA & Kříž°**
- = *Boletus satanas* LENZ f. *crategi* (SMOTL.) ex ANTONIN & V. JANDA
- 2+ H. jung auf Druck nicht rötend, aber eventuell vom Rand her rosa verfärbend, (vgl. *Caloboletus calopus* v. *ruforubraporus*) 3
- 2\* H. rot, rosa oder erst später teilweise oder komplett rötend (auch auf Druck) 4
- 3 Po. gelb, später, aber nicht immer, rotorange, rostrot werdend, St. deutlich gelb, zumindest oben, ockergrau oder rosa, meist nur obere Hälfte genetzt, H. blaß, ockergrau, vom Rand her rosa, glatt, Fleisch nur im Hut deutlich blauend, Sp.  $–16 \times 7 \mu\text{m}$ , Q = 2,3–2,6, in der Ebene, thermophil auf Kalk bei *Quercus* (vgl. 8\*, *Butyriboletus fechtneri*, *B. fuscoroseus*)  
 Abb.: AM33 (= Mu T.76), AMER 54-55(3-1): T.27-29, BC353, BTR31(1-2): 1(cov.), CCH83 (3-4): 29, CD1696, CeI: 554, CP900, Ct1554, Dh75, ER97u. (=Rou72), Err2/51?, FeA96: 703, FLST37, FMDS106: 1(cov.), GR: 149, GS: 216,217, GS3:207, 216,217, Kb43: 13-15?!, MIK258-261, MT2: 79!, Mu66+ T.46,47, RE 54,55,56o., RF116, RIV30 (3-4): 166, RIV31(5/6): 313u.,314o., RIV44(2): 121, SCI2,12,79o., SM1: 61, VS79o.!
- +***R. pulchrotinctus* (ALESSIO) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG**
- Schöngefärberter Röhrling
- = *Boletus pulchrotinctus* ALESSIO, = *B. cicognanii* UBALDI, = *B. pseudo-fechtneri* CETTO, nom. inval.
- 3\* Po. eher selten jung gelb, mikroskopisch unterschiedlich, Po. am Anfang zeitweilig gelb, sehr bald orange bis (blut)rot, zeitweilig wieder ausblassend, H. weißlich-graulich, teilweise schwärzlich fleckig, meist nur bei besonderen Witterungsbedingungen mit rosa Tönen, St. unförmig dick, knollig, gelblich, gegen Mitte rosarötlich, Netz gleichfarben bis blutrot, Fl. weißlich, schwach blauend, Ger. alt widerlich, zeitweilig zuerst nach Urin, dann aasartig, Guajak –, Sp.  $–14 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2–2,3, mit Laubbäumen, gerne auf Kalk  
 Abb.: AM34, BC60, BKIII20, BL39, Boz192, Br927, BSMF122(4): 289, BTR29(3-4): 97(cov.), BTR32(3-4): p.10, BTR51-53:244C, CC120, CCH93(2):49-55, CD1697, CO 891, Coo53(2): 62,63, CPS384, CS213, Ct280 (= CeI: 566), Dh62, DPi74, ED: 35, ER 103m., FAN7:383-384, FBT2, FeA103-104: 804, FH: 29, FM1(3): 95,98, GII54, Ga13: 1, GG 209u., Gh471u., Gli: 117, GS: 215, HAB21,22, Hag515, Hg46, Ki21o., Kib32, KM 405, Kr2: 217, La63, LEC55, Lenz8/33 (= Mu T.75), Lx75/3, Md64, MGZ215, MHI159 = HKI 159, MIK266-271, MJ4, M/M80-81: 15, M/M83:48, M/M87: 14u.,17u., 95:20, 26o., M/M101: 20,21, MT91,92, Mu65+T.44,45, No42, PA804, PC67, PL245, PU40, RE56u., RF21, 115, RF112,113!, RIV30(3-4): p.163, RIV31(5-6): p.314u., RIV 44(3): 209, RIV51(1):5, Ro131, Rou71, RT187, SCI16u.,65,79m., Si6/pl.XV: 5-10 (=Kb1,2(1) p. p.), SM1: 69, SMT37(3): 13-15, SPTII/58, SVA45: 7, SW148, TINT5/2000: 39, -1/2002: 32, -1/2003: 8, -1/2007: 15, -4/2007:57, Ve143u., VS81, Wi11.7, Zu82

**+*R. satanas* (LENZ) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG f. *satanas*•,**

Satansröhrling, Satanspilz

= *Boletus satanas* LENZ, = *B. marmoreus* ROQUES, = *B. foetidus* TROG

4	Stiel deutlich genetzt	5
4*	Stiel ungenetzt	9

5 mit allgemein rötlichen Huttönungen

Abb.: CCH83(3-4): 30

***Boletus satanas* var. *roseodermata* F. SMARDA**

5*	Hut jung weißlich, grau oder beige-bräunlich	6
----	--	---

6 Po. fast von Anfang an blut- bis purpurrot, H. weißlich-lehmfarben, auch xanthoide Formen, Rand bald rosa, glatt, Rö., Po., St. blauend bei Verletzung, Stielnetz purpurrot auf schwefelgelbem Grund, weit herablaufend, das sattgelbe Fl. verfärbt im St. kaum, im H. fast himmelblau, Frkp. färbt Papier blau, Formol blau, Guajak –, Alkohol auf Huthaut karmin, auf eher sauren Böden bei Laubbäumen

Abb.: AL246o.!, AM29, BC158, BKIII19, BTR32(3-4): p.15, BTR51-53:244E, CCH86(2): 25, 92(2):41, CD1700, Clu43: 89, Coo52(1):19, 53(2):66, CPS383, Ct1131 (= CeI: 588), Dh65, Dpi 76a-d,79, ED: 34, ER101u., FAN7:381-382, FLST32, 35!, FMDS216:23, Ga13: 2, GG 213o., Gli: 119!, Gli: 133, Gli2: 141!, GS: 230,231, HAB26, Hag518, Ki21u.!, Kib36, Kr2: 223, Kz: pl.37/12-13 38/6! (= Mu T.77p. p.), L/E4D, LEC52!, Lx77/2, Md164, MHII5 = HKII5, MIK275-277, MJ13u., M/M101:18, MT90, MT93!, Mu67+T.42, PDM 12-1999: 35, Ph201, PU41, RE68,69, RF106!,107!,110,111, RIV40: 236u., RIV44(3): 210, RIV49(2): p.109u., Ro132!, Rou70, SCI24,61, Si6/pl.XVII: 3-7, XVIII: 1-4 [= Kb2(2), 3(1-9) p. p.], SM1: 67, SMT37(3):19-20, SPR19/2: 7, SVA45: 9, TINT2/1998: 49o., -2/1999: 12,27, -2/2002: 10, -1/2003: 9, -1/2007: 13,14, VS79u., Zi4:78, Zu553!

***R. rhodoxanthus* (KROMBH.) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG°**

Blaßhütiger Purpurröhrling

= *Boletus rhodoxanthus* (KROMBH.) KALLENB. = *B. sanguineus* var. *rhodoxanthus* KROMBH.

6*	auch Stielfleisch blauend	7
----	---------------------------	---

7 vorwiegend im Nadelwald, H. graulich beige, entwickelt sich je nach Witterungsbedingungen bis nach blutrot, altrosarot, alt schwärzlich gründig-schorfig, trocken entfärbend und oft rissig, Po. ganz jung selten zuerst gelb, bald meist satt rot, blutrot, erst im Alter etwas entfärbend, St. variabel, bald satt rot, zu  $\frac{3}{4}$  gleichfarben genetzt, Fl. hellgelb, blauend, in Stielbasis auch rot, besonders jung mit obstigem, saurem (Zitronen-) Geruch, Alkohol auf Huthaut satt weinrot, Guajak –, bis langsam graublau, Sp.  $-15 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2,4–2,7, gerne auf Kalk, montan bei *Picea* (*Abies*), bei *Fagus* auch bis in kolline Lagen herab

Abb.: AM30b, BKIII: 22, BKIII18,23?!, Bol. 13!, BC1555, BTR51-53:244D, CD1698, Coo53 (2): 70, CP3:1382, Ct1133 (= CeI: 586), ED37?, FeA96:708, FLST34, FMDS84: 12, FRIC126, Ga12/3, GS227 (= Gli2: cov.)!, GS232?, 233?, GS: 234, Hag520, HKII/7!, Kr2: 221, La65, L/E4E, Lx75/2, MIK285-289, MJ13o.!, M/M101:19, Mu 68+T.43, RF108?!, 109o.?!, RF109u.!, RIV44(3): 212, SCI4,22, SPR19(2): 6!, SPTIII/40 (= Mu78), TINT2/1999: 13,14!, -1/2003: 6,7,10, -1/2007: 10,11

***R. rubrosanguineus* (CHEYPE) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG°**

Weinroter Purpurröhrling

= *Boletus rubrosanguineus* CHEYPE, = *B. splendidus* subsp. *moseri* SINGER & KUTHAN, = *B. satanoides* auct. pl. p. p., = *B. lupinus* ss. BRESADOLA, = *B. rhodopurpureus* ss. auct. p. p.

- 7\* vorwiegend bei Laubbäumen, Po. auch bis zu blutrot gefärbt 8

- 8 H. 6–15(–24) cm, am Anfang weißlich, vom Rand her blaß grau, schmutzig blaß rosalila, dann stark variabel von hell grau zu purpur, abhängig von Umwelteinflüssen; St. unförmig dick, zylindrisch, oft allmählich gegen Basis verbreitert oder keulig. Oberfläche im Einzelfall am Beginn gelborange mit purpurlicher Basis, dann am Ende satt rot, blutrot, purpurrot, oft mit einer augenscheinlichen satt gelben od. orangegelben Zone im oberen Teil. Basis immer rot, Netz dick und dünkler, Po. satt rot, selten nur orange, Po. u. Rö. verletzt blau verfärbend, Fl. (zitronen)gelb, variabel blau verfärbend, Geruch schwach, Sp. 12,5–13,9 × 4,6–5,1 µm, Q = 2,6–2,9, im Frühsommer u. Herbst bei *Quercus* und *Castanea*

Abb.: FD 83: 194, MIK51u., 291–293

***R. demonensis* VASQUEZ, SIMONINI, SVETASHEVA, MIKŠÍK & VIZZINI**  
(in TIBPROMMA & al. 2017)

= *Boletus rhodopurpureus* f. *polypurpureus* ss.auct. p. p., = *B. rubrosanguineus* ss. auct. p. p., = *Boletus legaliae* ss.auct. p. p., ? = *B. siculus* INZENGA

- 8\* Poren maximal karmin, nie blutrot, oft total entfärbend, H. grauweißlich bis etwas milchkaffeebräunlich, teilweise, selten komplett rötlich werdend, oft stark wellig verbogen oder höckerig, Po. gelb, dann rosa bis karmin, gegen Rand meistens orange, und im Alter gegen gelb entfärbend (und dann mit *R. pulchrotinctus* zu verwechseln), selten schon jung rot, blauschwarz auf Druck, St. knollig, aber auch zeitweise zylindrisch, oben goldgelb, darunter rosarot, Basis auch purpur, oft nur oben genetzt, unten flockig, Fl. überall bläulich(grün) verf., Zichorien-(Endivien-, „Maggi“?-)Geruch, Guajak –, ev. Rand der Tupfstelle hellblau, Sp. –13,4 × 5,9 µm, Q = 2,2–2,5, zeitweilig büschelig bei Laubbäumen (*Quercus*), planar, kollin

Abb.: AM30, BL39, BSMF64: pl. II, III, CCH 77(2)!, CD1699, CM 69/1:39–44, 69/2:188, Coo53(2): 64,65, CP3:1383, DPi78, ED: 36?, ER103o., FAN7:386386, FRIC70a, HAB24, Hag510!, 519,519!, Kib37,97, La64, MHII7? = HKII6re.?, MIK279–283, M/M89:27, M/M101: 22, Mu69, PA800?, Ph198?, PU11: 4 (= Mu T.79), RE62,63!, RMS14:23, SCI23, SMT37(3): 16–18, SVA45: 8o., TINT4/2003: 23, -1/2007: 8,9, Ve144o.

***R. legaliae* (PILAT & DERMEK) DELLA MAGGIORA & TRASSINELLI<sup>o</sup>**  
Falscher Satansröhrling, Teufelsröhrling

= *Boletus legaliae* PILAT ex PILAT & DERMEK = *B. lupinus* ss. LE GAL, = *B. splendidus* ss. auct., = *B. satanoides* auct. p. p., = *B. legaliae* PILAT, nom. inval., = *Rubroboletus legaliae* (PILAT) MIKŠÍK, comb. inval., = *R. legaliae* f. *spinarii* (HLAVACEK) MIKŠÍK = *Boletus legaliae* f. *spinarii* (HLAVACEK) JANDA, = *B. spinarii* HLAVACEK

- 9 H. rosarot, „altrosa“, grauoliv bis ocker entfärbend (auch xanthoide Formen mit zitronengelbem, auf Druck blauendem H. vorkommend?). St. gelb bis

ocker, eventuell mit kaum sichtbarem 2 mm langem Netz, und darunter ebenso punktiert, Fl. gelb, in St.-Basis u. unter der Huthaut ev. rötlich, etwas blauend, Ger. nach Azetylen oder *Lepiota cristata*, Sp.  $–15 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2,1–2,4, bei *Quercus*

Abb.: AM31, BC658, BSMF64: Atl.pl.90 (= Si6/pl.XVI: 1-3), BTR32(3-4): p.28,29, CD1695, Clu48(1):97, CP898, CS210, Ct704 (= CeI: 580), DPi75a-c, ED: 28, ER89u., FLST42, FMDS174: 50u., 216:20, FRIC102, GII53, Gh471o., Gli: 129, GR: 159, GS: 236,237, GS3:239u., Hag518, Kib41, La78, LEC54, Md159, MI1980(2): T.26, MIK254-257, M/M101:10,11, MT98, Mu64, RE80,81, RF126,127, RIV44(3): 198, SCI64, SM1: 55

**+*R. lupinus* (FR.) COSTANZO, GELARDI, SIMONINI & VIZZINI<sup>°</sup>**  
Wolfsröhrling

= *Boletus lupinus* FR. ss. ROMAGN.

- 9\* H. glänzend rot, Stielbasis und Fl. an dieser Stelle rötlich, St. sonst oben rötlich und unten olivlich punktiert, KOH auf Huthaut satt gelb, bei *Quercus* und *Castanea*

Abb.: AM35, BC207, BKIII7, Boud.147, BSMF18,Atl.pl.7/1 (= MuT.82), BSMF47: Atl.pl.44, BTR32(3-4): p.30,31, CCH85(1):6,7,92(3-4):80-82, CD1693, Clu48(1):95, CO 895, CP897, Ct268 (= CeI: 570), Dh56, DPi70a-d, ED: 21, Err2/49, FBT7, FNDXI/1, Gli: 123, GS: 238,239 (o. = GR: 157), GS3: cov.v., Hag516, Kib42, KM406, LEC51, Md157, MIK 262-265, MJ1o.?, M/M101:cov.v.,1,7u.,8,9, MT97, Mu77, RE70,71, RIV44(3): 196, SCI30, Si6/pl.XIII: 7-10

***R. dupainii* (BOUD.) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG<sup>°</sup>**  
Blutroter Hexenröhrling

= *Boletus dupainii* BOUD.

### Schlüssel zu der Art der Gattung *Exsudoporus* (“Tränenröhrlinge”)

[vgl. insbes. *Suillellus* (*B. luridus* f. *lupinus*, *Suillellus luridus* var. *queletiformis*, *Suillellus atlanticus*)]

- 1 H. blutrot, rotpurpur-zinnoberrot, grau, rosabeige bis braunocker im Alter, glatt, feucht klebrig, Po. satt rot, zinnober bis karminrot, gelb gegen Rand, St. spindelig, fast wurzelnd, oft büschelig, oben gelb, unten gelborange, alt wie das großmaschige Netz rot, Fl. gelb, düster rot gegen Stielbasis, Sp.  $–15,5 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,2–2,5, meist thermophil bei *Quercus*

Abb.: AM36!, AMER54-55(3-1): t.11-12, BC1655, BSMF110, Atl.pl.292, BTR32(3-4): p.32, BTR45(2): p.19,20, Ct1558 [= BTR32(3-4): p.33, = CeI: 590], CD1694, CPS381, ED: 31, FAMM12: 8, FeA96: 704, FLST38, GS: 14 (= GR: 145), 228,229, MI1980/t.27!, MI1988(1): p.66r, MIK252u.??,314-317, MJ12u., Mu74+T.49, RF118!, RIV44(3): 197, Zi4:48

***E. permagnificus* (PÖDER) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**  
Tränender, Büscheliger Hexenröhrling

= *Boletus permagnificus* PÖDER

### Schlüssel zu den Arten der Gattung *Imperator*

(vgl. *Cyanoboletus*, *Suillellus*)

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Frkp. (in den meisten Entwicklungsstufen) mit gelben Po. oder diese entweder nur jung orange oder selten im Alter (rost)rötlich  | 2  |
| 1* | Frkp. (in den meisten Entwicklungsstufen) orange- oder rotporig  | 6  |
| 2  | Große Frkp., bis (über) 20 cm Hutm Durchmesser, getrocknet dazu neigend relativ rasch Feuchtigkeit aufzunehmen und zu verschimmeln   | 3  |
| 2* | Mit anderen Merkmalen, vgl. >  | 4* |
| 3  | H. nur ganz jung gelb, zeitweise rotfleckig, dann gelbgrau oder olivgrau mit oft stellenweise bis komplett purpurfleckiger Oberfläche, älter schmutzig oliv-bräunlich, St., Rö. und Po. jung von einem schönen Gelb, letztere älter zuweilen mit (rost)roten Zonen, verletzt blauend, Stielbasis bald rot, zeitweise wurzelnd, Stielnetz bis zur Mitte, gelb, alt rötend, Fraßstellen blutrot, Frkp. kompakt („schwer“), Ger. eine Mischung von fruchtig mit medizinisch, Basismyzel weißlich, Guajak blau, Sporen $15,5 \times 6,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,5, Zystiden ohne gelben Inhalt, $>11 \mu\text{m}$ breit, gerne auf Kalk, bei <i>Picea</i> und <i>Fagus</i> (gerne in Nachbarschaft von <i>B. rubrosanguineus</i> !), bis zu 1300 m s. m., aber eine Form auch thermophil bei Eichen (und diese leicht mit folgender Art zu verwechseln) | 4  |
|    | Abb.: AM32, BTR32(3-4): p.22, BSMF108(4): Atl.pl.1,2, BSMF122(4): 284,285, CD 1687, Clu50(2):245, Coo53(2):60, CP3:1379, Ct298 (= CeI: 572), Ct1556 (= CeI574)!, DPi75d-f, FeA96: 705, FAN7:389, FLST30, FMDS172: cov., p.24, -186: p.27, FNDVI: 1,2, Gli: 121, GR: 147, GS: 220,221, Hag522, 523, Kib33, La66, MHII6, MIK 69o., 307-313, M/M101:15,16, Mu59, RicV, RIV36(1): p.69,72, SCI18, Si6/pl. XVII: 2, SPTII/66, TINT6/1999: 7, -2/2004: 10,11,12, Zi4:77?   |    |
|    | <b>+<i>I. torosus</i> (FR.) ASSYOV, BELLANGER, BERTÉA, COURTEC., KOLLER,<br/>LOIZIDES, G. MARQUES, J.A. MUÑOZ, N. OPPICELLI, D. PUDDU, F.<br/>RICH. &amp; P.-A. MOREAU<sup>o</sup> Ochsen-Röhrling</b>   |    |
|    | = <i>Boletus torosus</i> FR., = <i>B. pachypus</i> ss. auct. p. p. non FR.   |    |
| 3* | Hüte lange Zeit gelb bleibend, erst später oder verletzt verfärbend  | 4  |
| 4  | Thermophile Arten im Laubwald  | 5  |
| 4* | Art des Nadelwaldes, alle Frkp.-Teile gelb, verletzt blauend, aber nie irgendwo mit roten Tönen, außer eventuell an der Stielbasis, H. älter mit ockerfarbenen und bräunlichen Flecken, meist kleinere Art (bis 10 cm), Sp. $12-15 \times 5,5-6 \mu\text{m}$ . Q = 2,5, Huthauthyphen $3-5(-7) \mu\text{m}$ breit, dickwandig, bei Nadelbäumen (vgl. <i>Suillellus luridus</i> f. <i>primulicolor</i> )  | 5  |
|    | Abb.: AM26, DPi68a-b (= CM22: pl.69), ED: 25, FLST33?, MIK221?, RIV57(1):60.   |    |
|    | <b><i>Boletus gabretae</i> PILÁT</b> , Böhmerwald-Röhrling   |    |

- 5 Alle Frkp.-Teile gelb, lange so bleibend, verletzt blauend, H. oft mit diversen (kleinen) roten Flecken, Stiel (fast komplett genetzt, bauchig und nicht wurzelnd) und Po. (gegen den St. zu) nicht oder selten erst spät mit rötlichen Tönen, Geruch mit Maggi- und *Scleroderma*-Komponenten, Basismyzel beigegegelblich, Sporen  $14,2 \times 5,5 \mu\text{m}$ , Q = 2,4, Zystiden mit gelbem Inhalt,  $<11 \mu\text{m}$  breit, thermophil bei Laubbäumen auf leicht sauren, tonigen Böden Abb.: CD1688, Ct2809?, FMDS172: p17, -186:p.28, FNDVI: 3, GS: 218,219, La67, L/E4F, MIK67!, M/M101:17, MT85!, PDM27:35o.!, RIV36(1): p.67,72, RIV44(3): 204?!, SCI16o.,17,60

***I. xanthocyanus* (RAMAIN) KLOFAC, comb. & stat. nov. (S. 261)**

Gelber Ochsen-Röhrling

= *Boletus xanthocyanus* (RAMAIN) ROMAGN., ? = *B. flavopallidus* CETTO, nom. inval.

- 5\* Zuerst alle Frkp.-Teile gelb, erst alt am H. blutrot fleckig, weinrot, graugrünlich (aber nie rosapurpur), Rottöne an Poren, Stielbasis und Stielbasisfleisch und Netz (komplett) undeutlich oder spät, St. bald zylindrisch, Zystiden ohne gelbem Pigment, bei *Quercus*  
(vgl. *Suillellus luridus* f. *primulicolor*)

Abb.: BSMF108(3): Atl.pl.1,2,3u., p. p., Brill35: 36-55, CD1691, ER89o., Hag521, La68, MIK301, M/M101:6o., Mu62, MYC11: 160/f.3!, TINT1/2007: 17

***I. rhodopurpureus* f. *xanthopurpureus* (SMOTL.) MIKŠÍK°**

= *Boletus rhodopurpureus* f. *xanthopurpureus* SMOTL.

- 6 H. gelb, blaßorange, älter kupferfarben oder blutrot fleckig, Po. jung orange bis rot  
range, bald auf Gelb ausblassend, St. gelb, gleichfarben, später rötlich genetzt, Fl. gelb, in Stielbasis auch rot, thermophiler Laubwald (besonders bei *Quercus*)  
Abb.: CCH92(2):48?!, Ct1557 [= BTR32(3-4):23]!?, GS225u. [= RIV44(3): 208]!?, M/M 101: 5!, MT94?!, ÖZP14: 39, SVA45: 8u.!, Ve144u.??

***I. rhodopurpureus* f. *poridecolorans* (KLOFAC) MIKŠÍK°**

= *Boletus rhodopurpureus* f. *poridecolorans* KLOFAC

- 6\* Poren nicht auf gelb ausblassend

7

- 7 H. meist mit länger anhaltenden gelben Farben, später besonders am Rand so, und Rest kupferrot fleckig, orange-rosalich, Rö. in Relation zum Hutfleisch kurz (bis  $\frac{1}{3}$ ), Po. schon jung blutrot, St. bei jungen Exemplaren oft schon relativ rot mit rotem Netz, dann Netz rot, sehr kräftig, weitmaschig auf gelbem Grund, verletzte Stielteile oft Sekundärnetz bildend, Basis inklusive Fl. schwärzlich rot, auch rotfilzig, Ger. etwas obstig-säuerlich, Guajak (im Hutfleisch) mit relativ rascher blauer Reaktion, auf alten Schnittstellen grün, Sp.  $13 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2,1–2,5, Huthauthyphen meist  $<5 \mu\text{m}$  breit, (z. T. thermophil) bei Eichen (auch auf oberflächlich leicht sauren Böden)

Abb.: AM27!, BC157!, 1702, BKIII25!, BKPM V: 1!, Boz193!, BTR32(3-4): 19!, CCH92(2): 52, 93(1):16,20, CD1689, CeI568!, CO892, CP3:1381, Ct705!, FeA103-104: 802, FH34!,

FLST 28!, FMDS85: 34!, FMDS118: 32, Gli: cov.!, 115, GS: 224, 225o., GS3: 220, Hag522, Kib35, Md161!, MIK2, 68m., 303-305, M/M101: 4?!, 5u.?, 12, 13, 14, MT88!, Mu 63+ T.39, MYB2: p.4, Ph201!, RE58, 59u., RF114!, RIV49(2): p.107u., Rou68, SCI26, 63, SM1: 71!, TINT2/2002: 6o., -2/2004: 4!

***I. luteocupreus* (BERTEA & ESTADES) ASSYOV, BELLANGER, BERTEA,  
COURTEC., KOLLER, LOIZIDES, G. MARQUES, J. A. MUÑOZ, N. OPPICELLI, D. PUDDU, F. RICH. & P.-A. MOREAU<sup>o</sup>**

Gelbhütiger Purpurröhrling

= *Boletus luteocupreus* BERTÉA & ESTADÈS

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 7* | Entwicklung der Fruchtkörperfarben anders  | 8  |
| 8  | gelbe Hutstellen in irgendeinem Stadium vorhanden  | 9  |
| 8* | Hüte dominant mit roten Tönen  | 10 |
| 9  | H. cremegelb, dann gemischt mit oder vorherrschend orangerosa, „altrosa“, purpurrosa, zeitweilig höckerig-uneben, matt, trocken auch rissig, an expanierten Stellen oder witterungsbedingt sehr variabel, z. B. kupferfarben. Rö. sehr kurz, Po. jung gelb, über orange gegen St. zu bis blutrot werdend, St. gelb bis orange, gegen Basis und alt mehr rötend, Netz stielfarben, nicht sehr kräftig, am kompletten St., später ganz rot, Ger. variabel fruchtig-süßlich bis <i>Scleroderma</i> -artig, Guajak –, oder mit relativ langsamer grünlicher Reaktion (junge Frkp.), bis deutlich blau (ältere Frkp.), Sp. –14 × 6 µm, Q = 2,3–2,7, Huthauthyphen meist >5 µm breit, thermophil bei <i>Quercus</i> ( <i>Fagus</i> ) |    |

Abb.: AL244o.!, BL39, BSMF108(3): Atl.pl.1,2 p. p., 3o., 4u. p. p., BSMF122(4): B, CCH:60/3, 92(2): 44, 45, 46, 47, 50, 51, cov(h.) CD1690, CeI: 584 (= Ct1132)!, Clu40(3): 109?, Coo53(2): 61, CPS382, ER101o., 101m.?, FAN7: 387u., 388, GS: 223, GS3: 222, 223, Hag 520, Ki22o., Kib34, La69, MIK68o., 296-300, MJII, Bol.3!, M/M101: 6u.!, MT89, Mu61, No87!, PA802, RE64, 65o.!, RF108?, 109o.?, Rou67, RT186(3)!, SCI62, SJ6, SMT37/3): 21-22, cov., TINT2/2004: 6u.?, -1/2007: 17

***I. rhodopurpureus* (SMOTL.) ASSYOV, BELLANGER, BERTÉA, COURTEC.,  
KOLLER, LOIZIDES, G. MARQUES, J. A. MUÑOZ, N. OPPICELLI, D.  
PUDDU, F. RICH. & P.-A. MOREAU f. *rhodopurpureus*<sup>o</sup>**

Blaufleckender Purpurröhrling

= *Boletus rhodopurpureus* SMOTL. var. *rhodopurpureus*

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 9* | H. zuerst hellgelb, etwas creme, vom Rand aus bisweilen „altrosa“ getönt, dann mehr goldgelb, rötlich fleckig (ohne kupferfarbene Flecken), nur alt grauoliv oder stellenweise violett, Po. rotorange, dann blutrot, alt entfärbend, St. schon jung rotnetzig auf rotem Grund, dieser alt oft gelb entfärbend |  |
|----|---|--|

Abb.: BSMF42: 12, BSMF108(3): Atl.pl.4, BSMF122(4): C, Gli2: 137!, GS: 226 (= GR: 137), GS3: 227, La70c-d, f

***Boletus rhodopurpureus* var. *gallicus* (ROMAGN.) REDEUILH**

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 10 | H. sehr bald „altrosa“ purpurn, satt dunkelrosa mit purpurnem Ton, Po. von Anfang an blutrotpurpurn, St. alt bis weinrot, an der Basis dunkel, komplett blutrot genetzt, Fl. mehr rot gegen Basis |  |
|----|---|--|

Abb.: BSMF108(3): Atl.pl.1,2,3u. p. p., BSMF122(4): C, CD1692, FLST29, La70e, M/M 101: 7o., MuT.40, 41, RE60, 61, RIV44(3): 207u.

***Boletus rhodopurpureus* f. *polypurpureus* SMOTL.**

10\* H. generell glänzend rot, intensiv purpurrot-weinrot, mediterran bei immergrünen Eichen u. a.

Abb.: BSMF122(4): C, BTR32(3-4): 21!?, La70a-b, Md63

*Boletus rhodopurpureus f. mediterraneensis ESTADES & LANNOY*, nom. inval.

### Schlüssel zur Art der Gattung *Cupreoboletus* (“Kupferröhrling”)

(vgl. *Imperator*, *Cyanoboletus*, *Alessioporus*)

1 H. –10(–15) cm, fein samtig bis glatt, gelb, bald ocker, braunbeige, braunrot-kupferrot, blaugrün schwärzlich auf Druck, Rö. gelb, Po. satt gelb, gelegentlich gegen den Rand od stellenweise später orange bis rotorange, blauend, St. gelb-, ocker-, rotorange, purpurfleckig, gleichfarbig od. mehr rot genetzt, Fl. gelb(lich), im St. selten auch rötend, blauend, mit starkem Geruch, Sporen –13 × 5,5 µm, Huthauthyphen bis 6(–9) µm breit, eher mediterran bei *Quercus* und anderen Laubbäumen (mit *Pinus* gemischt) (vgl. auch *Pulchroboletus roseoalbidus*)

Abb.: AGMT1/2004: pl.1, AMER 54-55(3-1): T.18-20, BTR33(3-4): 162, BTR42(1): 37, CD1684, CP3: 1380, Ct1561 [= BTR31(1-2): 20, = CeI534!], Err4:22, FLST31, GS: 213, GS3: 212,213, MIK323-325, MM: XI(2)p.94, MJ8, Mu60+ T.37,38, RCM33:96, RIV 44 (3): 207o., SC112, Sup.IF6: 19, Zu81+cov.

***C. poikilochromus* (PÖDER, CETTO & ZUCCHERELLI) SIMONINI, GELARDI & VIZZINI** Italienischer Röhrling, Bunter Kupferröhrling

= *Boletus martaluciae* PACIONI, = *B. pulverulentus* f. *reticulatipes* CETTO, nom. inval.

### Keys to species

(For illustration references, see the German version above)

#### Key to the European species of the genus *Gyroporus*

1 Context without discolouration 2

1\* context bluing 3

2 context white, only under the surfaces brown, pileus cinnamon, maroon, russet, –8 cm diameter, occasionally becoming more pallid (stained), NH<sub>3</sub>–, tubes and pores whitish, later cream to pale yellow, bruised brown discolouring, stem coloured as pileus, guaiac blue, phenol pink purple, spores (6.5)–7–8.5(–10.5) × 4.5–5.5(–6) µm, Q = 1.3–1.8, with deciduous trees (*Quercus*, *Fagus*); > Several illustrations could well represent the new species to be described, which cannot yet be distinguished

***G. castaneus* (BULL.: FR.) QUÉL.<sup>o</sup>**, Chestnut bolete

= *Boletus fulvidus* FR., = *B. tomentosus* RADDI, = *B. testaceus* PERS.

2+ with dark velvety pileus

***G. castaneus* f. *velutinus* CETTO ex ESTADES & BIDAUD**

2++ without clamp connections

***G. castaneus* var. *afibulatus* HEINEM. & RAMMELOO**

- 2\* pileus pale yellow, ochre pale or whitish, with flocci, stem coloured as pileus, under conifers (*Pinus*), spores  $12.5 \times 6 \mu\text{m}$ , in mixed forests

***G. cyanescens* f. *immutabilis* J. CHARB., LEJEUNE & L. XAVIER**

- 2\*\* similar to *G. castaneus*, due to molecular genetical differences detected. Discriminating characters still to elaborate. Apparently Europe-wide (possibly even 2 species), as well as in North America (Asia)

***Gyroporus* sp.**

- 3 context salmon, young unchanging, possibly in old specimen turning grey-blue, pileus young salmon, red orange, later brown(pink),  $-15 \text{ cm diameter}$ , with  $\text{NH}_3$  brown-red, tubes and pores salmon to ochre-beige, stem coloured as pileus with whitish parts, young injured purple discolouring, spores  $11 \times 6 \mu\text{m}$ ,  $Q = 1.9-2.2$ , with *Pinus*, often next to *Quercus*, *Cistus* und *Ericaceae*

***G. ammophilus* (CASTRO & FREIRE) CASTRO & FREIRE**

- 3\* context whitish, bluing 4

- 4 pileus whitish or yellow, without pink, salmon or wine red tints 5

- 4\* pileus with pink, salmon or wine red tints (compare also 3) 8

- 5 stem with indicated ring zone (dividing line, originating from the universal veil) 6

- 5\* stem without such zone 7

- 6 pileus  $-15 \text{ cm diameter}$ , pale lemon, yellow ochre, blue when bruised, surface wooly to nearly scaly, tubes and pores white, later yellowish, injured turning green, pores later bluing, stem coloured as pileus, with pseudoannular zone, often with transverse cracks [pileus and stem yellow to brownish yellow: *G. sulfureus* (KALAMEES) KALAMEES, Caucasus] spores  $11 \times 5.5 \mu\text{m}$ , with deciduous trees and conifers

***G. cyanescens* (BULL.: FR.) QUÉL. var. *cyanescens*•, Bluing bolete,  
cornflower bolete**

= *Boletus constrictus* PERS.

- 6\* pileus  $-10 \text{ cm}$ , cream yellow, straw yellow, old also brownish, occasionally developing cracks, centre often deepened, stem white, when cut blue, never morewide than pileus width, pileus-coloured, with pseudoring zone, spores  $11 \times 6(-6.5) \mu\text{m}$ ,  $Q = 1.75-1.85$ , Spain with div. *Quercus*.

***G. pseudocyanescens* G. MORENO, CARLAVILLA, HEYKOOP, MANJÓN  
& VIZZINI**

- 7 pileus milk-white, whitish to cream, ochre, fine tomentose, old scaly, tubes and pores for a long time white, later somewhat yellowish, stem coloured as pileus, strongly blue, later black when bruised, without pseudoannular zone and without transverse cracks, context white, when cut rich blue, later turning to black, against cortex maroon to black, spores  $10.5 \times 6 \mu\text{m}$ , sandy soil, there nearly hypogeous, hitherto Atlantic coast (*Pinus*), Italy

***G. lacteus* QUÉL.**

- = *Boletus lacteus* LEV. nom. ill., *Gyroporus cyanescens* var. *lacteus* (LEV.) QUÉL.
- 7\* pileus relatively small, white to creamy, not scaly, long-stemmed (stem up to 2× longer than pileus wide), everywhere strongly blue discolouring, in sandy soil, with *Pinus pinaster*, Spain  
***G. pseudolacteus* G. MORENO, CARLAVILLA, HEYKOOP, MANJÓN & VIZZINI**
- 8 pileus whitish, yellowish, brown violet to brown wine red spotted, –9.5 cm diameter, little flocci present, tubes for a long time white, stem whitish, occasionally spotted such as pileus, context white, greenish blue, finally black discolouring, mediterranean, with *Quercus* and *Pinus*  
***G. cyanescens* var. *vinosovirescens* RIOUSSET G. & L. & BERTEA**
- 8\* pileus young salmon, then red orange later brown with pink tints: see *G. ammophilus* (3)

### Key to the European species of the genus *Gyrodon*

- 1 Pileus 4–15 cm wide, pale brown, tubes strongly decurrent, blue-green when sectioned, 4–6 mm wide, context pale yellow, above tubes and in upper part of stem partially bluish discolouring, pileipellis with KOH wine red, Sp. –7 × 5 µm, with *Alnus*, in wet places  
***G. lividus* (BULL.: FR.) P. KARST.º**, Alder bolete  
= *Boletus sistotrema* FR.: FR., = *B. sistotremoides* FR., = *B. rubescens* TROG,  
= *B. labyrinthicus* FR., ?= *B. brachyporus* PERS.  
1\* pileus –3.5 cm wide, margin often wavy-lobed, tubes shortly decurrent, without discolouration, spores –9 µm long, with *Quercus* (until now Spain)  
***G. macrosporus* J. M. RUIZ**, nom. inval.?  
?= *G. miramar* (ROLLAND) SACC. & Trott.

### Key to the European species of the genus *Boletinus*

- |      |  |  |
|------|--|--|
| 1    | pileus without dominantly red or pink colours, stem hollow (+ doubtful colour forms)   | 2  |
| 1*   | pileus with dominantly red or pink colours   | 3  |
| 2    | pileus variable coloured: yellow-brown, golden brown, red-brown, dark brown, with NH <sub>4</sub> OH wine reddish, coarse tomentose to scaly, tubes greenish yellow, decurrent, pores radially, angular, stem with a white annulus, spore deposit olivaceous yellow-buff, guajac: –, spores up to 10 × 4 µm, with <i>Larix</i><br><b><i>B. cavipes</i> (KLOTZSCH: FR.) KALCHBR. f. <i>cavipes</i>º</b> , Hollow bolete |  |
| 2+   | pileus orange  | <b><i>B. cavipes</i> f. <i>aurantiacus</i> (KREH) SINGER</b> |
| 2++  | pileus russet  | <b><i>B. cavipes</i> f. <i>ferrugineus</i> BECKº</b>         |
| 2+++ | pileus ochre yellow  | <b><i>B. cavipes</i> f. <i>pallidior</i> (BRES.) SINGER</b>  |

- 2\* pileus golden yellow to chrome yellow  
***B. cavipes f. aureus* (ROLL.) SINGER°**
- 3 stem hollow, pileus purple, wine red scaly on paler ground, stem and annulus with red colours, spore print with brown tones, spores  $–12 \times 5 \mu\text{m}$ , with *Larix sibirica*  
***B. asiaticus* SINGER**
- 3\* stem solid, not hollow, spore deposit with reddish tone, clamp connections rare 4
- 4 pileus pallid pink with yellow brown or rosyred fibrils or scales, veil fragments often on pileus margin, context bright yellow, bluish discolouration of context often missing, tubes decurrent, dirty yellow, then deep yellowish brown, pores boletinoid, stem with inconspicuous annulus, somewhat (venose)reticulated, brownish-pinkish, spores  $–9.5 \times 3.3 \mu\text{m}$ , associated with *Larix occidentalis*; western North America, introduced in Northern Europe  
***B. ochraceoroseus* SNELL**  
(= *B. cavipes f. rubrotinctus* SNELL & DICK)
- 4\* veil internally gelificating, pileus  $–8 \text{ cm}$  broad, lubricous-viscid, on pallid pinkish to red ground with greyish-brown, then chestnut-red to brown-red spotted-scaly, tubes  $\pm$  decurrent, context yellow, then pink to brown discolouring, spores  $9–13 \times 4–5.5 \mu\text{m}$ , clamp connections only rare, with *Larix sibirica* and *L. laricina*, from North America introduced in Europe, hitherto Finland, Russia  
***B. spectabilis* (PECK) MURRILL**

#### Key to the European species of the genus *Suillus* (Slippery jacks)

- 1 Pileus surface with fibrils or scales, dry, but possibly viscid too and stem with annulus (often fugacious), without glandular dots, pores boletinoid (angular) A
- 1\* without these features B
- A
- 1 spore deposit without any red, veil dry, pileus and stem with almost large red tomentose scales on yellow ground, tubes golden yellow, adnexed, stem pinkish-ochraceous tomentose on base, context exceptionally with blue discolouration, annulus often with pink shade, spores  $–11(–13) \times 5.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.6, with *Pinus strobus*, from North America introduced in Europe, hitherto Germany and Netherlands
- S. spraguei* (BERK. & M.A. CURTIS) KUNTZE°**, Painted Suillus  
= *S. pictus* (PECK) KUNTZE, = *B. murraii* BERK. & M. A. CURTIS
- 1\* spores more narrow, not with *Pinus strobus* 2

2	context often with greenish discolouration	3
2*	context without greenish discolouration	4
3	pileus with cocoa coloured to reddish-brown scales on paler ground, often more than 15cm broad, tubes yellow, ochraceous-yellow, short, broadly adnexed, annulus mostly without pink shade, context yellow(ish), possibly in the lower part of the stem with greenish discolouration, spores $–11 \times 3.7(–4) \mu\text{m}$ , North America, also in Europe with <i>Pseudotsuga menziesii</i>	
	<i>S. lakei</i> (MURRILL) A. H. SM. & THIERS var. <i>lakei</i> <sup>o</sup> , Western Painted Suillus	
3*	pileus –10 cm, red to brick red to reddish brown squamulose; base of stem by injury with green discolouration, spores $–9 \times 4 \mu\text{m}$ , with <i>Pseudotsuga</i> , in Europe hitherto Italy	
	<i>S. lakei</i> var. <i>pseudopictus</i> A. H. SM. & THIERS	
4	pileus with cocoa coloured scales on yellow to pinkish-grey ground, tubes decurrent, pores with olivaceous tinge, context yellow(ish), occasionally pallid pink discolouring, spores $–4.8 \mu\text{m}$ broad, with <i>Pseudotsuga</i>	
	<i>S. lakei</i> var. <i>landkammeri</i> (PILÁT & SVRČEK) ENGEL & KLOFAC <sup>o</sup> = <i>Boletinus tridentinus</i> (BRES.) BIG. & GUILL. subsp. <i>landkammeri</i> PILÁT & SVRČEK, = <i>Suillus amabilis</i> (PECK) SINGER p. p.	
4*	pileus yellow, gradually the scales oft he same colour discolouring on their tips to burgundy colour, with <i>Pseudotsuga</i> , in Europe hitherto Italy.	
	<i>S. lakei</i> var. <i>calabrus</i> LAVORATO	
B	pileus viscid, smooth or depressed fibrillose-squamulose , stem without glandular dots, with veil and annulus, mycorrhizal with <i>Larix</i>	C
B*	pileus viscid- slimy, stem with glandular dots, with and without annulus, not with <i>Larix</i>	D
C		
1	pores relative large, more than 1 mm diameter, ± radial arranged, grey or orange-red, possibly young or only partly yellow(ish)	2
1*	pores relative more small with less than 1 mm diameter and other colours	6
2	pileus orange, russet, etc., innate fibrous to hairy-scaly, tubes and pores egg-yellow, soon orange(red), annulus whitish , stem ± in the colour of the pileus, guajac – to slowly blue (grey), spores $9–14 \times 4–6 \mu\text{m}$	
	<i>S. tridentinus</i> (BRES.) SINGER <sup>o</sup> = <i>Boletus aurantiporus</i> HOWSE, = <i>B. aurantiacus</i> JACOBASCH, = <i>B. extractus</i> BRITZELM., = <i>B. fulvescens</i> SMOTL.	
2*	pileus with other colours, slimy-viscid	3
3	pileus whitish-grey (whitish: f. <i>albus</i> (KÜHNER) KLOFAC), grey, grey-olivaceous, pores and tubes grey (only young with tan tones, but also with brownish tinge), stem with pallid, tanning annulus, above often reticu-	

lated, context whitish, rarely somewhat reddening or greenish discolouring (especially in the yellow base of stem), NH<sub>4</sub>OH burgundy colour, guajac: on young basidiomata blue, later often only edge of drop-location greenish-blue, spore deposit with rusty tinge, wine reddish brown, spores 9–13 × 3.5–5.5 µm, Q = 2.4–2.7

*S. viscidus* (L.) ROUSSEL var. *viscidus*•, Sticky bolete

= *S. aeruginascens* (SECR.) SNELL, comb. inval., = *S. laricinus* (BERK.) KUNTZE, = *B. collarius* PERS.

3\* pileus without grey tinges 4

4 pileus predominatly with yellowish or ochre beige tinges, at times also with orangebrownish centre or in this way streaked-spotted, veil whitish-pallid to yellowish, tubes yellowish beige, then yellowish-grey, olivaceous-grey, old more grey, espacielly when cut greying or becoming brownish. Pores young relative small, nearly (*grevillei*-) yellow, then relative large, beige-olivaceous to grey-olivaceous (never lilaceous-grey or deep grey), annulus whitish, only against edge somewhat yellowish. Context (pallid) yellowish, in pileus also whitish, partly reddish-lilaceous, especially in stem also greenish discolouring. Guajac slowly with bluegreen edge. Basal mycelium white. Spores 12 × 4 µm, Q = 2.4–2.5, mainly montane to alpine.

*S. nueschii* SINGER°

= *S. flavus* (WITH.) RICHON & ROZE ss. BRES. & NUESCH, non ss. WITH.

4\* pileus with predominatly brown tinge 5

5 pileus during all stages ± brown, later mottled spotted to appressed squamulose, veil white to slightly yellowish, browning, context white (in stem also yellow), especially above tubes, but often also completely grey-purple discolouring, in the stem, if yellow, often also blue. Nibbled sites and subhymenophoral layer whitish, pores and tubes young ochre, then grey (as in *viscidus*), often purple-grey when cut, annulus white (to yellowish)

*S. brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC, comb. & stat. nov.° (S. 262)

= *S. viscidus* var. *brunneus* CAZZOLI & CONSIGLIO, = *S. viscidus* f. *brunneolus* (KÜHNER) ARMADA, = *S. aeruginascens* var. *brunneus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) ŠUTARA, comb. inval., ? = *Boletus larignus* BRITZELM.

5\* pileus brown with brown-yellow to yellow patches [completely yellow: *S. bresadolae* f. *flavogriseus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) KLOFAC], often towards margin. Veil and annulus yellow, tubes and pores yellow, on margin so remaining, towards stem grey (and especially bruised) becoming up to lilaceous-grey, context yellow, outwards more bright, when cut somewhat pink to violet discolouring, in stem also bluish-green discolouring, places nibbled and under the hymenophoral layer yellow(ish), guaiac immediately turquoise. Spores 8–13 × 4–5 µm, Q = 2.2–2.5, montane to alpine.

*S. bresadolae* (QUÉL.) GERHOLDD°

= *Boletus dubius* ALLESCH., nom. illeg., ? = *B. luteobadius* BRITZELM.

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 6  | pileus brown-red, maroon or white   | 7 |
| 6* | colour of pileus variable (albino forms possible), pallid yellow, brown-yellow or orange, margin mostly the brigthest part, tubes and pores yellow, bruised(orange)brownish, veil yellowish, towards annulus zone whitish, stem below yellowish, context in pileus pallid to bright yellow, older fading, pink-purple when cut (mainly in stem, there also rarely bluing), guajac (in stem) blue, spores $10 \times 4(-5) \mu\text{m}$ , pileipellis hyphae not incrusted, from the plain to alpine |   |

***S. grevillei* (KLOTZSCH: FR.) SINGER°, Larch Suillus**

= *Boletus flavus* WITH., = *B. elegans* SCHUMACH., nom. illeg., = *B. cortinatus* PERS.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 7 | pileus (dark)reddish-brown, maroon, margin golden-yellow, tubes and pores yellow-orange, pores later brown-grey to rust-coloured, stem yellow-brown to russet fibrillose below the annulus, annulus pallid with rusty zones, context pale orange, in stem light brown-russet, spores $11 \times 4.5 \mu\text{m}$ , pileipellis hyphae strongly incrusted, North America, hitherto with <i>Larix sibirica</i> in Northern Europe and Russia, with <i>Larix decidua</i> in England and Switzerland |  |
|---|--|--|

***S. clintonianus* (PECK) KUNTZE**

= *S. grevillei* var. *badius* (SINGER) WATLING, comb. inval.

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 7* | pileus white, from margin often with pale greenish or yellow (brownish) spots, tubes and pores whitish(ochraceous), pores older distinctly turn pink, stem whitish, below yellow-brown spotted, annulus whitish, ochraceous discolouring, context white, unchanging, spores $8-10 \times 3-4 \mu\text{m}$ , with <i>Larix</i> and <i>Pinus</i> , probably associated with <i>Larix</i> |  |
|----|--|--|

***S. roseoporus* (SMOTL.) PILÁT & DERMEK°**

? = *S. hololeucus* PANTIDOU ss. auct. europ. p. p.

- |    |   |   |
|----|---|---|
| D  | with veil and/or annulus on stem, stem with glandular dots, with striae/ribs or pits, tubes not decurrent, spore deposit without olivaceous tinge   | E |
| D* | without veil and/or annulus on stem, but veil young possibly fleeting present, respectively only on base of stem vaginated remaining (pseudo-volva), spore deposit without olivaceous tinge, but fresh temporary existent | F |
| E  |   |   |
| 1  | pores relative large, $>1 \text{ mm}$ , stem with fleeting or membranous slimy annulus  | 2 |
| 1* | pores small, $<1 \text{ mm}$  | 4 |
| 2  | relatively small basidiomata (max. – 8 cm pileus diam.), pileus young nearly conically, later distinctly umbonate, radially fibrous-mottled, with various yellow colours, often with olivaceous, tan or dingy cinnamon    |   |

	spots, tubes short, yellow-olivaceous, pores angular, radially arranged, same colour as tubes, stem slender, often curved, above the gelatinous, bandlike annulus with brownish granules, basal mycelium white, context pale yellow, spores $10 \times 3.8 \mu\text{m}$ , $Q > 2.5$ , especially in moorlands with <i>Pinus</i>	
	<i>S. flavidus (Fr.: Fr.) Presl<sup>o</sup></i> , Slim Jack = <i>S. umbonatus</i> DICK & SNELL, = <i>Boletus velatus</i> PERS., = <i>B. pulchellus</i> FR.	
2*	basidiomata generally larger	3
3	pileus $12 \text{ cm}$ , olivaceous -yellow to sulfur-olivaceous, mustard yellowish or orange-maroon spotted-scaly, margin from veil appendiculate, tubes dirty yellow to brownish yellow, pores elongated-angular, partly radially, (pale)ochraceous, with watery drops, fuscous staining when bruised, old brownish-olivaceous, stem fulvous, granules on whole stem brownish-red, annulus woolly, white, fugacious, basal mycelium pink-rustcoloured, context yellow, in base of stem also brownish-reddish(discolouring), NH <sub>4</sub> OH pinkish-lilaceous on pileus and context of pileus, spores $11.5 \times 5 \mu\text{m}$ , $Q < 2.5$ , with various <i>Pinus</i> ( <i>P. sibirica</i> , <i>P. koraiensis</i> , <i>P. armandii</i> , <i>P. patula</i> ), especially Asia, Africa	
	<i>S. americanus (Peck) Snell f. sibiricus (Singer) KLOFAC</i>	
3*	pileus more pallid, NH <sub>4</sub> OH only in context of pileus pink, spores $12 \times 4.5 \mu\text{m}$ , $Q > 2.5$ , polyploidy predominant, montane or alpine locations with <i>Pinus cembra</i> ( <i>P. peuce</i> ), Europe	5
	<i>S. americanus (Peck) Snell f. helveticus (Singer) KLOFAC<sup>o</sup></i>	
4	with (white bootlike, baggy) veil, which leaves a distinct annulus on stem	5
4*	veil fugacious leaving no annulus (but compare also 6 and H (or G8++))	9
5	veil sheathing large part of stem, white to (grey)olivaceous, pileus $6.5 \text{ cm}$ , fulvous, aurantiaceous, vaccine, pores pale yellowish, old brownish, stem (often) completely with brown granules, veil baggy-like, forming an annulus, occasionally also the lower part flaring away, moreover on sandy soils with <i>Pinus</i> , North America, introduced hitherto Finland	
	<i>S. cothurnatus</i> SINGER, Booted Suillus	
5*	veil leaving on stem a violaceous-brown, outwards slimy annulus, pileus colours variable	6
6	pileus mostly chocolate brown, old ochraceous-brown decolouring, tubes and pores yellow to ochraceous, stem whitish-yellow, young with pallid, later with brownish glandular dots, context pale, old more yellow, guajac -, under <i>Pinus</i> and other conifers	
	<i>S. luteus (L.: Fr.) Roussel f. luteus<sup>o</sup></i> , Slippery Jack = <i>Boletus annularius</i> BULL., = <i>B. annulatus</i> VAHL, PERS., nomina illeg.	
6*	pileus with other colours	7
7	pileus white, whitish to cream, pores and tubes yellow, with <i>Pinus</i>	
	<i>S. luteus f. albus</i> WASSER & SOLDATOVA	

7*	pileus not whitish to cream	8
8	Pileus buff, brownish, strongly cream pallid to whitish decolouring, at times just a little bit yellow, surface somewhat striate	
	<i>S. luteus f. decolorans</i> ESTADES & LANNOY	
8*	pileus yellow-ochraceous, fulvous, ochraceous-brown, buff-yellowish, not very much striate, under <i>Pinus</i>	
	<i>S. luteus f. ochraceobrunneolus</i> ESTADES & LANNOY	
9	with white veil, pileus –12 cm, pale brown to orange-buff, on edge with fugacious veil, tubes dirty yellow, pores small, young whitish, then fulvous, stem young whitish, then yellow, pale orange above, below and basal mycelium pale pink, glandular dots reddish-brown, spores –12.5 × 5.5 µm, hitherto Greece, with <i>Pinus halepensis</i>	
	<i>S. alboflocculosus</i> WATLING & PANTIDOU	
9*	with other features	10
10	veil white, wine reddish grey staining, pileus –15 cm diameter, white, then yellow-brown, dark brown to lilaceous brown, wine reddish, then brownish staining, margin young imbrillate. Context white, then yellowish, tubes and pores whitish, soon pale ochraceous, stem nearly cylindrical, white, then apex yellow, glandular dots weakly, later becoming brownish, base staining vinaceous, then brownish, spores –9 × 3.5 µm, North America, especially with 5-needed pines, ? in Italy with <i>Pinus strobus</i> and <i>P. nigra</i> .	
	<i>S. brunnescens</i> A. H. SM. & THIERS	
10*	veil fugacious, pale pink, pileus –7 cm diameter, yellow brown-brown orange, tubes and pores pallid yellow, stem short, yellow above, orange brown below, veil seldom leaving a fugacious annulus on stem. Context whitish, above tubes yellowish, spores –9 × 3.8 µm, hitherto Greece, with <i>Pinus nigra</i>	
	<i>S. roseovelatus</i> WATLING & PANTIDOU	
F	stem with glandular dots, coming from exuding fluid from pores, pores mostly small, fresh spore deposit without olivaceous tinge	G
F*	stem with glandular dots, pores small, fresh spore deposit with olivaceous tinge	H
F**	stem without glandular dots, pores medium-sized to wide, spore deposit with olivaceous tinge, pileus even if moist just a little slimy.	I
G		
1	Pileus (at least young) whitish	2
1*	pileus at no time whitish, usually on margin whitish	3
2	with <i>Pinus strobus</i> , pileus –9 cm diameter, ivory, older also yellowing, tubes and pores whitish-cream, then yellowish, possibly with exuding droplets, which dry reddish. Stem slender, ± cylindrical, longer als pileus broad, whitish, ultimately with reddish-brown purple granules. Context whitish, on places yellowish, especially above tubes, in stem base from time to time violet, odor somewhat fruity, NH <sub>4</sub> OH immediately pink or light purple, on yellow parts salmon, on tubes orange, basal mycelium whitish, spores –9 µm long.	
	<i>S. placidus</i> (BONORD.) SINGER f. <i>placidus</i> °, White Suillus	

= *Boletus albus* PECK, nom. illeg., = *B. amoenus* THÜM., = *Ixocomus pectilis* QUÉL.

- 2+ with *Pinus cembra* subalpine to alpine, pileus –13.5 cm, whitish, lemon, tubes and pores whitish, yellow-olivaceous, stem if slender fusiform and mostly pointed at base, otherwise nearly robust, whitish to lemon, with brownish-red granules, context in base of stem often yellow, basal mycelium whitish to pinkish, NH<sub>4</sub>OH with weakly reaction on context, but bright red on tubes and pores, spores –10.5 µm long.

***S. placidus f. fusipes* (HEUFLER) KLOFAC°**

= *Boletus placidus* f. *pini-cembrae* KALLENB., nom. nud. = *B. oude-mansii* HARTSEN

- 2\* with 2-needed pines (in the mediterranean area), pileus –14 cm diameter, young with whitish, then yellowish to whitish-grey colour, older always with more fulvous, coffee-brown, chocolate brown, violet brown spots, on margin for long time remaining pallid, stem lemon above, white below, with salmon to reddish-brown granules, tubes cream to flavovirent, pores similar, but also with flesh coloured, then olivaceous(brown) tinge. Context pallid and so remaining, in any case internally, otherwise also somewhat yellowish. KOH pink-wine red, later violet, NH<sub>4</sub>OH pink then purple, spores –10 × 5 µm, Q = 2.4, in mediterranean coastal areas.

***S. bellinii* (INZENGA) KUNTZE f. *bellinii*•**

= *Boletus boudieri* QUÉL., ? = *B. rubropunctatus* RADDI

- 3 not more than margin whitish, –13 cm diameter, brownish-yellow, brown(reddish), tubes and pores dirty yellow, brownish-yellow, stem short and thick, yellow above, more pallid below, with cinnamon-red granules, spores –9 × 4 µm, so far Greece with *Pinus halepensis* (compare G2\*)

***S. obscurus* PANTIDOU & WATLING**

- 3\* pileus without white colours 4

- 4 pileus always with pale tinges (yellow, ochraceous etc.) with pink basal mycelium (see also 7) 5

- 4\* pileus with various orange or brown tinges, young from time to time ochraceous or yellow orange 6

- 5 pileus pale yellow to ochraceous or ochraceous spotted, centre dark ochraceous, tubes and pores with various fulvous, yellow-olive tinge, stem yellow, base brownish, with cinnamon granules, context chrome yellow, basal mycelium white, KOH orange, then brown black. Spores –9.5 × 4 µm, hitherto Greece with *Pinus halepensis*. (vgl. 8 ff.)

***S. alkaliaurantians* PANTIDOU & WATLING**

- 5\* pileus completely pale lemon, pores pale yellow, stem mostly short, completely granulated, beige brown to brownish-reddish striated or spotted, context pallid, basal mycelium whitish-pinkish, otherwise as f. *bellinii*

***S. bellinii f. luteus* PEREZ-DE-GREGORIO**

- 5+ pileus yellow, at first more pale, then bright yellow and so remaining, tubes and pores yellow, old ochraceous, often exuding droplets existing, leaving brown-reddish to dark brown spots on stem, context especially in

stem bright yellow, spores  $10.5(–11.5) \times 4.5(–4.8) \mu\text{m}$ , KOH purple to grey purple, NH<sub>4</sub>OH orange, quickly fading, basal mycelium pale, but base of stem temporary somewhat pinkish, otherwise as f. *mediterraneensis*

***S. mediterraneensis* f. *xanthus* ESTADÈS & HURTADO°**

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 6  | basidiomata with pink basal mycelium (compare also H)  | 7 |
| 6* | basidiomata without pink basal mycelium, mycelium whitish, but base of stem possibly pinkish | 8 |

- 6+ basal mycelium yellow, pileus yellow-orange to orange, yellow pores later foxy-red, bruised brown-red, old brown-olivaceous, stem pale sulfur-yellow, with same colour or brown-reddish granulated, context pale sulfur-yellow, spores  $8 \times 3.5 \mu\text{m}$

***S. granulatus* var. *flavorufus* (SCHAEFF.) LANNOY, comb. inval.**

- 7 pileus fulvous, maroon, radial fibrillous, -12 cm diameter, tubes and pores yellow, stem yellowish above, against base brown-reddish, with rather fine brown-reddish granules, context yellow, pallid in pileus, in base brownish-pink, guaiac -, KOH grey purple, NH<sub>4</sub>OH purple pink, pink red, Melzer's reagent in base of stem green, spores  $7.5–10 \times 3.5–4.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.5, especially with 2-needed pines, but also discoveries in pure deciduous forests

***S. collinitus* (FR.) KUNTZE°**

= *S. fluryi* HUIJSMAN, = *Boletus granulatus* var. *roseobasis* J. BLUM, nom. inval., ? = *S. abietinus* PANTIDOU & WATLING

- 7+ pileus bright yellow, golden yellow, brownish(yellow) fibrillose-striate, pores bright yellow

***S. collinitus* var. *aureus* (HUIJSMAN) MIKŠÍK**

- 7\* pileus chestnut brown, hazel, reddish ochre, reddish brown, brown-red, coloured throughout, -9 cm diameter, pores for this group relatively large and angular, yellowish; tubes often decurrent, stem at first yellow then pale reddish, base brown discolouring, granules finely light brown then purple black, context first almost sulfur-yellow then turning pale, occasionally with reddish discolouration in pileus, (brown)reddish in stem, spores  $10 \times 4(–5) \mu\text{m}$ , with *Pinus halepensis*, *P. pinea* and *P. pinaster*.

***S. bovinoides* (J. BLUM) BON**

- 7\*\* pileus orange with pink touch, centre something fibrous, -8 cm, tubes and pores bright yellow, tubes old somewhat decurrent, dirty yellow, subhymenophoral layer greenish, stem lemon yellow, with fine pink granules, bruised and on injury red, basal mycelium white, soon pink discolouring, KOH pink. Sp.  $9.5 \times 4.5 \text{ mm}$ , Q = 2.2. Except in India, Himalayan area, several finds in Europe, with *Pinus wallichiana*, *P. tabuliformis*, *P. sylvestris*, *P. strobus*.

***Suillus* spec.**

? = *Boletus streptopus* J. BLUM

- 8 pileus whitish yellow to lemon, soon yellow, mixed with brown tinge, then ochraceous maroon, but not always coloured throughout, (yellow streaks often remaining), spotted, also margin remaining lighter (pale yellowish), tubes and pores yellow ochre, stem yellow, on base also pink

(rarely above), granules soon becoming brownish, later above brownish-blackish, old patchy joining. Context yellowish-pallid, soon yellow all over, chrome yellow close to the tubes, coconut odor, Melzer's reagent green on base of stem, KOH wine red, NH<sub>4</sub>OH orange, later bluish, guaiac –, spores  $–10.5 \times 4.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.3–2.6, with *Pinus halepensis*, *P. pinea* und *P. pinaster*

***S. mediterraneensis* (JACQUET. & J. BLUM) REDEUILH f. *mediterraneensis*•**

8\* pileus colour variable, at first pale orange-ochraceous, then yellow-brown to reddish-brown, mostly coloured throughout [pileus conical, pallid to pinkish fawn *S. granulatus* var. *campanulatus* (J. BLUM) LANNOY, nom. inv.], tubes and pores (cream)yellowish, young with exuding droplets, stem cream to yellow(ish), with concolourous, later brownish glandular dots, depending to exterior conditions also found with white or pink veil signs, context white-yellowish, yellow above tubes and upper part of stem, guaiac –, KOH and NH<sub>4</sub>OH purple-violet, spores  $–10 \times 4.3 \mu\text{m}$ , Q = 2.5–2.9, with *Pinus*, rarely with *Picea*.

***S. granulatus* (L.: FR.) ROUSSEL f. *granulatus*•**, Weeping bolete = *Boletus lactifluus* WITH., = *B. circinans* PERS., = *B. schoberi* OUDEMANS

8+ pileus grey-brown to dark grey, stem short, yellowish, downwards grey-brown and narrowing, with fine yellow to reddish purple glandular dots, forming a pseudo-network, context in pileus pale yellow, brown to purplish in stem, in base grey-brown to blackish, hitherto Spain and France

***S. granulatus* f. *marchandii* G. MORENO & HEYKOOP**

8++ pileus grey-brown, then yellow brown to brown ochre, fibrillose streaked, pores yellow, stem yellowish above, veil typically sheathing the lower half of the stem brownish, glandular dots reddish brown, context whitish pale in pileus, above tubes and especially in the cortex and base of the stem yellow, base brownish pink, basal mycelium whitish, Q = 2.2–2.6, with *Pinus halepensis*, *P. pinea*.

***S. granulatus* var. *velatipes* (CONTU, LAVORATO & SIMONINI) KLOFAC, comb. nov. (see p. 261)**

= *S. collinitus* var. *velatipes* CONTU, LAVORATO & SIMONINI

according to genetical studies (MOREAU & al. 2015, NGUYEN & al. 2016), there is an undescribed species in Europe and Asia, among various *Pinus* species, which is assigned to this relationship and resembles the above taxa (see 7\*\*)

H		
1	with pink basal mycelium	2
1*	basal mycelium whitish, pileus dull ochraceous-orange, with tufts of grey or brown fibrils, old smooth, pores brown, older orange-brown to dull yellow, stem young dull orange-brown, later ochraceous-orange with (dark)brown glandular dots, base crimson to wine red, spores $–12 \times 4 \mu\text{m}$ , context pale to orange-yellow, in base of stem more dark, with strong odor like almond extract, staining fingers brownish when handled, KOH on context purplish to wine red, under diverse conifers, from North America introduced to Europe, with <i>Pinus strobus</i> , <i>Larix</i> ?	

***S. punctipes* (PECK) SINGER**

2 pileus brown, brown-yellow, yellow ochre or brown, ochre-brown streaked, tubes yellow to orange-brownish, older olivaceous to ochre brown, pores brownish yellow, olivaceous maroon, rusty olivaceous, when young with milky droplets drying up brown, stem yellowish to brownish orange with young pale then reddish to dark brown glandular dots, context whitish-yellowish, in base of stem reddish brown, KOH on context stains light lilac or pink lilac, spores  $–12 \times 5 \mu\text{m}$ , with *Pinus cembra*

***S. plorans* (ROLL.) KUNTZE var. *plorans*•**

2\* pileus dark brown, sooty fibrillose

***S. plorans* var. *cembrae* (STUDER) SINGER°**

I

1 pores medium-sized, pileus with fibrous-scaly tomentose tufts, NH<sub>4</sub>OH nearly negative

2

1\* pores wide, pileus smooth, NH<sub>4</sub>OH red on context, surface of stem sterile

3

2 pileus tawny, yellowish ochre, ochre brown, olive brown,  $–15 \text{ cm diam.}$ , with later tufts disintegrating olivgrey, reddish-brown tomentum, tubes ochre yellow to green-oliv, pores grey yellow, oliv yellow, such as whitish-yellow, ochre-yellow (in base of stem occasionally reddish-brown) context; often but not constant bluing, stem pale yellow to ochre yellow, base becoming brown, basal mycelium whitish (to brownish-pinkish), guaiac slowly blue, KOH purple pink, spores  $–12 \times 4.5 \mu\text{m}$ , with *Pinus*

***S. variegatus* (SWARTZ: FR.) RICHON & ROZE f. *variegatus*•, Velvet bolete**

= *Boletus aureus* SCHAEFF., = *B. guttatus* PERS., = *B. auricomus* CHEVALL.

2+ context of pileus and stem dominant red

***S. variegatus* f. *rubescens* (OPAT.) ESTADÈS & LANNOY**

= *Boletus conspersus* VELEN., = *B. variegatus* var. *rufus* OPAT.

2\* pileus ochre-yellow to pale brown, brown fine-scaled,  $–7 \text{ cm diameter}$ , tubes decurrent, such as pores green yellow, later brown, context pale pink, not bluing, spores  $–14 \times 5 \mu\text{m}$ , with *Pinus*, hitherto Finland

***S. lapponicus* HARMAJA**

3 pileus pale yellow, brownish yellow, reddish orange, tubes and pores yellow grey, olive grey, olive brown [yellow at var. *luteoporus* R. BENES, nom.inval. where context moreover is bluing (compare var. *viridocaeulescens*)], stem coloured as pileus, basal mycelium grey white to pale pink incarnate, context dirty white, yellow olivaceous, in stem also ochre-orange, golden brown or reddish brown, NH<sub>3</sub>(Ammonia vapor) on cuticle pink purple, Guaiac –, spores  $–11 \times 4 \mu\text{m}$ , in groups or in clusters associated with *Pinus*.

***S. bovinus* (L.: FR.) ROUSSEL var. *bovinus*°, Bovine bolete**

= *Mariaella bovina* (L.: FR.) ŠUTARA, = *Boletus recedens* BRITZELM., ?= *B. macroporus* ROSTK.

- 3\* pileus violaceous purple, brown ochre-stained, tubes yellow, pores grey-brown to olive- rust, stem pink violet, purple or coloured as pileus  
*S. bovinus* var. *mitis* (MOUGEOT) BENES, comb. inv.?  
= ? *Boletus bovius* var. *moravicus* BENES
- 3+ context injured bluing, green blue discolouring  
*S. bovinus* (L.: FR.) ROUSSEL var. *viridocaerulescens* (A. PEARSON) SINGER

### Key to the European species of the genus *Phylloporus*

- 1 Hymenophore consisting of anastomosing, completely interveined gills, pileus finely subtomentose, reddish-brown, olive brown, gills golden yellow, later also yellow-greenish or rust yellow, stem yellow, somewhat reddish-brown dotted, context whitish, unchanging, with NH<sub>3</sub> green, NH<sub>3</sub> on pileus cuticle blue(blue/grey), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> blood-red, under deciduous trees (and in mixed forest)  
*P. pelletieri* (LÉV.) QUÉL.<sup>o</sup>  
= *Agaricus paradoxus* KALCHBR., = *Phylloporus rhodoxanthus* subsp. *europaeus* SINGER, nom. inval., = *Agaricus pelletieri* Lev., = *Xerocomus pelletieri* (LÉV.) BRESINSKY & BINDER

### Key to the European species of the genus *Xerocomus*

(compare *Imleria*, *Aureoboletus*, *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)

- 1 Context whitish or only weakly or partly yellowish (compare 3) 2
- 1\* context predominantly yellowish or until later becoming so, often with pink zones in the lower part of stem 3
- 2 context white, perhaps with small yellowish zones, hardly bluing, pileus mainly maroon, brown, occasionally with olive tints, –10 cm, injured places become again overgrown by hyphae, NH<sub>3</sub> fleeting green blue, pores angular, dull yellow, somewhat bluing, brown, stem occasionally with ribs, rarely with pseudo-reticulum, cream-ochre, brown-fibrous, base often whitish, but basal mycelium (bright) yellow, subhymenophoral layer pink with NH<sub>3</sub>, guaiac –, spores  $13.5 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 2.7, with conifers, seldom with deciduous trees.

*X. ferrugineus* (SCHAEFF.) BON f. *ferrugineus*<sup>o</sup>

= *Boletus dentatus* ROSTK., = *Xerocomus coniferarum* SINGER, = *X. spadiceus* (Fr.) QUEL. ss. auct. p. p., = *X. ferrugineus* f. *citrinovirens* (WATLING) REDEUILH, comb. inval., ? = *Boletus pannosus* ROSTK.

- 2\* pileus olive to (dark) oliv-brown, olive tomentum later evanescent, and then more fuscous tints existing, stem pitted above, reddish-brown dotted on reticulated-furrowed edges, context whitish, mostly striking marbled, in

places becoming brown, pores small, bright yellow, bruised becoming brown, spores  $–12 \times 4 \mu\text{m}$ , mainly in montane conifer forests.

**X. ferrugineus f. variecolor (BERK. & BROOME) KLOFAC<sup>o</sup>**

? = *Boletus spadiceus* ss. WATLING 1969

3 stem with (pseudo)reticulum, base tapering and deeply, often broadly rooting, coloured as pileus, fading out, mainly at base, context whitish, then yellowish, in stem also pale red to grey pink, pileus reddish-brown, also reddish-yellow to chestnut,  $–13 \text{ cm}$  diameter,  $\text{NH}_3$  fugacious dark green, tubes and pores pale yellow to straw yellow, unchanging, pores old red spotted, basal mycelium white to pale yellow, spores  $–14.5(–15.5) \times 5.5 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.3$ , with *Populus*.

**X. silwoodensis A. E. HILLS, U. EBERHARD & A. F. S. TAYLOR<sup>o</sup>**

? = *B. hieroglyphicus* ROSTK., ? = *Boletus subtomentosus* ssp. *reticulatipes* MARTIN

3\* stem not tapering, not with *Populus* 4

4 basal mycelium white, whitish 5

4\* basal mycelium yellow (compare 2) 7

5 spores length  $14.5 \mu\text{m}$  not exceeding 6

5\* spores  $–21 \times 6 \mu\text{m}$ , stem somewhat grooved, pileus (reddish)brown, dark brown, smooth,  $\text{NH}_3$  persistent blue, tubes and pores yellow(green), pores large, angular, context yellow, reddish discolouring, with deciduous trees (*Fagus*)

**X. carnosus (ROSTK.) SINGER**

6 stem always smooth (without reticulum), occasionally ridged, yellow, against base brown as pileus, centre possibly also pinkish brown. Robust species, pileus  $–17 \text{ cm}$ , old cracked to appressed scaly, variable brown tints, context yellow, rarely weakly turning green, nowhere pink, tubes and pores bright yellow, against stem radially elongated, basal mycelium whitish, spores  $–14 \times 5.5$ , with oaks, known from Florida, SINGER (1983) citing a discovery from Spain.

**X. pseudoboletinus (MURRILL) SINGER**

6\* stem at best above by decurrent tubes appearing reticulated, generally fibrous, flocculose, striated, yellowish, mainly above, below brownish, there also with pink zones. Basal mycelium whitish (occasionally also somewhat yellowish), pileus pale yellow, olive-brown, brown with olivaceous tints, dry fading to yellow ochre, pores and tubes especially young bright yellow, then olive yellow, rarely somewhat bluing, context yellow, unchanging or often clearly bluing, guaiac –, spores  $–14 \times 5.5 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.4$ , with deciduous trees and conifers

**X. subtomentosus (L.: FR.) QUÉL. f. subtomentosus<sup>•</sup>**

= *X. flavus* SINGER & KUTHAN, = *Boletus kuthanii* ASSYOV & DENCHEV, ? = *Boletus subtomentosus* var. *luteolus* VELEN., = *B. subtomentosus* subsp. *flavens* MARTIN, = *B. subtomentosus* var. *alboochraceus* PILÁT, ? = *B. fuscus* ROSTK., ? = *B. eriophorus* ROSTK.

6+ pileus red

***X. subtomentosus f. rubrotinctus* SIMONINI & CONTU**

7 pileus surface tomentose, young more olive-yellow, then brown, often with brown to maroon rounded drop-shaped dots, pileus –8 cm diam., stem half of it nearly pitted reticulated by connected ribs and veins, these covered by delicate scurfy pustules, which more and more discolour to russet. Basal mycelium yellow(ish) – in exsiccatum just like the base of stem bright yellow, all parts of basidiomata discolouring, with NH<sub>3</sub> continual turquoise green, context variably coloured, in pileus either longer whitish-pallid or immediately yellowish discolouring, in stem as a rule whitish, but later partly also yellow, especially in cortex of base of stem, from the centre also weakly pink, rarely somewhat bluing, taste somewhat sharp-pungent, tubes and pores golden yellow, spores –12(–13.5) × 5(–6) µm, Q = 2.2, pileus cuticle with different elements, besides filamentous cylindrical hyphae (up to 8 µm wide) with erect, rounded hyphae (–13 µm wide), and chains of cylindrical hyphae with short structured, –10 µm wide end-cells, only with deciduous trees (*Quercus*)

***X. chrysonemus* A. E. HILLS & A. F. S. TAYLOR°**

= *X. lanatus* (ROSTK.) J.-E. GILBERT ss. auct. plur. = *Boletus leguei* BOUD. ss. auct., = *Xerocomus spadiceus* (FR.) QUÉL. ss. auct. p. p.

7\* pileus uniformly yellow, relatively hemispherical, tubes and pores yellow, as well as the pale yellow context unchanging, stem yellow, spores –14.5 × 5.5 µm, hyphae of pileus cuticle relative long, undermixed with broad-or narrow elliptical elements, Mediterranean, with *Quercus ilex* und *Cistus*

***X. subtomentosus* var. *xanthus* J.-E. GILBERT**

**Key to the species of the genus *Hortiboletus***

(compare *Xerocomellus*, *Rheubarbariboletus*)

1 Pileus with dominant red colours (scarlet, blood red, cherry coloured, wine reddish, pinkish red, orange chestnut red), –8 cm, often ochraceous decouring, rarely (especially on margin) also delicately cracked, stem yellow above, reddish (dotted) below, basal mycelium chrome yellow, tubes and pores yellow to yellow-olivaceous, usually bluing, context pale yellow, in stem more bright yellow, under the surfaces also reddish, Melzer's reagent –, in exsiccatum green, guaiac –, spores –13(–14) × 5.5(–6) µm, Q = 2.5, hymenial trama intermediate in certain stages, pileipellis hyphae –11(–14) µm broad, similar to cylindrocysts, also with ventricose elements, sometimes also elongated, with deciduous trees (with preference to *Quercus*), especially in grass, in parks, field margins.

***H. rubellus* (KROMBH.) SIMONINI, VIZZINI & GELARDI°**

Ruby bolete

=*Boletus rubellus* KROMBH., = *B. versicolor* ROSTK., nom. illeg., = *B. sanguineus* WITH., nom. illeg., = *Xerocomellus rubellus* (QUÉL.) ŠUTARA = *Xerocomus rubellus* QUÉL.

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1* | pileus without dominant red colours   | 2 |
| 2  | with <i>Populus</i> and <i>Tilia</i> , context above tubes and in cortex of stem turning blue-green, at young specimen also further areas covering, in exceptional case in base of stem with small reddish dots, with strongly reddening context under cuticle (not constant), pileus ochre-brown with pink tinges, centre temporary orange-brown, spores $16 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 2.3–2.7, very variable, pileipellis often with some acorn-shaped- cystidoid end-cells, or such rising from ramifications, on sandy ground   |   |
|    | <b><i>H. bubalinus (OOLBEKK. &amp; DUIN) L. ALBERT &amp; DIMA<sup>°</sup></i></b>   |   |
|    | = <i>Xerocomellus bubalinus</i> (OOLBEKK. & DUIN) MIKŠÍK, = <i>Xerocomus bubalinus</i> (OOLBEKKINK & DUIN) REDEUILH, = <i>Boletus bubalinus</i> OOLBEKK. & DUIN   |   |
| 2* | in other habitats   | 3 |
| 3  | in moldy leaf litter, waysides, ditches, in the grass, often under trees standing alone ( <i>Quercus</i> , seldom <i>Tilia</i> ). Pileus hardly or rarely with reddish tinges, or these developing later, brown-grey, clay-coloured, grey-orange, brown-olivaceous, 7 cm, young often wrinkled-folded, and in this stage often reative more dark, rarely also somewhat cracked, tubes and pores lemon, rarely somewhat bluing, stem pale yellowish, overlaped dull brownish, often longitudinally fibrillose or grooved, basal mycelium pale yellow, context pallid yellow, more seldom somewhat turning green-blue, Melzer's reagent in context of pileus (fresh) blue(green), negative in exsiccatum, guaiac –, spores $13 \times 5.5(-6) \mu\text{m}$ , Q = 2.3, pileipellis hyphae $15 \mu\text{m}$ broad, end-cells mostly tapering. |   |
|    | <b><i>H. engelii (HLAVÁČEK) BIKETOVA &amp; WASSER<sup>°</sup></i></b>   |   |
|    | = <i>Xerocomus declivitatum</i> (MARTIN) KLOFAC = <i>Boletus subtomentosus</i> subsp. <i>declivitatum</i> MARTIN, = <i>B. declivitatum</i> (MARTIN) WATLING, = <i>X. quercinus</i> ENGEL & BRÜCKNER, nom. inval., = <i>X. communis</i> (BULL.) BON ss. auct. non BULL.?, nom. confus., = <i>Boletus engelii</i> HLAVÁČEK, = <i>Xerocomellus engelii</i> (HLAVÁČEK) ŠUTARA, = <i>Xerocomus engelii</i> (HLAVÁČEK) GELARDI  |   |
| 3* | with strongly reddening context of pileus, pileus pale brown, young also pinkish-red, pinkish-brownish, context discolouring only in cortex, especially of stem, to blue, spores $15.5(-20) \times 5.5(-7.5) \mu\text{m}$ , Q = 2.7, so far only Spain with <i>Quercus</i> on limestone   |   |
|    | <b><i>X. erubescens CADINANOS &amp; MUÑOZ</i></b>   |   |

**Key to the European species of the genus *Rheubarbariboletus***  
 (compare *Xerocomellus*, *Hortiboletus*)

- 1 Basidiomata robust, boletoid or with radicating stem and then often growing fasciculate > compare *Pulchroboletus*, *Lanmaoa*, *Baorangia*, *Hemileccinum*

1*	basidiomata without these features	2
2	pileipellis or caulohymenium with congophilous plaques on hyphal surface or caulohymenium ( <i>Rheubarbariboletus</i> )	3
2*	pileipellis or caulohymenium without congophilous plaques on hyphal surface or caulohymenium (see <i>Hortiboletus</i> , <i>Xerocomellus</i> )	
3	congophilous plaques hardly on hyphal surface, more in caulohymenium, whole carpophore occasionally with tendency to slight blackening when bruised, tubes, pores yellow, bluing, stem pure yellow, at times against base with brownish-red tinges, pointing fusiformly, context yellow, in base of stem also up to orange, bluing in pileus and upper third of stem, pileus tomentose, peach-coloured, often pallid, –12 cm, NH <sub>3</sub> blue-green on pileipellis, spores 15 × 5.5 µm, Q = 2.6, pileus cuticle consisting of long-celled elements, hardly incrusted, end-cells erect. Tube trama in certain stages intermediate, thermophilic, with <i>Quercus</i>	
	<b><i>R. persicolor</i> (ENGEL, KLOFAC, H. &amp; R. GRÜNERT) VIZZINI, SIMONINI &amp; GELARDI</b>	
3*	congophilous plaques on pileipellis hyphae (especially end-cells), basidioma not turning black	4
4	stem without reticulum	5
4*	stem with reticulum of anastomosing strongly reticular veins, pileus and stem bright red, rarely with orange-red tinges, otherwise as var. <i>armeniacus</i>	
	<b><i>R. armeniacus</i> var. <i>venosipes</i> (REDEUILH) KLOFAC</b>	
5	pileus –8 cm, pink, red-orange, armeniaceous-orange, tubes and pores yellow(green), turning somewhat blue, stem yellow or also predominant with pink or pileus coloured tinges, context yellow, in below parts of stem bright orange, in places bluing, guaiac –, (not before one hour green-blue), FeSO <sub>4</sub> on pileus green and on context of stem base green-black, spores 14 × 5.5 µm, Q = 2.6, with various deciduous trees, especially on volcanic ground	
	<b><i>H. armeniacus</i> (QUÉL.) VIZZINI, SIMONINI &amp; GELARDI var. <i>armeniacus</i><sup>°</sup></b>	
	= <i>Xerocomellus armeniacus</i> (QUEL.) ŠUTARA, = <i>Boletus armeniacus</i> QUEL.	
5*	pileus red or yellow	6
6	pileus and stem blood-red, scarlet, context yellow, in stem bluing above. <b><i>R. armeniacus</i> f. <i>erythrocephalus</i> (LUCAND) KLOFAC, comb. &amp; stat. nov. (S. 261)</b>	
6*	pileus young yellow, –5 cm, old in centre armeniaceous, pores and context somewhat bluing, context in base of stipe reddish, spores 12 µm long	

***R. armeniacus* f. *luteolus* (ENGEL & ANTONIN) KLOFAC**  
**=*Xerocomellus armeniacus* v. *luteolus* (ENGEL & ANTONIN) ŠUTARA**

**Key to the European species of the Genus *Xerocomellus***

(= *Paraxerocomus* BINDER, nom. inval.)

(compare *Xerocomus*, *Hortiboletus*, *Rheubarbariboletus*)

- |  |  |    |
|--|--|----|
| 1  | Spores truncate  | 2  |
| 1*   | spores not truncate  | 8  |
|  |  | 3  |
| 2  | spores smooth  | 3  |
| 2*   | spores with (often difficult, but in SEM distinctly recognizable) delicate striations  | 5  |
|  |  | 4  |
| 3  | pileus with dull brown, grey-brown, sepia, olive brown colours, tomentose-velvety, cracking from margin, cracks without red, –8 cm, tubes and pores yellow, olivaceous, bluing, stem yellowish, later or bruised brown yellow, olive-grey to sepia, rarely with a reddish circular zone on top, context yellow, against base of stem yellowish brown, in base also reddening, in places bluing, basal mycelium (grey)whitish, guaiac –, to slowly blue, spores $16.5 \times 6.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.5, pileipellis hyphae incrusted, with cylindrocysts and elements similar to sphaerocysts, $17 \mu\text{m}$ broad, with deciduous trees ( <i>Quercus</i> , <i>Carpinus</i> etc.) | 5  |
| X. <i>porosporus</i> (IMLER) ŠUTARA°, Sepia bolete<br>= <i>Xerocomus truncatus</i> SINGER, SNELL & DICK ss. auct. europ. p. p. |  | 6  |
| 3*   | stem and/or pileus with expanded red   | 4  |
|  |  | 7  |
| 4  | only stem, especially lower half bright red, pileus without red tinges, –9 cm, dark brown with olive shade, soon cracking, red colour rarely visible in the fissures, rather dull cream-whitish, red sometimes only in the bites of the snails, tubes and pores bright yellow with olive, later dull greenish yellow, bluing then darkening to blackish, context of the pileus pale yellow, in the stem concolorous to the cortex, spores $13.8–15.1 \times 5.5–6.1 \mu\text{m}$ , Q = 2.4–2.6, only weakly truncate. Mediterranean areas with <i>Quercus</i>  | 8  |
| X. <i>sarnarii</i> SIMONINI, VIZZINI & EBERHARDT°<br>? = X. <i>porosporus</i> „B“ ENGEL, ad int.                               |  | 9  |
| 4*   | especially pileus with various red tinges and more pallid margin, strongly rimose-areolate, cracks pale yellow, –6 cm, stem pallid, centre occasionally with red tinges, tubes and pores (pale)yellow to olive yellow, weakly (greenish)blue when bruised, context yellowish pale, above tubes and in  | 10 |

top of stem bluing, in the lowest third of stem also reddening. Spores –  $15(-19) \times 6.2(-7.5) \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.2-2.7$ , pileipellis hyphae  $-17(-21) \mu\text{m}$  broad, narrowing end-cells  $-15 \mu\text{m}$  broad, relative weakly incrusted, with deciduous trees (*Quercus*) – see comment

**X. marekii (ŠUTARA & SKÁLA) ŠUTARA**

- 5 pileus brown olive with red tints, cracks red,  $-12 \text{ cm}$ , stem relative thin, above yellow, below red, basal mycelium ochre-yellow or bright yellow, tubes and pores pale yellow, then greenish yellow, strongly bluing, context yellowish pale, bluing, spores  $-15 \times 6 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.3-2.7$ , pileipellis hyphae  $-14 \mu\text{m}$  broad, mixed forests

**X. truncatus (SINGER, SNELL & DICK) KLOFAC<sup>o</sup>**

- 5\* with other characters 6
- 6 pileus with reddish colour, then going tan 7
- 6\* pileus with yellow colour,  $-4.5 \text{ cm}$ , centre or in spots turning wine reddish, context pale yellow, in base of stem wine reddish, bluing, spores  $-14.5(-16) \times 5.5 (-5.8) \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.6$ , discovered on seashore with *Populus*, Sweden, pileipellis hyphae from the form as *X. intermedius* (microscopic data RÖDIG 2012)

**Xerocomus luteovinaceus ENGEL & E. LUDW., nom. inval.**

- 7 pileus  $-7 \text{ cm}$ , bright red, later from centre becoming brown, tomentose, from margin cracking, cracks yellow, tubes and pores bright yellow, strongly bluing, pores relatively large, stem above yellow, else pileus coloured, context yellowish-white, strongly bluing, basal mycelium whitish, spores  $-15 \times 6 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.6$  mature narrow striation possibly visible, pileipellis of short terminal cells to epitheloid because of variable pileipellis hyphae, especially terminal cells,  $-23 \mu\text{m}$  broad, (but also small, cylindrical elements  $>$  pileipellis a palisadoderm  $>$  sec. LADURNER & SIMONINI 2003  $>$  confusion with *X. intermedius*?), especially with *Betula*, *Alnus*, *Populus*, in parks, in grass, often near *Urtica*, frequently at water margins; frequently so far only in Finland

**X. fennicus (HARMAJA) ŠUTARA**

- 7\* but compare: pileus  $-10 \text{ cm}$ , pink, becoming olive brown, cracks reddish, otherwise similar, but spores  $-12(-13) \times 5 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.5$ , pileipellis of long cylindrical hyphae, palisadoderm,  $-15 \mu\text{m}$  broad, American species, in Finland? (see comment)

**X. intermedius (A. H. SM. & THIERS) SVETASHEVA, SIMONINI & VIZZINI**

= *Xerocomus intermedius* (A. H. SM. & THIERS) HEINEM., RAMMELOO & RULLIER, = *Boletellus intermedius* A. H. SM. & THIERS

- 8 spores with (often difficult recognizable) fine striation, pileipellis a palisadoderm, spore  $Q > 2.6$  9

- 8\* spores without striation (but compare 4, 9, > *Hortiboletus*) 11
- 9 pileus –7 cm, red, cherry coloured, occasionally also wine red, later brownish red, from centre clay-coloured or grey-brown decolouring, often from the beginning with brown tinges, young also wrinkled to pitted-„hammered“, from margin cracking, cracks yellow, tubes and pores young nearly white, then lemon yellow, greenish yellow, bluing, stem above yellow, below dense reddish-flocculose-dotted, context whitish-yellow, bright ochre in base of stipe, above it occasionally wine reddish, bluing, basal mycelium yellowish, spores  $14.5 \times 5(-5.5)$  µm, with relative good recognizable striation, Q = 2.6–2.9, pileipellis epitheloid, end cells 28 µm broad, especially in wetlands with *Alnus*, *Populus*, *Salix*
- X. ripariellus* (REDEUILH) ŠUTARA°**
- = *Boletellus catalaunicus* PÖDER, G. MORENO, TABARES & ROCABRUNA,  
= *Boletus fraternus* PECK ss. OOLBEKKINK
- 9\* pileus not red (or only exceptionally) 10
- 10 pileus surface usually not cracking, context bright yellow, spores broader as 5 µm, basidiomata relative robust, pileus –15 cm, blackish brown, with red tinges, especially against margin, later dull olive brown, rarely crimson (by emerging red subcutis), velvety mat, young pruinose and wrinkled to pitted-„hammered“ (compare *Hemileccinum depilatum*), rarely from margin wide and flat cracking, stem young pure yellow, soon red floccose, basal mycelium yellowish, tubes and pores yellow, bluing of basidiomata-parts seldom, guaiac –, spores  $16 \times 5.5$  µm, Q = 2.8–2.9, striation difficult visible, hymenophoral trama occasionally also intermediate, pileipellis with mostly narrowing end cells, approximately 15 µm broad, hyphae amyloid, in hardwood and conifer forests
- X. pruinatus* (FR.) ŠUTARA•, Matt bolete**
- = *Boletus fragilipes* MARTIN, = *B. nigriceps* HERTER, = *Xerocomus chrysenteron* var. *acidophilus* BABOS & BOHUS, nom. nudum, = *X. chrysenteron* var. *robustus* DERMEK, ? = *Boletus lilaceus* ROSTK.
- 10\* pileus soon smooth, dark olive brown, chocolate brown, often with orange tinges, tubes with brown tinges, pores bright yellow, then grey yellow, stem for the most part orange, else red, base yellow-tomentose, brown squamulose, basal mycelium yellow, context (pale)yellow, with reddish zones in stem, also bluing, spores  $14 \times 5$  µm, pileipellis hyphae cylindrical –10 µm broad, in grass, often far away from trees.
- X. pascuus* (PERS.) J.-E. GILBERT**
- 10\*\* pileus surface strongly cracking, context pale yellow to whitish, spores average narrower as 5 µm, basidioma relative thin, pileus rarely –8 cm, tomentose, cream-grey, ochraceous brown, especially on margin also pink tinges, cracks reddish (or old whitish), tubes and pores at first relatively bright yellow, later dull (greenish)yellow, stem yellow above, red below, at times also fasciculate crooked, basal mycelium whitish to cream, context of stem yellow with dull red tinges, strongly bluing, for longer time kept completely red, guaiac –, spores  $14 \times 4.7$  µm, Q = 2.7–

2.8, pileipellis of cylindrical hyphae, end cells narrowed, hyphae amyloid, with deciduous trees (*Quercus*)

***X. cisalpinus* (SIMONINI, H. LADURNER & PEINTNER) KLOFAC°**

= *Xerocomus chrysenteron* f. *gracilis* ENGEL, = *Boletus chrysenteron* ss. OOLBEKKINK p. p., = *B. rubellus* ss. OOLBEKKINK

11 spore Q <2.5, spores on average broader than 5.5(–6) µm, context in base of stem completely intensely red coloured, pileus –10 cm, (brown)red, occasionally olive brownish tomentose, often also blood-red, pink, or also to brown-olive palest, tubes and pores olive yellow, bluing, stem flocculose, striate or rarely somewhat reticulated, above bright chrome-yellow, against base dark red, context in pileus and top of stem yellow, just a little bluing, basal mycelium yellowish-white, spores –15 × 7 µm, Q = 2.2, (2.1–2.4), pileipellis hyphae 5–13 µm broad, end cells mostly narrowed, in Europe in Mediterranean area, with deciduous trees (especially *Quercus*)

***X. redeuilhii* A.F.S. TAYLOR, U. EBERH., SIMONINI, GELARDI & VIZZINI°**

= *Xerocomus dryophilus* (THIERS) SINGER ss. auct.eur., ? = *Boletus amaranthus* CETTO, nom. nudum, ? = *B. rubropruinosus* BARLA, ? = *B. barlae* FR., = *Xerocomus guidonis* A. E. HILLS, nom. inv.

11\* spore Q >2.5, spores in average less than 5.5(–6) µm broad, context in base of stipe dark red (compare also 4) 12

12 small basidiomata, turning slightly bluish in all parts, with *Quercus*: pileus –5.5 cm, epicutis cracking in age with reddish tinges in the cracks, context in cap whitish, reddish under the epicutis staining slightly bluish when bruised or cut. Stem relative long and small, only apex yellowish, otherwise red, context in stem whitish at the apex, dark red in the lower half or lower two thirds, turning slightly bluish, spores (10.5–)11–16(–17) × 4–5.5(–6) µm, av. 11.9–14.6 × 4.4–5 µm, Q = 2.6–3.2

***X. poederi* G. MORENO, HEYKOOP, ESTEVE-RAV., P. ALVARADO & TRABA**

12\* more robust basidiomata, not all parts turning slightly bluish, *Quercus* not the main habitat 13

13 pileus with various brown variants, mostly with olive tinge, young also with grey tinges, –10 cm, mostly more small, strongly tomentose, cracking (starting from centre) always existing, young at least with pocket-lens recognizable, cracks red, stem slender and always with red pustules on yellow underground, base often brown-yellow, tubes and pores pale yellow, then grey-olive, bluing, context whitish-yellow, in stem partly reddish, basal zone dull ochre-brown, guaiac –, spores –15 × 5.5 µm, Q = 2.7, pileipellis hyphae –30 µm broad, end cells –20 µm broad, mostly tapering, in coniferous and hardwood forests (compare 10)

***X. chrysenteron* (BULL.) ŠUTARA f. *chrysenteron*•**, Red-cracked bolete

- 13+ basidioma with ovoid, thick stem and long tubes.  
*X. chrysenteron* var. *crassipes* (PILAT) KLOFAC
- 13\* on pileus surface emergence of golden-bronze coloured pustules and areas, pileus a long time hemispherical, few red on stem and few turning to blue, spores  $–15 \times 6 \mu\text{m}$ , pileipellis end-hyphae  $–15 \mu\text{m}$  broad, with *Fagus*  
*X. chrysenteron* f. *aereomaculatus* (ENGEL & SCHREINER) KLOFAC°

### Key to the European species of the genus *Strobilomyces*

Pileus dingy brown, sepia, grey to nearly black, margin more pallid because of woolly, grey or dirty white veil, completely squarrose, tips oft the pyramidal scales often black,  $–15 \text{ cm}$ , veil on margin appendiculate and young with stem connected and there leaving a annulus-like zone, tubes and pores white, later grey, reddening-blackening, stem pileus coloured, guaiac blue, pileipellis with  $–18 \mu\text{m}$  broad end cells, in mixed forests

*S. strobilaceus* (SCOP.: FR.) BERK.°, Old Man of the woods  
= *S. floccopus* (VAHL: FR.) P. KARST., = *Boletus squarrosus* PERS., = *B. strobilooides* KROMBH.

### Key to the European species of the genus *Pseudoboletus*

- 1 Basidioma parasitizing on *Scleroderma*, pileus  $–8 \text{ cm}$ , buff, olive yellow, yellow brown, tubes and pores pale yellow to brown yellow, pores later often rusty, stem more pallid pileus-coloured, basal mycelium pale yellow, context pale to brown yellowish, rarely turning bluishgreenish, spores  $–18 \times 5 \mu\text{m}$ , in SEM distinctly pitted, hymenophoral trama intermediate, in fully developed stage from the „*Boletus*“-type

1\* *P. parasiticus* (BULL.: FR.) ŠUTARA°, Parasitic bolete  
spores often truncate, tubes decurrent, pores orange, copper to reddish

*P. parasiticus* var. *piperatoides* (J. BLUM) C. HAHN  
=Xerocomus parasiticus var. *piperatoides* (J. BLUM) ESTADES & LANNOY, comb. inval.

### Key to the European species of the genus *Tylopilus*

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1  | Context white, unchanging or occasionally turning weakly pink   | 2  |
| 1* | context bluing above tubes and in cortex of stem, (hardwood forest?), else as 2 (compare ? non-European species)  |  |
|    |   | <i>T. felleus</i> var. <i>fuscescens</i> P. KARST. |
| 2  | with pale brown stem, dark brown strongly reticulated, pileus chamois, pale brown, also with grey olive or ochre tints, from the habitus of “King Boletes”, taste strongly bitter, tubes and pores young whitish-cream, later |  |

nice pink, guaiac slowly green-blue to grey-blue, spores  $–16 \times 5 \mu\text{m}$ , especially with coniferous trees, but also in hardwood forests

***T. felleus* (BULL.: FR.) P. KARST. var. *felleus*•**, Bitter bolete

2+ if small,  $–3.5 \text{ cm}$ , and with smaller spores ( $–12.5 \times 3.5 \mu\text{m}$ )

***T. felleus* var. *minor* (COKER & BEERS) PILÁT & DERMEK**

=*Boletus felleus* var. *gracilis* BRES.

2\* with pallid, then brownish stem, nearly smooth or above delicately reticulated, pileus pale, later hazel brown, taste nearly mild, with coniferous trees

***T. felleus* var. *alutarius* (FR.) P. KARST.•**

### Key to the European species of the genus *Porphyrellus*

pileus dirty pallid grey, grey-brown, grey olive, fuligineous,  $\pm$  blackening, smooth, mat, or tomentose, tubes grey to dark brown, pores pale to yellow grey, later grey yellow, greyish olive brown, bluing or purple brown when bruised, stem nearly smooth, finely brown velvety, occasionally delicately wrinkled, context whitish, pale cream or yellowish, either reddish grey or often also first bluing to turning green, later also blackening, taste astringent, smell fruity-acid, guaiac – (after 15 minutes olive grey to dull grey-bluish); spores  $–18 \times 7.5 \mu\text{m}$ , in (montane) coniferous and mixed forests.

***P. porphyrosporus* (FR.) J.-E. GILBERT°**, Dusky bolete

=*Boletus fuligineus* FR., =*B. pseudoscaber* SECR., nom. inval.

### Key to the European species of the genus *Chalciporus*

1 Spores broad elliptical,  $–7 \times 4.7 \mu\text{m}$ , Q  $<2$ , tubes and pores raspberry coloured, pileus copper brown, especially on margin also carmine, later ochre yellow decolouring, taste mild, guaiac –, in hardwood forest or under single standing deciduous trees (parks etc.)

***C. rubinus* (W. G. SM.) SINGER**

1\* spores long elliptical, Q  $>2$

2

2 taste peppery-acrid, in coniferous and hardwood forest

3

2\* taste mild, in coniferous forest (frequently with *Pinus nigra*), tubes and pores raspberry, pileus  $–4 \text{ cm}$ , yellowish-ochre with pink tints, spores  $8.7–12.5 \times 4–5.3 \mu\text{m}$ , pileipellis hyphae up to (more than)  $7.5 \mu\text{m}$  broad, as a rule not incrusted.

***C. amarellus* (QUÉL.) BATAILLE ss. auct. non QUÉL.°**

=*C. pseudorubinus* (THIRRING) PILÁT & DERMEK, comb. inval., =*C. pier-rhuguesii* (BOUD.) BATAILLE ss. auct., =*C. xanthocystis* G. MORENO

- 3 tubes and pores yellow brown, cinnamon-red, copper-brown, rust-coloured, possibly wine reddish, pileus –10 cm, between pale ochre to copper-brown, stem pileus coloured, guaiac –, spores  $7–11.5 \times 3–4.5 \mu\text{m}$ , pileipellis hyphae up to (more than)  $13 \mu\text{m}$  broad, often incrusted  
*C. piperatus* (BULL.: FR.) BATAILLE var. *piperatus*<sup>o</sup>, Peppery Bolete  
= *Boletus ferruginatus* BATSCHE, = *B. fuligineospermus* BRITZELM.
- 3\* as var. *piperatus*, but tubes and pores yellow (compare *Aureoboletus*)  
*C. piperatus* var. *hypochryseus* (ŠUTARA) KLOFAC & KRISAI<sup>•</sup>
- 3+ one of the molecular genetically different species in Europe, but not synonymous with *C. piperatoides*, to be described new, possibly > with yellow, bluing pores (tubes?)  
*Chalciporus* sp.

### Key to the European species of the genus *Aureoboletus*

- 1 Pileus small, seldom –8 cm broad, viscid, pink-brownish, margin somewhat appendiculate, tubes adnate to adnexed with a tooth, as pores bright yellow, golden yellow, stem slender, brightest ochraceous, yellow, also with orange tinges, context whitish, taste mild (but cuticle tasting salty), no part of the basidioma bluing, spore deposit ochre brown, guaiac –, spores  $11–17 \times 5–6.5 \mu\text{m}$ , with deciduous trees  
*A. gentilis* (QUÉL.) POUZAR<sup>o</sup>  
= *Boletus cramesinus* SECR., nom. inval., = *B. sanguineus* var. *gentilis* QUEL., ? = *B. granulatus* var. *tenuipes* COOKE
- 1\* pileus hardly viscid, possibly by wet condition 2
- 2 small basidiomata, pileus <10 cm, stem without reticulation, spores <15  $\mu\text{m}$ , with deciduous trees 3
- 2\* large basidiomata, pileus >10 cm, stem with reticulation, spores >15  $\mu\text{m}$ , pileus –20 cm, pale to dark orange-brown to reddish-brown, margin overhanging, stem yellowish to brownish-yellow with coarse elongated reticulation and white tomentose base, context whitish with pink tint, tubes and pores pale yellow, old olive, spores at least >18  $\mu\text{m}$ ,  $–33 \times 7.5–12 \mu\text{m}$ , Q = 2.8, with *Pinus*. Known from North America, in Eastern Europe adventitious.  
*A. projectellus* (MURRILL) HALLING, Clustered Brown Bolete  
= *Boletus projectellus* MURRILL, = *Boletellus projectellus* (MURRILL) SINGER
- 3 small basidiomata (pileus –6 cm), with orange subhymenophoral layer, spores  $8–12 \times 4.5–6 \mu\text{m}$ , Q <2.3, spore deposit ochre yellow, pileus orange-brown, pale brown, tubes and pores pallid cream yellow, ochre yel-

low, stem more pallid pileus coloured, fusiform, also somewhat radicating, wrinkled, context whitish, unchanging, Melzer's reagent on tubes and pores (blue)green, guaiac –, in light hardwood forests (compare *Lanmaoa*)

***A. moravicus* (VACEK) KLOFAC f. *moravicus*°**, Tawny bolete  
= *Xerocomus moravicus* (VACEK) HERINK = *X. boudieri* SINGER, nom. inval., = *X. tumidus* (FR.) J.-E. GILBERT ss. auct. pl., ? = *Boletus lividus* BULL. ss. ROSTK.

3\* pileus pale, ochre yellow, stem often more slender

***A. moravicus* f. *pallescens* (HERINK) KLOFAC**  
= *X. moravicus* f. *pallescens* HERINK, = *X. leonis* (REID) BON p. p.

### Key to the European species of the genus *Buchwaldoboletus*

1 Pileus orange-ochre, orange-yellow, brown-reddish, velvety, old also spotted and tesselate, margin convolute, –8 cm, tubes relative short, often slightly decurrent, yellowish, then olivaceous yellow with reddish tinge, pores yellow, as tubes injured turning green, then bluing, later (rusty)brown turning, stem often bent, more yellow above, against base almost pileus coloured-rusty, base ochre-yellow, context yellow, in stem also brownish, above tubes pale blue discolouring, phenol on tubes blackish, spores  $9 \times 3.4 \mu\text{m}$ , Q = 2.4–2.9, on dead wood of, but also around trunks of living coniferous trees (*Pinus*, *Larix*, *Pseudotsuga*), almost montane (compare *Chalciporus*)

***B. lignicola* (KALLENB.) PILÁT°**, Wood bolete  
= *Boletus sulphureus* f. *silvestris* KALLENB., = *Pulveroboletus lignicola* (KALLENB.) E. A. DICK & SNELL

1\* pileus young with more pure yellow colour components 2

2 pileus yellow or golden yellow, old also orange ochre, –20 cm, velvety-flocculose, margin undulate-furrowed, involute, tubes short, often decurrent, yellow, pores yellow, occasionally reddening, bruised bluing, stem pileus coloured, (brown)reddish against base, context yellowish, partly bluing, in stem also reddish, spores  $9.5 \times 4 \mu\text{m}$ , Q = 1.7–2.3, single or also faciculate on base with congrescence, on sawdust and stumps of *Pinus*, almost thermophilic. [Synonymy or possible species splitting not studied genetically. *B. hemichrysus* should be distinguished by a yellow powdery veil (= the pulverulence) – a most perishable feature!]

***B. sphaerocephalus* (BARLA) WATLING & T. H. LI**  
= *B. hemichrysus* (BERK. & M. A. CURTIS) PILÁT ss. auct., = *Boletus sulphureus* FR., nom. illeg., = *Pulveroboletus hemichrysus* (BERK. & M. A. CURTIS) SINGER, = *Boletus sphaerocephalus* BARLA

2\* pileus –20 cm, ochre-yellow to cream-ochre on margin of the young basidioma, then ochre brown to brown with pink to crimson tinges, tubes short, all parts of the basidioma without pileus surface bluing when injured, spores  $10 \times 4.5 \mu\text{m}$ , Q = 1.9–2.8. *Pinus*-stumps, Spain

***B. pontevedrensis* BLANCO-DIOS**

### Key to the European species of the genus *Leccinellum*

- 1 Pileipellis hyphae of chains of sphaerocysts, context whitish to yellowish, finally blackening, hymenophore dirty yellowish, turning brown (Subgenus *Neoleccinum*) 2
- 1\* pileipellis hyphae not of sphaerocysts or only mixed with such elements, hymenophore pure yellow, context pale yellowish to yellow, if cream whitish then turning up to black (subgenus *Leccinellum*, former *Luteoscabra*) 3
- 2 pileus wrinkled-gibbose-pitted, brown-yellow, buff, dry blackening, –12 cm, tubes and pores dull cream to brownish grey, stem pale grey, then blackening with dark grey to black-brown scales, often with ribbs or pseudoreticulated (base) arranged, context reddening, then violet-black, FeSO<sub>4</sub> dark green, formol, phenol wine reddish, guaiac + (bright grey blue), spores  $20 \times 6.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.8–3.2, pileipellis hyphae of sphaerocysts  $25(-30) \mu\text{m}$  broad, with *Carpinus* and *Corylus*
- L. pseudoscabrum* (KALLENB.) MIKŠÍK°, Hazel bolete  
= *Boletus pseudoscaber* KALLENB., = *Leccinellum carpini* (R. SCHULZ)  
BRESINSKY & BINDER, = *Leccinum carpini* (R. SCHULZ) M.M.MOSER ex  
REID, = *L. griseum* (QUÉL.) SINGER ss. auct. p. p., nom. dubium
- 2+ pileus whitish-isabell-coloured
- L. pseudoscabrum* f. *isabellinum* (LANNOY & ESTADÈS) MIKŠÍK°  
= *Leccinum carpini* f. *isabellinum* LANNOY & ESTADÈS
- 2\* pileus hardly uneven, dark fuligineous, brown ochre, blackening, –12cm, margin often cracked, tubes and pores grey-yellow, (blackish)brown, stem pallid, reddening when bruised, then blackening, context wine reddish, then turning black, FeSO<sub>4</sub> bright green, formol pink-red-violet, spores  $19.5 \times 6 \mu\text{m}$ , pileipellis hyphae with sphaerocysts, mixed with cylindrocysts ( $20 \mu\text{m}$  broad) and filamentous hyphae ( $10 \mu\text{m}$  broad), with *Carpinus*
- L. brunneobadium* (J. BLUM) BLANCO-DIOS  
= *Boletus brunneobadius* J.BLUM
- 3 with *Cistus* and *Helianthemum*, pileus –8(–12) cm, from yellow brown to brown-black, often wrinkled, fine squamulose-cracking, stem yellow, with yellow scales, context whitish-pallid, reddish, then turning purple and grey, FeSO<sub>4</sub> +, formol brick-red, spores mostly  $15.5 \times 6$  ( $18 \times 6.5$ )  $\mu\text{m}$ , Q = 2.5–2.8, pileipellis hyphae of cylindrocysts and some sphaerocysts,  $16(-20) \mu\text{m}$  broad, as well as long septate hyphae,  $9(-12) \mu\text{m}$  broad
- L. corsicum* (ROLLAND) BRESINSKY & BINDER°  
= *Leccinum hispanicum* G. MORENO, = *Boletus sardous* BELLI & SACC.
- 3\* with deciduous trees (mostly *Quercus* spp.) 4
- 4 pileus velvety, dry, tending towards rimose-areolate, brown-yellow, –15 cm, tubes and pores beige yellow, stem mostly fusiform, yellow with yellow scales older somewhat darkening, context cream-pallid, then pinkish, purple-red, blackish. Sometimes parts of the basidiomata greening when wet. FeSO<sub>4</sub> +, formol brick-red, guaiac greenblue-blue, spores on average

$15(-17) \times 6.5 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.2-2.5$ , pileipellis hyphae mixed, with short cylindrocysts  $\sim 30 \mu\text{m}$  broad, sphaerocysts  $\sim 20 \mu\text{m}$  broad, filamentous hyphae  $\sim 11 \mu\text{m}$  broad, with various *Quercus* spp.

***L. crocipodium* (LETELL.) DELLA MAGGIORA & TRASSINELLI<sup>o</sup>**, Saftron bolete

= *Boletus rimosus* VENTURI ss. auct., = *B. tesselatus* GILLET, nom. illeg.,  
 = *B. nigrescens* RICHON & ROZE, nom. illeg., = *B. luteoscaberrimus* SCHIFFN.,  
 = *Leccinum luteoporum* (BOUCHINOT) ŠUTARA

4+ with yellow-orange to red-orange pores, spores  $\sim 16.5 \times 8 \mu\text{m}$ , pileipellis: cylindrocysts and sphaerocysts  $\sim 20 \mu\text{m}$  broad, with *Carpinus*

***Boletus nigrescens* var. *luteoporus* BLUM**

4\* pileus surface not cracking

5

5 pileus tomentose, brown blackish-brown,  $\sim 12 \text{ cm}$ , context yellow, turning purple-brown, then brownish lead grey, stem yellow, brown scaly, spores  $\sim 16 \times 7 \mu\text{m}$ , pileipellis hyphae of cylindrocysts (with several sphaerocysts)  $\sim 15 \mu\text{m}$ , filamentous hyphae  $\sim 10 \mu\text{m}$  broad, with *Quercus*, more southern

***L. blumii* (CONTU) BLANCO-DIOS**

= *Boletus aberrans* J. BLUM

5\* pileus when moist smooth, viscid, occasionally wrinkled, from pale yellowish to brown, stem pallid, yellowish, turning grey to reddish when bruised or injured, yellow, later brown scaly, context pale to yellowish, red, violet, finally greyish brown discolouring,  $\text{FeSO}_4 +$ , formol coral red, spores mostly  $16.5 \times 5.5, (-22 \times 7.5) \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.9-3.3$ , pileipellis of long septate hyphae  $\sim 10.5(-13) \mu\text{m}$  broad, relative long cylindrocysts  $\sim 15(-18) \mu\text{m}$  broad, end cells clavate and often still more broad, with *Quercus* in coastal Mediterranean and Atlantic areas.

***L. lepidum* (BOUCHET) BRESINKY & BINDER<sup>o</sup>**

### Key to the European species of the genus *Leccinum*

1 Context when cut never turning grey or black (compare also B: 3+, 7\*, 10, 18) but unchanging or reddening, turning pink or rusty, some species also turning green(blue), hymenophore whitish to ochre, mostly with *Betula*

**Section Scabra** A

1\* context either when cut turning grey or black, possibly first reddening or turning violet, hymenophore and context only exceptionally yellow, pileus reddish, orange or (blackish)brown, or pileus as a rule with cuticle with appendiculate margin, pileipellis mostly without sphaerocysts

**Section Leccinum** B

A

1 pileipellis without cylindrocysts, or these rare (compare 9+, at old specimen), end cells  $Q > 4$  2

1\* pileipellis with cylindrocysts (mature specimen have to be examined!), end cells  $Q < 4$ , generally stem or context with green(blue) colours

**(Pseudoscabra)** 10

- 2 pileus without olive tinge (only at old or soaked specimen possible), stem or context mostly without green(blue) colours, hardly in *Sphagnum*  
**(Scabra)** 3
- 2\* pileus with olive tinge, especially on margin, stem or context with or without green(blue) colour (old or soaked specimen compare 2)  
**(Olivascentes)** 8
- 3 context turning pink or red (in exceptional case somewhat turning grey) 4
- 3\* context unchanging, possibly somewhat pink-rusty or in places with yellow zones 5
- 4 pileus hazel brown, dark brown, stem with grey to black scabrosities, below often with nearly reticulated structure, context especially in upper half of stem slowly but strongly reddening, in lower part of stem drying somewhat turning greybluish, with formol quickly and bright salmon pink, FeSO<sub>4</sub> blue(olive) grey, phenol pinkish-wine red, guaiac blue, pileipellis also with –13(–17) µm broad hyphae, with *Betula*  
***L. roseofractum* WATLING°**  
= *L. scabrum* v. *roseofractum* (WATLING) ŠUTARA
- 4\* context turning more slowly red or pink, temporary also with not before some time later green or blue developing zones in base of stem. Pileus brown grey, with ochre, yellowish or orange yellow (striate) zones, later more dark, pores pallid to cream yellow, bruised reddish, stem reddening, scales grey brown to blackish, context with FeSO<sub>4</sub> grey-olive green, formol quickly pink-reddish, phenol –, spores  $20 \times 7$  µm, Q = 2.8, pileipellis with –11 µm broad hyphae, occasionally –20 µm, also in *Sphagnum*, with *Betula* and *Salix*  
***L. pulchrum* LANNOY & ESTADÈS f. *pulchrum*°**
- 4+ pileus centre more dark, context without blue green discolouration  
***L. pulchrum* f. *fuscodiscum* LANNOY & ESTADÈS°**
- 4++ context especially in top of stem wine reddish discolouring, in base (and when drying generally) yellowish, pileus –10 cm, coffee brown, red brown, tubes pale dull brownish, pores more pale, dark straw coloured, stem with brownish scales, spores  $21 \times 7.5$  µm, pileipellis hyphae –5.5 µm broad, forming coloured globules in Melzer's reagent. American species, reported from Germany.  
***L. coffeatum* A. H. SM. & THIERS**
- 5 pileus with more dark colours, robust basidiomata 6
- 5\* pileus with more pale colours 7
- 6 pileus brownish, ochre brown, mostly more dark, but often decolouring, scales of stem depending to obscurity of pileus grey to brown to nearly black, context unchanging or somewhat rusty-pink, with FeSO<sub>4</sub> +, formol pink, guaiac blue, phenol – (slowly +), spore Q = 3.2–3.6, pileipellis of long septate hyphae up to 9(–13) µm broad, with *Betula*  
***L. scabrum* (BULL.: FR.) GREY var. *scabrum*•**, Brown Birch Bolete

- = *Boletus leucophaeus* PERS. ss. auct. p. p., *B. fuscoalbus* ss. auct. p. p.
- 6+ pileus with cinnamon, reddish ochre tints, pileipellis of –18 µm broad, partly relative short articulated hyphae  
***L. scabrum* var. *cinnamomeum* (VASSILKOV) KRIEGLST.<sup>o</sup>**  
= *L. subcinnamomeum* PILÁT & DERMEK
- 6\* pileus dark fulvous, blackish brown, stem greyish, with grey-blackish scales (against base very dense), context in cortex of stem and occasionally under cuticle yellow, else unchanging or somewhat pinkish (young specimen), FeSO<sub>4</sub> greygreen to greybluish, formol – (to somewhat pinkish), spores –21 × 6.5 µm, with *Betula*  
***L. scabrum* var. *melaneum* (SMOTL.) DERMEK ss. PILÁT & DERMEK<sup>o</sup>**  
?= *L. murinaceum* (J. BLUM) BON
- 6++ pileus dark brown spotted on more pale ground, stem mostly with saffron yellow zones, context in top of stem isabell reddish, in base of stem fulvous, pileipellis of –12 µm broad hyphae, mixed forests with *Betula*, some discoveries in Central Europe mentioned by ENGEL (1983)  
***L. crocistipidosum* ENGEL & DERMEK**
- 7 relatively small basidiomata, pileus –7 cm, hazel brown, pale clay-coloured, pale ochre brown, also occasionally cracking, stem with white, then pale brown scales, context unchanging, FeSO<sub>4</sub> greyblue, spores –18 × 6.5 µm, Q = 2.5–2.7, pileipellis occasionally with hooked everted –10 µm broad hyphae and with some larger, –20 µm broad elements, in alpine and northern areas with *Betula nana* and *B. rotundifolia*  
***L. rotundifoliae* (SINGER) A. H. SM., THIERS & WATLING (non ss. A. H. SM., THIERS & WATLING)**  
= *L. scabrum* ssp. *tundrae* KALLIO
- 7\* larger basidiomata, pileus –9 cm, whitish ochre, pale tan, grey cream, occasionally also with pink tinge, stem relative long with pileus coloured scales, basal mycelium chrome yellow, context white, rarely in margin zones greenish, unchanging or somewhat reddening, FeSO<sub>4</sub> olivaceous greenish, formol especially in top of stem quickly pink, else weakly, phenol slowly somewhat pinkish, guaiac greyblue (slowly), pileipellis of filamentous hyphae –10 µm broad, in thermophilic forests with *Betula*  
***L. avellaneum* (J. BLUM) BON<sup>o</sup>**
- 8 pileus –6 cm, whitish, tan, yellow olivaceous, occasionally cream ochre spotted, later also grey greenish, tubes and pores pallid to cream ochre turning brown, stem small, often bent, occasionally somewhat reddening, above turning olive, with fine erected scales (same colour, then fulvous), context white, in stem slightly reddening, in pileus yellowish, conspicuous on bites of the snails, later also everywhere olivaceous, context with FeSO<sub>4</sub> (yellow)green, formol pale pink, spores –18 × 6 µm, Q = 2.9–3.4, pileipellis of small hyphae, –8(–13) µm broad, caulocystidia mainly fusiform, lageniform, exsiccatum: pileus grey silvery, scales of stem grey(brown) contrasting, with *Betula* on wet places, often in *Sphagnum*  
***L. holopus* (ROSTK.) WATLING var. *holopus*<sup>o</sup>, White bog bolete**

- = *B. albus* GILLET, nom. illeg.
- 8\* pileus –13 cm, rarely very pallid, pale brownish, tan, russet, hazel brown, only old (and relative seldom) with olive zones, context rarely turning pink rusty, in cortex of stem inconspicuous olivaceous, FeSO<sub>4</sub> dirty grey olive, formol pink-reddish, guaiac –, stem as a rule with conspicuous protruding white, later up to pileus coloured scales (often disposed like a belt), spores  $20 \times 7 \mu\text{m}$ , Q = 3–3.6, caulocystidia fusiform and clavate, pileipellis of small hyphae ( $-12 \mu\text{m}$ ), exsiccatum: pileus pale beige, scales of stem pallid, with *Betula* and *Salix*, on open places, not only on wet places  
***L. holopus* var. *nucatum* (LANNOY & ESTADÈS) KLOFAC°**
- 8+ pileus with almost beige grey or pure brown colours, or dominant green (bluish) 9
- 9 pileus –7 cm, beige grey, cream beige, grey cream, centre with cinnamon-rusty tinge, margin soon olive, later darkening, when dry hairy-scaly, wet somewhat granulose, nearly smooth, tubes somewhat reddening, later brown, pores ochre brown when bruised, stem pale, occasionally green spotted when bruised, scales of stem fine above, below more coarse, pale, light brown, later or on dry areas soon (rusty)brownish, context in cortex of stem pink, later green, especially against base slowly turning to turquoise, FeSO<sub>4</sub> olive, NH<sub>4</sub>OH reddish, formol ± 0, guaiac –, (slowly blue-grey), spores  $21 \times 7 \mu\text{m}$ , Q = 3, pileipellis of small hyphae ( $-9 \mu\text{m}$ ), exsiccatum: pileus ± grey brown, young ± brown, old ± grey, with *Betula*, also montane or in *Sphagnum*  
***L. olivaceosum* LANNOY & ESTADÈS°**
- 9\* pileus –14 cm, fulvous, ochre brown, brown grey, chocolate brown, rarely with olive spots, with „hammered“ aspect, wavy dented, tubes beige grey, just as the cream-coloured pores turning brown when bruised, stem occasionally brownish above, on base, later everywhere olivaceous, brownish, old rusty-blackish, context soft, whitish, in top of stem brownish, then everywhere more olivaceous, FeSO<sub>4</sub> +, formol –, spores  $20 \times 6.5 \mu\text{m}$ , pileipellis mostly of small hyphae ( $-10 \mu\text{m}$ ), and several shapeless elements, with *Betula*, also in bogs  
***L. molle* (BON) BON°**
- = *Boletus umbrinus* J. BLUM, nom. illeg.
- 9+ pileus when old predominately with green(bluish) tints (compare 8ff., 9ff.), –9 cm, young pale beige, cream brownish, evenly in spots turning grey-greenish, tubes and pores same coloured as young pileus, pores staining yellow resp. pink, scales on stem whitish, later pale brown or rusty, context soft, white, in stem flesh-coloured, in base with green zones or turning yellow-green, FeSO<sub>4</sub> olive-grey, NH<sub>4</sub>OH rusty-red, formol only at young specimen slowly pink, spores  $19.5 \times 7 \mu\text{m}$ , Q = 2.3–2.7, pileipellis of relative thin hyphae ( $-5 \mu\text{m}$  broad), as well as at mature specimen of partly in chains arranged cylindrocysts ( $-15 \mu\text{m}$  broad), at swampy places, *Sphagnum*  
***L. aerugineum* (FR.) LANNOY & ESTADÈS°**

- = *L. holopus* f. *aerugineum* (FR.) ŠUTARA  
 10 pileus blackish, dark grey brown, also more pale, with or without decolouring zones 11  
 10\* pileus differently coloured, often somewhat micaceous, occasionally also with olive tints 12
- 11 pileus –12 cm, blackish grey, rarely with brown tints, with cream-whitish decolouring zones, stem with dark brown to blackish-brown scales, on base often greenish-yellow, bluish green, tubes and pores whitish to grey-brownish, pink when bruised, context in pileus and top of stem pink, in stem blue-green, bluing, FeSO<sub>4</sub> greenish, formol pink, phenol purple-wine red, NH<sub>4</sub>OH on stem yellow, KOH in context of stem chrome yellow, spores –19 × 6.5 µm, pileipellis hyphae in chains –16 µm broad, with *Betula*, on wet and also dry places  
***L. variicolor* WATLING var. *variicolor*•**, Mottled bolete  
= *L. oxydabile* ss. auct. p. p.
- 11\* pileus without decolouring zones, relative dark, context unchanging to weakly pink, in base of stem also blue, FeSO<sub>4</sub> pale greenish yellow, formol with weakly reaction, with *Betula*  
***L. variicolor* var. *bertauxii* LANNOY & ESTADÈS°**  
= *Boletus oxydabilis* ss. BERTAUX, = *B. immutabilis* J. BLUM, nom. illeg.,  
= *L. bertauxii* (LANNOY & ESTADÈS) LANNOY & ESTADÈS
- 11+ context turning pink, on places also bluing, formol strongly pink, pileus with brown tints, dark centre and decolouring margin.  
***L. variicolor* f. *atrostellatum* LANNOY & ESTADÈS°**
- 11++ pileus buff to ochraceous, finely scaly, often cracking, context turning red, in base of stem yellow(greenish), formol coral red, FeSO<sub>4</sub> blue, stem with brown to grey scales, spores –18 × 6.5 µm, pileipellis of various elements, filamentous hyphae –14 µm broad, cylindrocysts –16 µm, end cells partly similar to sphaerocysts –12 µm. In mixed forests with *Betula*.  
***L. oxydabile* (SINGER) SINGER (= ss. SINGER 1938, 1947)**
- 12 pileus green-grey, ash grey, stem on base green, also scales, these to black-brown, tubes and pores cream coloured, context whitish, in base of stem and partly also in other parts of stem greenish, pileipellis of –10 µm broad hyphae, with *Betula*  
***L. variicolor* var. *thalassinum* (PILÁT & DERMEK) KLOFAC°**
- 12\* pileus with other colours, context also turning reddish 13
- 13 pileus with various brown tinges, occasionally in spots decolouring, context turning red, in stem also blue-green, formol bright pink, else as var. *variicolor*, but with only few cylindrocysts, mostly in *Sphagnum* with *Betula*  
***L. variicolor* f. *sphagnorum* LANNOY & ESTADÈS°**
- 13\* pileus in addition with grey tints 14

14 pileus with grey tints, grey brown, ochraceous to yellowish grey brown, also with olive tints, –10 cm, context may in pileus and stem show red and especially grey tints (above tubes and on top of stem), FeSO<sub>4</sub> green grey, formol with weak reaction, tubes and pores whitish to beige-pink, then brown, scales of stem brownish, stem occasionally olivaceous or bluegreen at base, spores –19.5(–21) × 7 µm, pileipellis with –20 µm broad hyphae, with *Betula*, also in *Sphagnum*

***L. umbrinoides* (J. BLUM) LANNOY & ESTADES°**

14\* pileus dominant grey, at first pale, over pale grey brown to old grey (possibly somewhat turning green), –11 cm, fine velvety, tubes when cut reddening, pores turning brown when bruised, stem and scales at first white, then turning brown, scales up to blackish, context in pileus and top of stem reddening, bluegreen in base of stem, spores –20 × 7 µm, Q = 2.8, pileipellis hyphae –12 µm broad, with *Betula* in *Sphagnum*

***L. palustre* KORHONEN**

14+ pileus with similar colours, but context turning grey or variable pink(red)

15

15 pileus pale ochre, pallid milk coffee coloured, pale grey, brown-greyish, –7 cm, also wrinkled, occasionally already young cracking, context in stem bluegreen and grey, in pileus and stem somewhat pink, formol (red)orange or –, FeSO<sub>4</sub> olive green to grey-green, stem with dark brown-blackish scales, spores –22.5 × 7 µm, Q = 2.9, pileipellis hyphae of long cells and of the shape of cylindrocysts, –15 µm broad, on dry places above slate, haeps, burnt patches, with *Betula*

***L. schistophilum* BON°**

15\* context not turning grey or pink(red), but rufous, rusty or just a little

16

16 context hardly or just a little discolouring, pileus fulvous to chestnut-colour, tawny-grey brown, with decolouring zones, stem rarely with olive tinges, in places turning rusty, scales tawny later brown, especially against base, context unchanging or slowly turning pink-rusty to tawny (especially in top of stem), FeSO<sub>4</sub> grey olive to pale blue, formol pale grey pink, guaiac slowly turning bluish, phenol only in stem wine red, Sp. –19 × 6.5 µm, Q = 2.8–2.9, pileipellis of filamentous hyphae –10(–12) µm broad and elements similar to cylindrocysts –15(–20) µm broad, with *Betula*, frequently in mixed forests with conifers (compare 6)

***L. rigidipes* P. D. ORTON°**

= *L. oxydabile* ss. auct. p. p., = *L. onychinum* WATLING nom. inv.

16\* pileus with other colours, brown or white

17

17 pileus with brown tinges

18

17\* pileus with white, pale ochraceous tinges

19

18 pileus brown, brown grey, brown ochre, delicately appressed scaly, –10 cm, tubes and pores pale cream, brownish, stem for a long time pale, greyish, possibly with olive or green blue zones, white, then grey shaggy-scaly, context sometimes turning rusty-pink, especially in base of stem with yellowish, green or blue spots, formol slowly pink, FeSO<sub>4</sub> olivaceous, phenol nearly –, guaiac pale blue, spores  $21.5 \times 6.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.6–4, pileipellis of elongated hyphae  $12(-16) \mu\text{m}$  and cylindrocysts  $16(-20) \mu\text{m}$ , with *Betula*, frequent but not exclusively on wet places

***L. cyaneobasileucum* var. *brunneogriseolum* (LANNOY & ESTADÈS)  
LANNOY & ESTADÈS°**

= *L. scabrum* f. *coloratipes* (SINGER) SINGER, comb. inval.

18\* pileus brown, fulvous, stem robust, base hardly green, context occasionally turning greyish, with *Betula pubescens* in *Sphagnum*, in swamps and bogs

***L. cyaneobasileucum* var. *brunneogriseolum* f. *pubescens* (LANNOY & ESTADÈS) KLOFAC°**

= *L. brunneogriseolum* var. *pubescens* LANNOY & ESTADES

18+ pileus more pallid, brownish-grey, greyish-beige, greenishgrey, stem whitish, old with more green zones, context nearly unchanging, injured somewhat rusty-pink, greenish(yellow), with *Betula*

***L. cyaneobasileucum* var. *brunneogriseolum* f. *chlorinum* (LANNOY & ESTADÈS) KLOFAC**

= *L. brunneogriseolum* f. *chlorinum* LANNOY & ESTADÈS

19 pileus pure white, later with pale olive or pale rusty tinge, yellow in the bites of the snails, stem white against base with blue(green) zones, scales white, later brownish or pale rusty-coloured, spore Q = 3.3, else as var. *brunneogriseolum*, rarely in wet places

***L. cyaneobasileucum* LANNOY & ESTADÈS var. *cyaneobasileucum* LANNOY & ESTADÈS**

19\* pileus whitish, pale ochre, cream pink, tawny-reddish, –7 cm, tubes cream, then dirty pink, pores crem-grey, turning brown, stem and scales pale, turning rusty, context unchanging or somewhat turning yellow (rarely rusty or bluegreen in stem), formol slowly but strongly (salmon) pink, phenol –, FeSO<sub>4</sub> grey(green), pileipellis of oblong hyphae ( $-10 \mu\text{m}$  broad) and cylindrocysts ( $-13 \mu\text{m}$  broad), with *Betula*.

***L. alboroseolum* (J. BLUM) LANNOY & ESTADÈS°**

## B

1 pileus without glaring colours (as e. g. yellow, orange, red and never pale or whitish), brownish, grey brown, or with more paler brown tints (but compare 16\*), usually innate fibrillous-scaly 2

1\* pileus rarely with brown tinges (but see 16\*), sometimes with (apressed) scales (if pileus or scales of pileus somehow brownish see also after 6\*, and 11+) 5

- 2 with *Populus*, pileus pale to dark brown (compare also 16\*) 3
- 2\* likely with *Populus*, or with other deciduous trees 4
- 3 pileus grey brown, grey beige, pale coffee brown, also innate fibrillous to scaly, –15 cm, stem often grooved, mostly yellow green or blue green towards base, dense and fine grey brown scaly, base sometimes (strongly) tapering, context in pileus and top of stem at first pink, then grey violet, in lower part of stem mostly green, FeSO<sub>4</sub> blue grey-grey olive, formol bright pink, phenol slow reaction, guaiac blue, NH<sub>4</sub>OH on pores –, spores –17 × 5.5 µm, Q = 2.8, pileipellis of small hyphae –9(–12) µm broad, occasionally also somewhat branched.
- L. duriusculum* (SCHULZER) SINGER f. *duriusculum*•, Slate bolete  
= *Boletus populinus* SMOTL., nom. nudum**
- 3\* pileus –30 cm, more dark, often also somewhat more pale, ochre beige, ochre brown, stem more solid, with strongly ribs, partly reticulated, FeSO<sub>4</sub> green, then black, formol slowly reddish, spores –17 × 6.5 µm, Q = 2.6, especially with *Populus alba*
- L. duriusculus* f. *robustum* LANNOY & ESTADÈS°**
- 3+ pileus of similar brown colour as *L. brunneogriseolum* or *L. scabrum*, only –10 cm, alltogether of softer consistency as f. *duriusculum*, and with little or not at all greying context, scales of stem pileus coloured. Habitat and microscopical features as in f. *duriusculum*
- L. duriusculum* f. *tenerum* ESTADÈS & BIDAUD**
- 4 pileus chocolate brown to black(brown), pores pale cream, blackening when bruised, stem young thick, scales black, context turning from pinkred violet to black, base of stem inside and outside occasionally blue(green), FeSO<sub>4</sub> quickly bright green, then black, formol salmon orange, Sp. –22 × 6.5 µm, Q = 3.15, pileipellis of long hyphae, –14 µm broad, cylindrocysts –18 µm broad, with *Populus*
- L. nigellum* REDEUILH**
- 4\* pores cream to brown, not turning black, stem with fine brown to black scales, on base of stem reticulated arranged, context after weak reddening violet grey, blackish, formol bright coral red, FeSO<sub>4</sub> green grey, spores –22 × 7 µm, pileipellis of long hyphae, –12 µm broad, with diverse deciduous trees
- L. fuscoalbum* (SOWERBY) LANNOY & ESTADÈS  
= *Boletus leucophaeus* PERS., = *B. rugosus* FR.**
- 5 stem from youth with black scales on stem (at old basidioma compare also 11) 6
- 5\* scales of stem at young basidioma not black 11
- 6 pileus as a rule smooth (rarely under special conditions but also in the same colour fibrillose-scaly) 7

- 6\* pileus as a rule in different colours fibrillose-scaly (rarely under special conditions also nearly smooth) 8
- 7 context grey violet to reddish violet, finally in places (blue)blackish, pileus pale orange, pale orange red, ochraceous orange, -15cm, (pileus pale grey pink, var. *pallidicute* PILÁT), tubes yellow to beige grey, then brown ochre grey, attached; pores young dark grey, later rusty beige ochre, stem white to fuligineous, on base also green(blue), (later) loose scaly, FeSO<sub>4</sub> green(yellow), olive green, formol pink to salmon red, phenol ± 0, NH<sub>4</sub>OH – to grey yellow, guaiac grey green to green, spores 11.5–16.5(–17.5) × 3.5–4(–5) µm, Q = 3.2–3.5(–3.9), pileipellis of oblong hyphae, –10 µm, and cylindrocysts –18 µm, with intercellular pigment, in Melzer's reagent with tendency to form coloured globules, caulocystides clavate, rarely fusiform- ventricose, with *Betula*  
*L. rufescens* (KONR.) ŠUTARA°, Orange birch bolete  
= *L. versipelle* (Fr.) SNELL ss. auct., = *L. testaceo-scabrum* (SECR.) SINGER, comb. inval., ss. auct.
- 7\* context wine reddish, (grey violet), not blackening, NH<sub>4</sub>OH –, guaiac slowly salmon reddish, SV blood red, later blackish, pileus bright redbrownish (similar *L. quercinum*), margin more dark, there old and bruised blackening, margin 2 mm appendiculate, stem straw-coloured, below up to more pale pileus coloured, scales black, above reticulated arranged, tubes olivaceous, pores somewhat more dark, bruised brown (blackening), spores –17 × 5 µm, caulocystidia ventricose-clavate, –20 µm. In hardwood forest with *Fagus* (*Quercus*, *Betula*?)  
*L. engelianum* KLOFAC  
= *L. atrostipitatum* A. H. SM., THIERS & WATLING ss. ENGEL 1982, 1983
- 8 pileus lemon yellow, dirty yellow, context turning pale violet to black, with *Betula*  
*L. versipelle* f. *flavescens* LANNOY & ESTADES
- 8\* pileus with other colours 9
- 9 pileus at young basidioma completely mouse-grey, brown-grey fibrous, later on the as at f. *rufescens* coloured surface distinctly fibrillose-scaly, but often only with a lens (especially on margin) some grey fibres recognizable, with *Betula*.  
*L. rufescens* f. *griseotomentosum* (HERINK) KLOFAC
- 9\* pileus not completely mouse-grey fibrous, but with grey fibrous tufts, giving the surface later a scaly look 10
- 10 pileus –16 cm, margin appendiculate (–0.5 cm), splitting up, pale dirty orange, buff-orange brown, ochre beige (but obviously also collections with apricot coloured, peach-coloured pileus in North America, among them probably misidentified *L. rufescens*; but compare also 7\*), stem white to dirty brown, densely scaly, tubes young whitish buff, later honey-to wood-

coloured, pores pale ochre olive to pale grey-olivaceous (young never dark grey) turning olive (brown) or spotted (dark) hazel brown, context white, turning wine reddishbuff-violet brown, in base of stem rarely blue green, mostly pinkish-hazel brown to violet brown, FeSO<sub>4</sub> blue grey, NH<sub>4</sub>OH bluish, guaiac cornflower blue to greenish blue, formol carmine-wine-red, phenol –, spores  $–17 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 3.4, caulocystidia mostly fusiform-ventricose with long neck,  $–25 \mu\text{m}$  broad, pileipellis hyphae in Melzer's reagent not forming coloured globules,  $–11 \mu\text{m}$  broad, without cylindrocysts, with *Betula*

***L. atrostipitatum* A. H. SM., THIERS & WATLING<sup>o</sup>**

(vix ss. WATLING & HILLS 2005!)

- 10\* pileus without orange tints, cream ochre, beige, margin appendiculate, with large brown fibrous scales, often cracking,  $–12(–20)$  cm, tubes whitish to yellowish cream, pores grey sooty, old up to pale cream, turning brown, stem white, scales black, base occasionally green blue, context white, turning pink violet to grey violet to black, in base of stem turning green, FeSO<sub>4</sub> bright green, spores  $–22.5(–27) \times 5(–5.8) \mu\text{m}$ , Q = 3.8, pileipellis of long hyphae,  $–12 \mu\text{m}$  broad and thickened elements (cylindrocysts)  $–20 \mu\text{m}$  broad, in Melzer's reagent not forming coloured globules, with *Betula*, especially montane.

***L. callitrichum* REDEUILH<sup>o</sup>**

=? *Boletus floccopus* ROSTK., nom. ill.

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 11  | scales of stem old up to grey(black) darkening  | 12 |
| 11* | scales of stem as a rule never up to black darkening (compare 13)                                     | 17 |
| 11+ | scales of stem brown coloured as pileus, old dark brown, forming a pseudonet, pileus completely scaly |    |

***L. comtulum* REDEUILH, nom. inval.**

- 12 as a rule only with *Betula*, pileus with yellow or orange colours, dirty yellow, ochraceous orange, orange grey, orange reddish,  $–21$  cm, fine fibrous-scaly, pores pale cream, yellowish-yellow grey, tubes sinuate, stem white, grey-reddish, brownish, scales brick-red-brown, grey, later black, context white, somewhat reddening, turning grey-black (occasionally without turning red), also blue green, especially in base of stem, spores  $–21 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 3.7, pileipellis of oblong hyphae  $–10 \mu\text{m}$  and cylindrocysts  $–14 \mu\text{m}$  broad, northern or montane, with *Betula nana* etc.

***L. cerinum* KORHONEN**

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 12* | also with other trees (possibly mixed with <i>Betula</i> )   | 13 |
| 13  | pileus white, whitish, pinkish-cream, creamy grey, stem with whitish, later pinkish, finally brownish(-grey) scales, tubes and pores cream (pink), as well as stem turning brown when bruised, context somewhat violet pink, |    |

later turning sooty black, also blue green in base of stem, FeSO<sub>4</sub> green, spores  $18 \times 5.5 \mu\text{m}$ , Q = 3.1–3.5, pileipellis of oblong hyphae and cylindrocysts  $17 \mu\text{m}$  respectively  $20 \mu\text{m}$  broad, in hardwood forests (*Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Corylus*)

***L. chioneum* (FR.) REDEUILH**

= *Boletus niveus* FR., nom. illeg.

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 13* | pileus not whitish  | 14 |
| 14  | with coniferous trees   | 15 |
| 14* | exclusively with <i>Populus</i>   | 16 |
| 14+ | with <i>Salix repens</i> , pileus $4 \text{ cm}$ , cinnamon, pale brick-red, later tawny, finely cracking and furrowed, distinctly appendiculate, tubes whitish-creamy, later with wine red-brownish tinge, brown. Pores pallid to ochre, context white, greyish, pale purple or grey wine- reddish, later blackish, blue(green) above tubes and in base of stem, spores $20 \times 6 \mu\text{m}$ , pileipellis of oblong hyphae ( $15 \mu\text{m}$ broad) and several cylindrocysts ( $25 \mu\text{m}$ broad), as well as some sphaerocysts |    |

***L. salicola* WATLING**

- 15 pileus occasionally trapezoidal, this means centre flattened,  $15 \text{ cm}$ , orange red, brown red, often in the colour of *Lactarius rufus*, often with shallow apressed scales, projecting margin, overlapping often young pores, pores whitish cream, later soon ash-grey, later again becoming pale, stem whitish with pallid, soon grey(brown), finally blackish scales, context occasionally at first with pink discolouration, then in pileus violet grey, in upper part of stem grey pink, later (often also immediately in most parts oft the basidioma) pale steel blue, bluing grey (already longer kept basidiomata immediately grey), in base of stem rarely also green blue, phenol ochraceous-umber, with wine reddish margin, guaiac grey green, spores  $17 \times 4.5 \mu\text{m}$ , Q = 3.4–3.6( $3.8$ )  $\mu\text{m}$ , pileipellis of oblong hyphae and cylindrocysts,  $14 \mu\text{m}$  broad, on acid soils, coniferous forest, especially *Picea*.

***L. piceinum* PILÁT & DERMEK<sup>o</sup>**

- 15\* pileus  $10 \text{ cm}$ , tomentose, areolate-scaly when dry, purple brown to rufous orange red, pores cream, ochre, later dirty grey brown, stem with pallid, then fuscous, finally grey to black scales, context in pileus unchanging or at first violet-grey and later turning slowly pink, in stem purple-pink, then grey violet or blue grey, in base of stem also blue green, FeSO<sub>4</sub> blue green, formol quickly pink, then up to wine reddish, phenol brownish-red, guaiac in stem nearly 0, in pileus blue, spores  $20 \times 6 \mu\text{m}$ , pileipellis with hyphae  $10 \mu\text{m}$ , on acid soils, with *Pinus* and *Picea* (compare 15)

***L. vulpinum* WATLING ss. SINGER p. p.<sup>o</sup>**

- 16 pileus yellow-orange, ochre orange, orange rusty, orange red (> nearly whitish ochre form), old possibly turning brown, subtomentose,  $20 \text{ cm}$ , pileipellis moistend darkening, tubes and pores whitish, pale grey, brown grey, tubes relatively long, mostly longer than pileus context width, stem white, on base also green blue with for a long time white scales, these then rusty or brown, bruised or drying also blackish, context white, slowly turning pink grey, violet grey, reddish grey, partly turning blackish, in base occasionally blue green, later often grey green or grey blue in stem, FeSO<sub>4</sub>

weakly olive green, formol dirty pink to violet brown, purple black, phenol purple violet, dark wine red, guaiac grey green, NH<sub>4</sub>OH on pores wine red, spores  $-16.5(-18) \times 5.5 \mu\text{m}$ , Q = 3.2–3.7, pileipellis of elements 40–50  $\mu\text{m}$  long approx. 10  $\mu\text{m}$  broad, with cylindrocysts ( $-18 \mu\text{m}$  broad) and oblong hyphae ( $-12 \mu\text{m}$  broad), with granular content in Melzer's reagent.

**L. rufum (SCHAEFF.) KREISEL°**, Orange cap bolete  
 = *Boletus aurantiacus* BULL. ss. auct. p. p., = *Leccinum albostipitatum* DEN BAKKER & NOORDEL., = *L. leucopodium* (PERS.) DÖRFELT & G. BERG

16\* pileus brown, only rarely pink ochre, tomentose,  $-15 \text{ cm}$ , tubes and pores whitish, then grey(cream), stem cylindrical, also with clavately thickened base, white, with whitish, then more pale pileus coloured, later brown black, coarse, scattered scales, occasionally also longitudinally striate-reticulated, context white, possibly turning after pale pink to purple pink, or immediately grey violet-purple grey to black, in base of stem, or in places since a long time injured also pale green (blue). Chemical characteristic: phenol especially at young basidiomata in context of stem turning til wine red, formol purple to brownish pink, guaiac blue, NH<sub>4</sub>OH on pores (rusty) red, Micro-features: except for somewhat more narrow pileipellis hyphae similar to var. *rufum*, in the same habitat (compare B 3)

**L. rufum var. *decipiens* (SINGER) KLOFAC°**

? = *Boletus tomentosus* SMOTL., nom. illeg.

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 17  | scales on stem on young basidioma not fuscous | 18 |
| 17*   | scales on stem from the beginning fuscous     | 20 |
| 18 with <i>Pinus</i> , pileus $-11 \text{ cm}$ , dark brick red, purplish chestnut red, finely apressed-fibrous, then smooth, bruised umber, stem pallid to more pale pileus coloured, on base also in places blue green, with white then pileus coloured scales, tubes white, then wine reddish (grey), pore pale cream-ochre, when bruised occasionally turning up to wine reddish, context white, in pileus often unchanging, in stem (especially above) lead grey, later wine reddish, otherwise spotted brown to wine reddish, in cortex of stem also blue green, FeSO <sub>4</sub> pale to leaf-green, formol and phenol with weak reaction, spores $-16 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 3.2–3.6, pileipellis of cylindrical hyphae, $-7 \mu\text{m}$ broad and elements similar to cylindrocysts, $-13 \mu\text{m}$ broad, with intercellular, partially granular pigment, in relative dry areas, often between <i>Vaccinium myrtillus</i> |   |    |
| <b>L. vulpinum WATLING°</b> , Foxy bolete   |   |    |
| 18*   | with deciduous trees                          | 19 |

- 19 pileus whitish, later with salmon pink, pale coral red or pinkish fulvous tints, finally rusty (as *Rhodocollybia maculata*) spotting, bruised brownish-wine reddish, –12 cm, tubes and pores pale ochraceous, bruised wine reddish, stem white, bruised brown to wine reddish, scales white, tobacco brown, umber, context white in pileus turning violet black to reddish brown-blackish, in cortex of stem blue green, FeSO<sub>4</sub> leaf-green, formol pink violet, spores  $–16.5 \times 5.5 \mu\text{m}$ , Q = 3.3, pileipellis of oblong hyphae  $–13 \mu\text{m}$  and few  $–20 \mu\text{m}$  broad, on grassy places with *Betula*

***L. roseotinctum* WATLING°**

- 19\* pileus persistent with whitish tints, never with pure reddish components, bruised turning rufous or blackish, –12 cm, pores whitish-grey, cream yellowish, brownish when bruised, stem white to brownish, base often green blue, with whitish then with red to brown scales, context white, somewhat reddening, then grey, finally black, in base of stem also blue green, FeSO<sub>4</sub> (olive)green, formol violet then black, spores  $–19 \times 6.5 \mu\text{m}$ , Q = 3, pileipellis mostly of  $–12 \mu\text{m}$  broad hyphae and elements similar to cylindrocysts  $–20 \mu\text{m}$  broad, in mixed forests with *Populus* and *Betula*

***L. percandidum* (J. BLUM) LANNOY & ESTADES**

? = *Boletus percandidus* VASSILKOV, nom. inval. (nom. nudum)

- 20 pileus young dark brownish-red, then fuscous, fine fibrous - brownish-red squamulose, –20 cm, tubes relative long, grey-cream, pores (pale)yellow, ochre, grey when bruised, stem white, yellow grey, only above with white scales, context whitish, pale grey, then reddish grey, violet to dark grey, FeSO<sub>4</sub> green, spores  $–21.5(–23) \times 5.5 \mu\text{m}$ , Q = 3.4–4, pileipellis of oblong hyphae ( $–13 \mu\text{m}$ ) and short septated hyphae,  $–20 \mu\text{m}$  broad (cylindrocysts), caulocystidia fusiform-clavate, only occasionally ampullaceous, longer than 50  $\mu\text{m}$ , under *Populus* (especially *Populus tremula*) and *Tilia*

***L. populinum* KORHONEN°**

- 20\* pileus bright russet, chestnut red, dark brick red, rust coloured, pileipellis moistened paler, –17 cm, tubes and pores pallid, cream, yellowish ochraceous, ochre-brownish, at times with reddish touch, stem pallid, rufous reddening, rarely on base with greenish spots, scales when dry soon blackish-brown, context whitish, after bright pink discolouring to flesh colour. Later grey violet to blackish (especially in top of stem), context of pileus mostly wider as tubes long, FeSO<sub>4</sub> weakly dull green blue, formol weakly red to greyish pink purple, phenol with varying reaction brown with pink edge, rather in stem somewhat vinaceous, guaiac (turquoise) blue, pileipellis with alcohol dark (wine)reddish, spores  $–17.5(–19) \times 5.5(–6) \mu\text{m}$ , Q = 3.2–3.7, pileipellis of cylindrocysts  $–17 \mu\text{m}$  broad and some oblong hyphae  $–8(–12) \mu\text{m}$  broad, with intercellular pigment, in Melzer's reagent with the tendency of forming coloured globules, caulocystidia mostly ampullaceous, shorter than 50  $\mu\text{m}$ , with *Quercus* (often already with mostly overlooked young plants), *Populus*, *Fagus*, *Tilia*. Further (with *Tilia*?) one in the colour of pileus and discolouration of context differing, small-spored form° (to be described new?)

***L. aurantiacum* BULL.°**

= *L. quercinum* PILAT

**Key to the European species of the genus *Hemileccinum***  
 (compare *Xerocomus*, *Boletus*)

- 1 Pileus yellowish-brown, cinnamon-brown, pale reddish-brown, filamentous, rarely somewhat silvery pruinose, tubes and pores yellow, unchanging, stem with yellow or creamy tones, often with red spots, strongly floculose, old often cylindrical, context pallid to yellowish, rarely weakly turning green (or blue), guajac –, Melzer's reagent on tubes and pores –, pileipellis hyphae cylindrical, –10 µm broad, spores –15.5 × 5.5 µm, on an average 4.5 µm broad, mostly under *Quercus* (compare *Xerocomus subtomentosus*)

***H. impolitum* (FR.) ŠUTARA<sup>°</sup>, Iodine Bolete**

= *Xerocomus impolitus* (FR.) QUÉL., = *Boletus aquosus* KROMBH., = *B. sapidus* HARZER, ? = *B. validus* MARTIN, ? = *B. sericeus* ss. KROMBH., = *B. leoninus* ss. KROMBH., = *B. impolitus* FR.

- 1\* similar, but pileus more brown, later also pale chamois, pitted—"hammered" 2

- 2 tubes yellow-greenish, pores of the same colour, later also at times with rusty tinge, both as the pale context (yellow only in cortex) rarely greenish-blue discolouring, stem typically fusiform, below narrowed, fibrillose scaly, at times red-stained, pileipellis of sphaerocysts and cylindrocysts, –40 µm broad, spores on an average 5.4 µm broad, NH<sub>3</sub>: on pileipellis strongly violet, Melzer's reagent on tubes and pores (variable) greenish / bluish, especially with *Carpinus* (*Tilia*, *Corylus*), likely on calcareous soils, (young specimens: compare *Xerocomellus pruinatus* and *Leccinellum*)

***H. depilatum* (REDEUILH) ŠUTARA f. *depilatum*<sup>°</sup>**

= *B. obsonium* ss. auct. pl., = *Xerocomus depilatus* (REDEUILH) BINDER & BESL

- 2\* identical, but stem with red lower part, but often also with red zones above and occasionally pileus with pink overtones, also context sometimes pinkish-red in places.

***Hemileccinum depilatum* (REDEUILH) ŠUTARA f. *sanguineomaculatum* (KROMBH.) KLOFAC & KRISAI<sup>°</sup>**

= *Boletus depilatus* f. *sanguineomaculatus* (KROMBH.) KLOFAC & KRISAI

**Key to the European species of the genus *Boletus***(compare *Imleria*, *Hemileccinum*, *Butyriboletus*)

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1  | Pileus with white or yellow tinge  | 3 |
| 1* | pileus with other colours  | 2 |
| 2  | pileus with orange or red tinges, mostly coniferous forests  | 5 |
| 2* | pileus with grey, ochraceous or brown tinge  | 7 |
| 3  | pileus whitish, smooth, tubes and pores cream pallid, guaiac –, pileipellis end-hyphae occasionally branched, caulocystidia often lageniform, ends long rostellate, in southern regions in hardwood forests ( <i>Quercus</i> ); the Central European form especially in montane coniferous forests nearly not deviating. |   |

***B. persoonii* BON<sup>o</sup>**

= *B. edulis* var. *albus* (PERS.) J.-E. GILBERT, = *B. albus* PERS., nom. illeg.,  
 = *B. edulis* f. *albus* (PERS.) MUÑOZ

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 3* | pileus yellow(ish)  | 4 |
| 4  | pileus pure yellow, smooth to delicate velvety, in hardwood (and coniferous?) forest, context under cuticle reddish, pileipellis of short, cylindrical elements |   |

***B. venturi* BON**

= *B. citrinus* VENT., nom. illeg.

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 4* | pileus from the margin starting staining with yellow or ochre-orange zones, else brownish, context under cuticle yellow, NH <sub>3</sub> on pileus and stem partly pinkish-purple, end-hyphae often vesicularily swollen (~7 µm), montane coniferous forest ( <i>Picea</i> , <i>Abies</i> ) |  |
|----|---|--|

***B. clavipes* (PECK) PILÁT & DERMEK<sup>o</sup>**

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 4+ | pileus yellow, brown stained-streaky, completely reticulated, with delicate white, later turning brown reticulation on white, turning brown stem, hardwood forest. |  |
|----|--|--|

***B. fulvomaculatus* ESTADÈS & LANNOY<sup>o</sup>**

= *Boletus edulis* f. *fulvomaculatus* (ESTADÈS & LANNOY) LÉCURU

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 5  | basidioma nowhere bluing (but compare 8*, 11)  | 6 |
| 5* | basidiomata bluing on tubes, pores and context of pileus (under tubes). Pileus brownish-reddish, pale chestnut-coloured, tubes and pores bright yellow, later, old and at exsiccatum dark (reddish)brown, with <i>Picea</i> , <i>Abies</i> |   |

and diverse (montane) *Pinus*, spores up to 20 µm, pileipellis with disarticulating broad elements [compare *Boletus subcaeruleascens* (DICK & SNELL) BOTH, BESSETTE & A. R. BESSETTE from North America]

***B. pinophilus* var. *viridicaeruleascens* ESTADES & LANNOY**

- 6 pileus brownish-red, orange, smooth, viscid, stem whitish to cinnamon later pinkish, on base yellow spotted, mostly with complete reticulation (yellow, later darker same coloured: ferruginous or reddish brown), context under cuticle pink, pileipellis of filamentous hyphae, spores up to 16(–19) µm, of American origin, coniferous forest (often *Pinus*) in boreal zone

***B. aurantioruber* (DICK & SNELL) BOTH, BESSETTE & NEILL**

- 6\* pileus brownish red, chestnut-coloured, smooth, young white pruinose, stem firm and hard, fulvous, pileipellis variable, also with cylindrocysts and swollen end-cells, spores up to 18 µm, Q = 3.3, FeSO<sub>4</sub> olivaceous-grey, formol –, with *Pinus*, also discovered with *Fagus*,

***B. pinophilus* PILÁT & DERMEK v. *pinophilus*<sup>o</sup>**, pine cep  
= *B. pinicola* (VITTAD.) A. VENTURI, nom. illeg.

- 6\*\* with *Fagus*, often with *Sorbus torminalis*, with young often more liver-brown pileus, with purple tint, often wrinkled, which later is decolouring staining ochre brown, with young pallid stem with prominent white reticulation and at the top and in the context of base bluish FeSO<sub>4</sub> reaction, stem not noticeably harder than pileus, pileipellis of more cylindrical hyphae

***B. pinophilus* f. *frondosophilus* KLOFAC & KRISAI, forma nova**  
(S. 262)<sup>o</sup>

? = *Boletus edulis* f. *praecox* VASSILKOV = ? *B. separans* ss. auct. europ.  
p. p.

- 6+ pileus likewise, young pruinose and with more purple or violet tones, then with dark brown tinge, stem brownish-red, pileipellis with sphaerocysts and disarticulating broad end-cells, spores only up to 15(–16) µm long, with *Picea* and *Abies*

***B. pinophilus* f. *fuscoruber* (FORQ.) ESTADES & LANNOY<sup>o</sup>**

- 6++ pileus similar, in centre fading and cracked, pileipellis hyphae extremely small, –3 µm, under *Fagus*.

***B. edulis* var. *subhepaticus* FAYOD**

? = *B. edulis* var. *pseudopurpureus* J. MURR

- 7 pileus pale, (fog)grey coloured, also with olivaceous tinge, stem brown, context also under the cuticle white, spores –22 µm long, with *Carpinus*.

***B. carpinaceus* VELEN.<sup>o</sup>**

= *B. carpinicola* PILÁT

- 7\* pileus pale, grey-yellow, beige-grey, grey-brown, additionally with ochre or milk-coffee brown tinge, pores old and bruised occasionally somewhat

dirty pink (rusty), stem almost of the same colour, weakly reticulated, context under cuticle somewhat greyish-greenish, guaiac –, formol pink, pileipellis with hyphae –12 µm broad, end-hyphae occasionally branched or swollen, with *Betula*.

***B. betulinola* (VASSILKOV) PILÁT & DERMEK°**

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 7** | pileus with predominantly various brown basic tones (compare also <i>B. betulinola</i> )  | 8  |
| 7+  | pileus with predominantly various ochraceous basic tones (compare also <i>B. betulinola</i> ), context under cuticle reddish (brown)  | 11 |
| 8   | basidioma only exceptionally bluing   | 9  |
| 8*  | basidioma bluing generally somewhere, always yellow tubes and pores, which turn blue bruised, pileus dry mat, almost velvety, only when moist viscid, context pale, under the cuticle reddish, rarely bluing, spores –15 × 5 µm, coniferous forest, known from Central Europe (see also <i>Butyriboletus appendiculatus</i> ) | 10 |

***B. edulis* var. *pusteriensis* FERRARESE & SIMONINI°**

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 9  | pileus rather dull, subtomentose, context under the cuticle not reddish (brown)  | 10 |
| 9* | pileus rather smooth, context under the cuticle reddish(brown)   | 11 |
| 10 | pileus dark brown, occasionally with brown yellow, orange patches, stem nut brown, brown reticulated, KOH, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> on cuticle blood red, guaiac –, thermophilic oak-forests |    |

***B. aereus* BULL.: FR.°, Queen bolete**

= *B. subaereus* PILÁT

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| 10+ | pileus with more pallid reddish-brown tinges on the reticulated-veined pileus, stem delicately brownish cinnamon reticulated on same-coloured ground, with <i>Quercus</i> , compare THIERS (1975) |  |
|-----|---|--|

***B. mottiae* THIERS°**

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| 10* | pileus with different more pale brown tones, dull, subtomentose , often cracked, stem of the same colour to paler, often up to the base pallid, later as pileus reticulated coloured, (there are also collections with reticulated, not cracked, chestnut-brown or black-brown, yes even brown-red pileus, or with brown stem (bot compare <i>B. atkinsonii</i> PECK, <i>B. variipes</i> PECK), context white, but occasionally under cuticle pileus-coloured, brown-red tinges penetrating, cuticle with NH <sub>3</sub> purple-brown, guaiac –, among various deciduous trees, especially <i>Quercus</i> (by means of environmental influences, partly violet-coloured collections are often misinterpreted as <i>B. separans</i> PECK – compare also 6** , 6++ u.7 |  |
|-----|---|--|

***B. reticulatus* SCHAEFF.° Summer bolete**

- = *B. aestivalis* (PAULET) FR. ss. auct. p. p. non FR., KALLENB. a.o., nom. dubium
- 10\*\* pileus ochraceus to chestnut-brown. Stem radicating, only above barely visible reticulated, with *Quercus suber*, in Europe known from the Iberian peninsula
- B. mamorensis* REDEUILH<sup>o</sup>**
- 11 pileus smooth, with various brown tones, margin more pallid, stem pale to more pallid pileus-coloured (burgundy red above with same coloured reticulation: **f. *roseipes*** VASSILKOV), guaiac –, Melzer's reagent on hymenophore blue-green, reticulation on stem mostly only in upper half existing, mostly with polygonal meshes already at young basidiomata, pileipellis of filamentous hyphae, end-hyphae hardly branched, under *Picea* and other coniferous trees, *Pinus* (***B. pinetorum*** M.KORHONEN), also *Fagus*
- B. edulis* BULL.: FR. f. *edulis*<sup>o</sup>**, King bolete, Penny-bun bolete  
= *B. bulbosus* SCHAEFF., = *B. esculentus* PERS.
- 11\* pileus mostly more constant brown (as *Russula mustelina*), margin hardly conspicuous pallid, stem reticulation when young more pronounced, with almost rounded meshes, often far down with double net, later nearly dissolving, guaiac –, Melzer's reagent on hymenophore olivaceous-greenish, pileipellis hyphae occasionally branched, with deciduous trees (*Quercus*)
- B. edulis* var. *quercicola* VASSILKOV<sup>o</sup>**
- 11\*\* pileus nearly blackish, with *Picea*, *Abies*
- B. edulis* f. *nigricans* LANNOY & ESTADÈS<sup>o</sup>**, nom. inval.
- 11+ stem disarticulating bulbous inflated, deep rooting, to base grooved, pileus grey yellow to ochre brown, under *Pinus*
- B. edulis* var. *arenarius* ENGEL, KRIEGLST. & DERMEK**
- 12 small basidiomata, pileus <7 cm, ochre-pale, pileipellis with widened end cells, tundra with *Betula nana* (*Salix*?)
- B. edulis* f. *arcticus* VASSILKOV**
- 12\* normal sized basidiomata >7 cm, ochre-pale, pileipellis partly with branched end hyphae, montane coniferous forest
- B. edulis* var. *ochraceus* A. H. SM. & THIERS<sup>o</sup>**
- = *B. clavipes* ss. LANNOY & ESTADES (2001) p.p., = *B. venturii* ss. auct.  
p. p.

**Key to the European species of the genus *Caloboletus***  
(compare *Butyriboletus*)

- |    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 1  | Without amyloid reaction | 2 |
| 1* | with amyloid reaction    | 6 |

2	stem with reticulation	3
2*	stem without reticulation	4

- 3 pileus dirty pallid, creamy-grey, browning, no or only rarely red tones (as an annular zone) on the stem, fine yellow reticulated, guaiac – to slowly grey-bluish in the pileus, with deciduous trees (*Betula*, *Quercus*, *Fagus*), likely in parks, a. o.

***C. radicans* (PERS.) VIZZINI<sup>o</sup>**

=*Boletus radicans* PERS.: FR. = *B. eupachypus* (KONR.) IMLER, = *B. amarus* PERS., = *B. albidus* ROQUES, nom. illeg., = *B. candicans* INZENGA

- 3\* pileus only when young whitish-pallid, already there, but later unambiguous with pinkish-red to purple-pinkish tones, also reddening on pressure, tubes and pores yellow, on pressure bluing, stem in the same colour reticulated, not radicating, context yellow, bruised bluing, under pileipellis reddish, under deciduous trees.

***C. kluzakii* (ŠUTARA & ŠPINAR) VIZZINI**

=*Boletus kluzakii* ŠUTARA & ŠPINAR = *B. fallax* KLUZAK, nom. illeg.

- 4 In coniferous or mixed forest 5

- 4\* In deciduous forest, pileus dirty pallid, then lightest brownish, tomentose, tubes yellow, blue in case of injury, pores few turning green, stem young yellow, old blood-red like context below, the remainder of context pale yellow, with *Quercus ilex*

***Boletus sanguineipes* PANZERA**

- 5 pileus ivory, old more dark and bruised dark brown, first tearing cracked, then conspicuously rimose, pores old dark brown-olive, as the tubes and context injured bluing, stem yellow, red granulated, with *Abies*, montane, Greece.

***C. polygonius* (A. E. HILLS & VASSILIADES) VIZZINI**

=*Boletus polygonius* A. E. HILLS & VASSILIAD.

- 5\* pileus tan, without olive, stem tan to red carmine dotted. Sp. 12–15(–16) × 4.5–6(–7) µm, Q = 2.8–3.4, in mixed forest with *Fagus*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*.

***C. ereticulatus* (ESTADES & LANNOY) CHAPON & P. ROUX**

= *Boletus calopus* f. *ereticulatus* ESTADÈS & LANNOY, ? = *Caloboletus rubripes* (THIERS) VIZZINI

- 6 pileus pale, grey, light tan, brown olivaceous, tubes, pores and context lemon yellow, slightly blue in case of injury, context in base of stem red, stem with above yellow otherwise raised blood red reticulum, guaiac

slowly blue, phenol slowly wine-reddish, with *Fagus* and notably montane with *Picea*, especially on acid soils

*C. calopus* (PERS.) VIZZINI<sup>o</sup>, Bitter beech bolete

= *Boletus calopus* PERS.: FR. f. *calopus*, = *B. pachypus* FR.: FR., ? = *B. olivaceus* SCHAEFF., ? = *B. olivaceoflavus* DERMEK, nom. nudum

- 6\* pileus additionally with reddish tones, context partly with reddish zones (compare 3\* and *Butyriboletus peckii* (FROST) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG from North America, but with negative amyloid reaction)

*C. roseoolivaceus* (J. BLUM) SCHWAB

= *Boletus roseoolivaceus* J. BLUM

- 6+ pileus saturated chamois-beige, brownish, pores fox-red to red (compare *Caloboletus firmus* (Frost) VIZZINI from North America, see also *Suillellus*)

*C. calopus* var. *ruforubraporus* (BERTEA & ESTADES) BLANCO-DIOS

= *Boletus calopus* var. *ruforubraporus* BERTÉA & ESTADÈS

### Key to the European species of the genus *Alessioporus*

[= sect. *Caespitosi* KLOFAC 2007 p. p. (compare *Xerocomus*, *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)

- 1 Stem surface reticulate to coarsely ribbed, context and pores strongly bluing, pileus –10 cm, brown-grey to brown-olivaceous to chestnut-brown, blue-black on pressure (compare *Cupreoboletus poikilochromus*), tubes and pores yellow, stem with granular annular zone in the centre or lower part, yellow above, centre red, base brownish black, rooting, ± reddish to brownish reticulated, spores 11–14.5 × 5–6.3 µm mostly <6 µm broad, Q = 2.3–2.6, pileipellis a trichodermium of filamentous hyphae –9 µm broad, basidioma often growing caespitose, development of the basidioma secondary angiocarpic, in Mediterranean regions with deciduous trees (*Quercus*), but also once collected in Austria.

*A. ichnusanus* (ALESSIO, GALLI & LITTINI) GELARDI, VIZZINI & SIMONINI<sup>o</sup>

= *Xerocomus ichnusanus* ALESSIO, GALLI & LITTINI

### Key to the European species of the genus *Pulchroboletus*

(= sect. *Caespitosi* KLOFAC 2007 p. p.) (vgl. *Xerocomus*, *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)

- 1 Stem smooth, only temporarily weakly reticulated, context above tubes and under cuticle reddening, else also bluing, pileus –5 cm, pallid to pink, yellow ochre spotted, later more crimson, but also fading out, tubes and pores yellow to olivaceous-ochre, bluing, stem yellow, red and brown stained, dotted, bluing, brown to blackening, base rooting, spores 6.5–7.5 µm broad, Q = 2–2.4, pileipellis a trichodermium of filamentous hyphae –8.5 µm broad, development of the basidioma secondary angiocarpic,

Mediterranean regions often caespitose on edges of forests, open places, mostly with *Quercus*

***P. roseoalbidus* (ALESSIO & LITTINI) GELARDI, VIZZINI & SIMONINI**

=*Xerocomus roseoalbidus* ALESSIO & LITTINI, = *Pulveroboletus albopruinosus* CETTO & ZUCCHERELLI

### Key to the European species of the genus *Butyriboletus*

(compare *Imleria*, *Hemileccinum*, *Baorangia*, *Lanmaoa*, *Boletus*, *Caloboletus*)

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | Pileus with brown tints, stem without distinct red  | 2 |
| 1* | pileus with silver-grey, yellow, pink or pinkish-red tones, stem with or without a red area (compare also <i>Rubroboletus pulchrotinctus</i> , <i>R. lupinus</i> )  | 3 |
| 2  | stem at the base tapering, rooting, pileus brown, with NH <sub>3</sub> (purple) brown, with alcohol dark brown, stem & pores mostly beautiful yellow, notably bluing, context at least in the marginal zones yellow, especially above the tubes bluing, guaiac -, without amyloid reaction, spores $13 \times 5 \mu\text{m}$ , Q = 2.3–2.5, pileipellis hyphae at most with weak incrustations, $<6 \mu\text{m}$ in width, in hardwood forests ( <i>Fagales</i> ) and rarely in coniferous forests ( <i>Picea</i> ), there often with a much more tapering stem against the base (see also <i>Boletus edulis</i> v. <i>pusteriensis</i> ) |   |
|    | <b><i>B. appendiculatus</i> (SCHAEFF.) D. ARORA &amp; J. L. FRANK<sup>o</sup></b>   |   |
|    | Spindle-stemmed bolete, oak bolete  |   |
|    | = <i>Boletus appendiculatus</i> SCHAEFF., = <i>B. dulcis</i> KROMBH., ?= <i>B. buxeus</i> ROSTK., = <i>B. irideus</i> ROSTK.  |   |
| 2* | stem at the base thickened and rounded, scarcely or insubstantially rooting, on and in the base of stem also weak pinkish, pileus pale cinnamon-orange-brown, tubes more narrow, context pale, at most in the marginal zones yellow and mostly without any discolouring to blue, but pores, tubes and stem injured or on pressure often bluing), without amyloid reaction, spores $14 \times 4.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.8–3.1, pileipellis hyphae also $>6 \mu\text{m}$ in width, mostly in coniferous forests ( <i>Picea</i> , <i>Abies</i> ) (compare <i>Bol. edulis</i> v. <i>pusteriensis</i> )   |   |
|    | <b><i>B. subappendiculatus</i> (DERMEK, LAZEBN. &amp; J. VESELSKÝ) D. ARORA &amp; J. L. FRANK<sup>o</sup></b>   |   |
|    | = <i>Boletus subappendiculatus</i> DERMEK, LAZEBNICEK & VESELSKÝ  |   |
| 3  | pileus with grey tints  | 4 |
| 3* | pileus without grey tints   | 5 |

4 pileus silvery-grey, then pale cream, beige, old also pink, and pressed brownish, young often radially fibrillous, brightly pruinose, NH<sub>3</sub> pale wine-reddish, context pallid lemon-yellow, in pileus sky-blue, especially above the tubes discolouring, in the base of stem also often pink, tubes and pores yellow, bruised blue, stem yellow, with often only small pink zones, but often also with a peach coloured aspect, guaiac –, without amyloid reaction, spores  $15 \times 6 \mu\text{m}$ , on average  $13.6 \times 5.3$ , Q = 2.3, pileipellis hyphae with fine incrustations, under *Fagus* (*Quercus*), likely on lime (also collections in the montane spruce forest) (compare *Rubroboletus pulchrotinctus*)

***B. fechtneri* (VELEN.) D. ARORA & J. L. FRANK<sup>o</sup>**, Pale Bolete  
= *Boletus pallescens* (KONR.) SINGER, comb. illeg., = *B. aestivalis* ss. FR., KALLENB.

4\* pileus dark greyish brown, pruinose, especially when young with pinkish tints, later with a translucent pink tone at least on the margin, stem yellow, usually without any red, flesh in the base of stipe only rarely with pink tinge, tubes, pores and context bluing, spores  $11.5–13.5(–14.5) \times (4.5)–5–6 \mu\text{m}$ , Q = 2–2.2–2.4, pileipellis hyphae mostly without incrustations, with *Picea*, *Abies*, on bright places, forest edges, colline to submontan, on lime (likes to be in the neighborhood of *Rubroboletus rubrosanguineus* and *Imperator torosus*).

***B. roseogriseus* (J. ŠUTARA, M. GRACA, M. KOLARÍK, V. JANDA & M. KRÍŽ) VIZZINI & GELARDI<sup>o</sup>**

= *Boletus roseogriseus* J. ŠUTARA, M. GRACA, M. KOLARÍK, V. JANDA & M. KRÍŽ, ? = *B. aereus* „carnelutea“ ss. MOSER, ? = *B. aeruginosus* J. MURR

4+ pileus greyish-cream (*R. satanas*-coloured), pores yellow, but at times also orange-red., see > *Rubroboletus satanas* f. *crataegi*

5 pileus pink to pinkish-red, usually with equal coloured darker speckles, context yellow(ish), in base of stipe and in larva-infested places also reddish, only rarely bluing, guaiac –, with greenish or blue circular iodine reaction, stem, pores and tubes yellow, stem often with small, against base also extended pink zones. Spores  $11–14 \times 3.5–4.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.8–3.0(3.2), with deciduous trees

***B. regius* (KROMBH.) ARORA & J. L. FRANK<sup>o</sup>**, Royal Bolete  
= *Boletus regius* KROMBH.

5+ pileus also yellow

***B. regius* (KROMBH.) ARORA & J. L. FRANK f. *aureus* (LAMBERT & ESTADÈS) KLOFAC**

= *Boletus regius* f. *aureus* LAMBERT & ESTADES = *B. regius* f. *melinus* LANNOY & ESTADES, nom. inval. = *B. regius* f. *citrinus* GUERRA., nom. inval.

5\* pileus brownish-pink, on the margin remaining long pink, rarely with complete pink-reddish coloured pileus, especially in dry weather very finely scaly, also cracked, with alcohol red, stem yellow, against base with reddish tones, net like the ground or reddish coloured, context, pores and tubes bluing, in context of pileus distinctly above tubes or completely, in base of stipe often pink, guaiac -, without amyloid reaction, in the bites of the snails, especially on stem and at fresh basidiomata reddish colour, spores  $14(-15) \times 5(-6)$   $\mu\text{m}$ , in average  $11.6 \times 4.6$   $\mu\text{m}$ ,  $Q = 2.4-2.7$ , pileipellis hyphae with strong incrustations  $3-5.5$   $\mu\text{m}$  broad, under deciduous trees, rather on lime (compare *Rubroboletus pulchrotinctus*)

***B. fuscoroseus* (SMOTL.) VIZZINI & GELARDI<sup>o</sup>**

=*Boletus fuscoroseus* SMOTL. = *B. pseudoregius* ESTADÈS, ? = *B. speciosus* FROST ss. auct. p. p., ? = *B. subtomentosus* subsp. *cerasinus* MARTIN

**Key to the European species of the genus *Cyanoboletus***

(compare *Neoboletus*, *Suillellus*, *Baorangia*, *Lanmaoa*, *Alessioporus*, *Imperator*)

1 Without amyloid reaction - all parts of the basidioma strongly bluing, pileus when young yellow-ochre beige, later brownish-reddish, stem somewhat radicating, finely tomentose-dotted, yellow, against base reddish, guaiac blue, spores up to  $5.5$   $\mu\text{m}$  broad,  $Q = 2.6-2.9$ , pileipellis hyphae up to  $6(-7)$   $\mu\text{m}$  broad, finely incrusted, in hardwood and coniferous forests, parks and similar places (compare *Neoboletus luridiformis* v. *pseudosulphureus*)

***C. pulverulentus* (OPAT.) GELARDI, VIZZINI & SIMONINI<sup>o</sup>, Inkstain bolete**

=*Boletus pulverulentus* OPAT., = *B. hortensis* SMOTL., = *B. rickenii* GRAMBERG, = *Uloporus mougeotii* QUÉL., = *Tubiporus nigricans* E. A. HERRM.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1* | with amyloid reaction  | 2 |
| 2  | pileus yellow, later red or orange, stem with often indistinct reticulation and radicating, yellow, later fulvous, pale red-orange to red-purple, pores old often with red tints, context bluing, in base of stem occasionally wine-red, spores up to $6.5(-7)$ $\mu\text{m}$ broad, pileipellis a trichodermium of thin hyphae (up to $6.5$ $\mu\text{m}$ broad), not incrusted, with <i>Fagus</i> and <i>Pinus</i> (compare also <i>Neoboletus luridiformis</i> v. <i>pseudosulphureus</i> , <i>Suillellus adalgisae</i> , <i>S. luridus</i> f. <i>primulicolor</i> , <i>S. queletii</i> agg., <i>Alessioporus roseoalbidus</i> )> molecular biological affiliation has not been established yet |   |

***C. flavosanguineus* (LAVORATO & SIMONINI) PIEROTTI**

=*Boletus flavosanguineus* LAVORATO & SIMONINI

- 2\* pileus carmine, first with yellow margin, stem without reticulation, context in base of stem occasionally ferruginous, with rather positive amyloid reaction, spores  $5(-6)$   $\mu\text{m}$  wide, mixed forest on lime? (compare *S. queletii* agg., *S. adalgisae*)  
 > molecular biological affiliation has not been established yet

***Boletus pulverulentus* var. *sublateritius* GUINB., LANNOY & ESTADÈS<sup>o</sup>, nom. inval.**

### Key to the European species of the genus *Baorangia*

(compare *Neoboletus*, *Suillellus*, *Cyanoboletus*, *Lanmaoa*, *Suillellus*, *Butyriboletus*)

- 1 Pileus carmine, then carmine purple, also somewhat burgundy red, tubes short (up to 5 mm), context yellow, bluing, no amyloid reactions of the basidioma, spores up to 4.5  $\mu\text{m}$  broad,  $Q = 2.8-3.4$ , often in tufts in Mediterranean, thermophilic chestnut forests.

***B. emileorum* (BARBIER) VIZZINI, SIMONINI, GELARDI<sup>o</sup>**

= *Boletus emilei* BARBIER, = *Boletus emileorum* BARBIER, = *B. spretus* BERTÉA

- 1\* similar to *Baorangia emileorum*, but tubes up to 17 mm long, context yellow, turning blue, strong amyloid reaction in complete basidioma > see *Suillellus adonis*

### Key to the European species of the genus *Lanmaoa*

(compare *Neoboletus*, *Suillellus*, *Cyanoboletus*, *Baorangia*, *Suillellus*, *Butyriboletus*)

- 1 Pileus dark brown, chestnut brown, with involute margin,  $15(-19)$  cm, tubes short (up to 8 mm or a maximum of half as wide as pileus context), often almost slightly decurrent, stem fusiform, somewhat radicating, yellow above, downwards later reddish, against base brown, context yellow(ish), in stem in old age quite intense yellow, (old stronger) bluing, pores golden yellow, odor strong, rather indefinable,  $\text{FeSO}_4$  and  $\text{KOH}$  on cuticle at first black, guaiac –, young possibly up to slowly bluish grey, Melzer's reagent –, spore print olive brown(4E8), spores  $13.5 \times 4.5$   $\mu\text{m}$ , pileipellis hyphae cylindrical, 4–10  $\mu\text{m}$  wide, end-hyphae occasionally up to 15  $\mu\text{m}$  inflated, mostly in tufts under deciduous trees.

***L. fragrans* (VITTAD.) VIZZINI, GELARDI, SIMONINI<sup>o</sup>**

= *Boletus fragrans* VITTAD.

- 1\* similar, but pileus more pale brown, tubes up to 20 mm long, sinuate around stem, stem bulbous-ventricose, base diluting, context yellowish, weakly bluing, pores lemon yellow, odor according to Maggi with carbolic component, spores  $16 \times 5$   $\mu\text{m}$ , pileipellis end-hyphae 4–6  $\mu\text{m}$  wide, usually single with *Quercus* (and other deciduous trees?) - (compare *Hemileccinum impolitum*)

Boletus xanthoporus KROMBH.

= *B. fragrans* ss. PILÁT & DERMEK, MØLLER, ENGEL, SINGER p. p.,

### **Key to the European species of the genus *Imleria***

(compare *Xerocomus*, *Aureoboletus*, *Hortiboletus*, *Xerocomellus*)

- 1 Context, tubes and pores mostly bluing (compare also *Baorangia*, *Lanmaoa*, *Cyanoboletus*). Basidiomata robust, pileus (chestnut)brown, – 15 cm, smooth to velvety, basidiomata when moist occasionally sticky, stem above and on base whitish, else dull yellowish, brownish floccose-streaked, context whitish-yellowish, in cortex brownish, phenol: wine reddish, guaic –, (after 10 min. blue), spores  $–16.6 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2.7, hymenial trama often intermediate to „*Boletus*“-type, pileipellis a trichodermium of long, thin interwoven hyphae, up to 8  $\mu\text{m}$  broad, in coniferous and hardwood forest.

***I. badia* (FR.) VIZZINI f. *badia*•, Bay Bolete**

= *Boletus badius* (FR.) FR., = *Xerocomus badius* (FR.: FR.) J.-E. GILBERT,  
= *Boletus glutinosus* KROMBH., = *B. stejskalii* BRES., = *B. paludosus* MASSEE, = *Boletus castaneus* var. *badius* FR.

- 1\* little or not at all bluing 2

- 2 pileus brown-orange to brown-blackish, pores turning grey on pressure, stem pallid above, else yellow, brownish floccose, brownish below, context whitish, possibly somewhat reddening, spores  $–14.5 \times 5 \mu\text{m}$ , especially hardwood forest.

***I. badia* (FR.) VIZZINI f. *vaccinus* (FR.) KLOFAC**

= *Boletus vaccinus* FR., = *X. badius* f. *vaccinus* (FR.) KLOFAC, = *X. badius* f. *subimmutabilis* LANNOY & ESTADES, nom. inval.

- 2\* with smaller spores 3

- 3 with shorter tubes and smaller spores  $10–12(–13) \times 3.5–4.5(–5) \mu\text{m}$ , pileus ochre brown, (dark)reddish brown, with overlapping, involute, pale margin, –8 cm broad, pores small, grey, whitish, lemon-, later grey-yellow, stem ventricose-fusiform, temporary rooting or somewhat reticulated above, beige ochre, brown-reddish, context cream whitish, partly pinkish, below tubes greyish, odor somewhat like *Scleroderma*, in mixed forests, with *Ericaceae*, *Calluna*, *Cedrus*

***I. heteroderma* (J. BLUM) T. RÖDIG**

= *Xerocomus heterodermus* (J. BLUM) RIVA = *Boletus heterodermus* J. BLUM, = *Xerocomus badiorufus* (HEIM) BON, comb. inval. = *Boletus badiorufus* HEIM, nom. inval.

- 3\* pileus date-brown, orange-brown, reddish-brown, patchy, stem whitish, only in places brownish spotted, tubes and pores for a long time whitish, old to greenish yellow with pinkish brownish tinge, on pressure grey-brown, context white, partly turning completely to pink up to pinkish brown, mixed forest with *Pinus*

***Imleria spadiceomaculans* (ENGEL & HÄRTL) C. HAHN**

= *Xerocomus spadiceomaculans* ENGEL & HÄRTL

**Key to the species of the genus *Neoboletus***(compare *Imperator*, *Cyanoboletus*, *Suillellus*, *Rubroboletus*)

- |    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 1  | Context not bluing  | 2  |  |
| 1* | context bluing  | 3  |  |
| 2  |   | context bright yellow, unchanging, temporally and possibly in stem base, rarely also otherwise reddish, pileus dark brown, chestnut brown, dull, pores richly (scarlet) red, stem red, red flocculose, KOH only up to light brown, FeSO <sub>4</sub> blue-grey, Melzers reagent blue-green, spores $15 \times 6(-8)$ $\mu\text{m}$ , pileipellis hyphae partly with clamp connections, up to 10 $\mu\text{m}$ broad (narrower than in <i>B. noncolorans</i> ), with <i>Fagus</i> , ( <i>Quercus</i> ?), especially in parks and similar places |  |
|    |   | <b><i>Boletus immutatus</i> (PEGLER &amp; A. E. HILLS) WATLING &amp; A. E. HILLS</b><br>= <i>Boletus erythropus</i> var. <i>immutatus</i> (PEGLER & A.E. HILLS) PHILIPP & KÄRCHER, = <i>Boletus luridiformis</i> var. <i>immutatus</i> PEGLER & A. E. HILLS  |  |
| 2* | similar, but with clear amyloid reaction: cf. <i>B. noncolorans</i> > in <i>Suillellus</i>  |  |  |
| 3  | basidioma (in most development stages) with yellow pores, pileus, stem and context bright yellow, on pressure or when sectioned very strongly bluing, usually no red colouration at any stage, in hardwood and coniferous forests (compare > <i>Cyanoboletus pulverulentus</i> , <i>Imperator</i> ) |  |  |
|    |   | <b><i>Neoboletus praestigiator</i> var <i>pseudosulphureus</i> (KALLENB.) KLOFAC<sup>o</sup>, comb. nov. (S. 261)<sup>o</sup></b>  |  |
|    |   | = <i>Neoboletus pseudosulphureus</i> (KALLENB.) KLOFAC = <i>Boletus pseudosulphureus</i> KALLENB. = <i>B. junquilleus</i> (QUEL.) COSTANTIN & DUFOUR ss. auct. pl. non QUÉLET = <i>Neoboletus junquilleus</i> (QUEL.) GELARDI, SIMONINI & VIZZINI ss. auct. pl. non QUÉLET   |  |
| 3* | basidioma (in most development stages) with orange/red pores, especially yellow pilei (or parts of pileus) on pressure possibly bluing (only with sufficient fresh or not dry basidiomata!) (compare also > <i>Imperator</i> , <i>Suillellus</i> )  |  |  |
| 4  | stem with reticulation, in coniferous forest see under <i>Imperator</i> 4* <b><i>Boletus gabretiae</i> PILAT</b>  |  |  |
| 4* | pileus brown or brown with yellow zones   | 5  |  |
| 5  | pileus pink or red (possibly with brown tinges)   | 6  |  |
| 5  |   | pileus –20 cm, tomentose, mostly dark brown, more rarely dark orange-brown, dark olivaceous brown (montane a form, young with yellow pileus existing), but also yellow forms, even in somewhat thermophilic hardwood forests, named sometimes “ <i>B. erythropus</i> subsp. <i>discolor</i> (QUÉL.)  |  |

DERMEK, KUTHAN & SINGER (1976)", with KOH blood-red, stem red flocculose on yellow ground, guaiac on flesh grey-green, spores  $15.5 \times 5.5$ , Q = 2.7–3.1, pileipellis hyphae erect. On acidic soils in hardwood forest, otherwise mostly in the (montane) coniferous forest, preferring *Abies*. > Many illustrations could well represent the macroscopically nearly indistinguishable red-flocculose form of *N. xanthopus*!

***Neoboletus praestigiator* (R. SCHULZ) SVETASHEVA, GELARDI, SIMONINI & VIZZINI**, Dotted stem bolete, Scarletina bolete

= *Boletus erythropus* PERS.: FR. ss. auct. pl., = *Neoboletus erythropus* (PERS.) C. HAHN, = *Boletus luridus* var. *erythropus* FR. 1861 > = *Boletus praestigiator* R. SCHULZ, nom. nov., in MICHAEL & SCHULZ, Führ. Pilzfr. 1b, Edn 5 (Berlin): pl. 91 (1924) ['1923'], = *Neoboletus luridiformis* (ROSTK.) GELARDI, SIMONINI & VIZZINI var. *luridiformis*° ss. auct. p. p. = *B. luridiformis* ROSTK. ss. auct. p. p. = *B. miniatoporus* SECR., nom. inval., = "B. erythropus" subsp. *discolor* (QUÉL.) DERMEK, KUTHAN & SINGER", ss. auct. p. p., ? = *Boletus erythropus* var. *dicoloroides* LANNOY & ESTADES, nom. inval.

- 5\* pileus  $15$  cm, subtomentose, soon glabrous, brown with or without yellow zones, pores orange or red, often soon to yellow decolouring, bluing, stem yellow with very fine concolorous, old slightly browning little dots, flesh yellow, completely bluing, guaiac blue, spores  $(10\text{--})13.5\text{--}15\text{--}(16) \times (3.8\text{--})4\text{--}5(\text{--}5.5)$  µm, Q = variable: 2–3.3, pileipellis hyphae repent. > There exist collections that are macroscopically nearly indistinguishable from *N. praestigiator*/*N. luridiformis* in all respects (entirely brown cap, red-pored and with a fine red-flocculose stem). Mainly thermophilic hardwood forests (*Quercus*)

***N. xanthopus* (KLOFAC & A. URB.) KLOFAC & A. URB.°**

= *Boletus xanthopus* KLOFAC & A. URB., = "B. erythropus" subsp. *discolor* (QUÉL.) DERMEK, KUTHAN & SINGER", ss. auct. p. p.

- 6 pileus pinkish red, also yellowish dotted, stem red or brown flocculose, with *Quercus*

***N. praestigiator* var. *rubropileus* (DERMEK) KLOFAC, comb. nov.**  
(p. 261)

= *Boletus luridiformis* var. *rubropileus* (DERMEK) ŠUTARA

- 6\* pileus  $8$  cm, red (pink) brown, chestnut red, old even purple-violet, then fading (ochre-brown), tubes yellowish, old rusty, pores red, like tubes bluing, stem yellowish, partly red flocculose, context pale yellow, red in base of stem, bluing. Spores  $12\text{--}17.5 \times 6.5\text{--}9$  µm, amyloid, Q = 1.9, gastroid growth, in hardwood forest (with *Quercus cerris*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*) (compare *Cyanoboletus*, *Suillellus queletii* agg.)

***Suillellus adalgisae* (MARSICO & MUSUMECI) SCHWAB**

= *Boletus adalgisae* MARSICO & MUSUMECI

- 6+ pileus –10 cm, of flesh colour, then purple, browning, blue on pressure, stem flocculose, as pileus coloured, pores of flesh colour to purplish, as well as stem, context and pores bluing, spores  $-13.5 \times 6 \mu\text{m}$ , in hardwood forest (also on sawdust?)

***Boletus smotlachianus* HLAVÁČEK**

? = B. spec. DERMEK in FRIC 16

### Key to the species of the genus *Suillellus*

(compare *Exsudoporus*, *Neoboletus*, *Imperator*, *Rubroboletus*, *Caloboletus* 6+)

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1   | Stem with reticulum (exceptionally also absent!), subhymenophoral layer usually red (old also fading) or not  | 2  |
| 1*  | stem without reticulum, subhymenophoral layer yellow (compare also 1)<br>(if red compare <i>S. queletii</i> v. <i>zugazae</i> )   | 11 |
| 2   | subhymenophoral layer usually red (old also fading) > compare also 2*   | 3  |
| 2*  | subhymenophoral layer usually not red > compare also 2  | 8  |
| 3   | pileus pale brown, lead-coloured dark brown, dirty brown olive, also with reddish tones, especially pallid collections with stronger pileus discolouration on pressure (greenish, bluish, blackish), subhymenophoral layer red, pores blood red, red-orange, stem yellow to orange-yellow above, more red against base, blood red (wine red) reticulated, all parts of basidioma bluing, but context in base of stem red, guaiac –, (slowly) bluish to grey olive (in stem quickly, Sp. $-15 \times 7 \mu\text{m}$ , Q = 2.1–2.4, hardwood and coniferous forest. |    |
| (+)<br><b><i>S. luridus</i> (SCHAEFF.: FR.) MURRILL f. <i>luridus</i>°, Lurid bolete</b>  |   |    |
| = <i>B. luridus</i> SCHAEFF.: FR. var. <i>luridus</i> , ? = <i>B. caucasicus</i> (SINGER) SINGER  |   |    |
| p. p., = <i>B. rubeolarius</i> BULL., = <i>B. tuberosus</i> BULL., = <i>B. sordarius</i> FR., = <i>B. perniciosus</i> ROQUES, = <i>B. dictyonpus</i> ROSTK. |   |    |
| 3*  | pileus with more yellow or grey tints with red subhymenophoral layer, context or pileus not completely red  | 4  |
| 3+  | pileus with more yellow or grey tints, context or pileus completely red   | 6  |
| 4   | pileus pale, greyish, pale yellow, ochraceous, superimposed with pink hue, stem red reticulated at the top, dotted at the bottom, context pale or slightly purple or rosy (compare <i>S. comptus</i> )  |    |
| <b><i>S. luridus</i> var. <i>lupiniformis</i> (J. BLUM) BLANCO-DIOS</b>   |   |    |
| = <i>Boletus luridus</i> var. <i>lupiniformis</i> J. BLUM   |   |    |
| 4*  | pileus with more yellow tints   | 5  |

- 5 pileus a long time with diverse yellow colours, older with orange tints, on pressure also bluing, context above tubes brick-red or orange, spore Q = 2–2.3. Hardwood forest (compare *S. comptus*)

***Boletus luridus f. lupinus (FR.) J.-E. GILBERT<sup>o</sup>***

- 5\* pileus primrose yellow, stem yellow with red spots, particularly near *Quercus ilex* over lime, (if pores also yellow > compare *Boletus gabretiae*, *Imperator rhodopurpureus f. xanthopurpureus*)

***S. luridus f. primulicolor (SIMONINI) BLANCO-DIOS<sup>o</sup>***

=*Boletus luridus f. primulicolor* SIMONINI

- 6 pileus with orange or red tints with or without red subhymenophoral layer 7

- 6\* context red when cut, then violet, pileus greyish yellow to pale yellow, spore Q = 1.9–2.2, near deciduous trees (especially *Tilia*)

***S. luridus var. erythrentheron (BEZDEK) BLANCO-DIOS<sup>o</sup>***

=*Boletus luridus* var. *erythroteron* (BEZDEK) PILAT & DERMEK, ? = *B. meyeri* ROSTK.

- 7 colours of pileus mixed with orange, young blue and black on pressure, base of stem and context in base of stem wine red, subhymenophoral layer variable orange or yellow (compare *S. comptus*)

***S. luridus var. queletiformis (J. BLUM) BLANCO-DIOS<sup>o</sup>***

=*Boletus luridus* var. *queletiformis* J.BLUM

- 7\* pileus carmine-purple-red, injured also quickly dirty blue, context bluing or also wine red in stem, spore Q = 1.9–2.3, hardwood forest (compare *Exsudoporus permagnificus*)

***S. luridus var. rubriceps (MAIRE) BLANCO-DIOS<sup>o</sup>***

=*Boletus luridus* var. *rubriceps* (MAIRE) SINGER

- 8 with or without red subhymenophoral layer, with deciduous trees 9

- 8\* with *Cistus* and *Pinus*, pileus colours pink to orange, centre decoloring pale brown, pores orange (rusty), all parts of the basidioma bluing, stem yellow, base red, reticulum orange, above yellow, without red subhymenophoral layer, context in base of stem red, spores – 14 × 7 µm, Q: because of bisporous basidia irrelevant, with *Cistus salvifolius* and maritime *Pinus* (*Pinus pinaster*), Spain

***S. atlanticus (BLANCO-DIOS & G. MARQUES) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI***

=*Boletus atlanticus* BLANCO-DIOS & G. MARQUES

- 9 pileus with diverse colours similar to *S. luridus*, but with a little redder hues and mostly somewhat slenderer, with or without red subhymenophoral layer, stem only above reticulated, dotted below, spore Q = 2.7, with *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa* or more seldom *Quercus*.  
**(+?) *S. mendax* (SIMONINI & VIZZINI) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**  
= *Boletus mendax* SIMONINI & VIZZINI, =? *B. caucasicus* (SINGER) SINGER  
p. p.
- 9\* without or with pink subhymenophoral layer 10
- 10 without pink subhymenophoral layer, pileus chamois-beige, brownish, pores red, context bitter (compare *Caloboletus* 6+)
- 10\* pileus young differently coloured, greyish-brownish to grey-ochraceous, pinkish greyish, pale brown-pink, later to rose-red, pores red-orange to reddish brown, stem rooting, at times with spindle-shaped appendage, above with, but also without reticulum, with the same yellow, yellow-orange colours as stem, below brown-pink flocculose, base brown-red, context somewhat red in stem base, otherwise blueing, subhymenophoral layer occasionally pink, spores  $13 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 1.9–2.2, with *Quercus* on lime  
***S. comptus* (SIMONINI) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**  
= *Boletus comptus* SIMONINI, =? *B. discolor* ss. BLUM 1968
- 11 context discolouring 12
- 11\* context not discolouring, pileus clay brownish, yellowish brown spotty, smooth, stem yellowish above, brown below, above streaky, almost reticulate, wine red, below reddish brown flocculose, pores wine reddish to reddish brown, context pale yellow, unchangeable, KOH up to dark brown, FeSO<sub>4</sub> (olive) green, spores  $18 \times 5.8 \mu\text{m}$ , mixed forest (according to ENGEL, pers.comm., not syn. with *Boletus immutatus* see > *Neoboletus*)  
***Boletus noncolorans* ENGEL & PHILIPP, nom. inval.**
- 12 pores yellow from the beginning 13
- 12\* pores not completely yellow, but red or orange 14
- 13 pileus with various red tones, margin more pallid, orange red, occasionally with crimson-blackish spots, tubes 17 mm long, context yellow, bluing, strong amyloid reaction throughout the entire basidioma, spores  $6.5 \mu\text{m}$  wide, Q = 1.8–2.0, often in tufts in Mediterranean, grassy deciduous forests (*Quercus*) (compare *Baorangia emileorum*)  
***S. adonis* (PÖDER & H. LADURNER) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**  
= *Boletus adonis* PÖDER & H. LADURNER, = *B. emilei* BARBIER ss. auct.  
p. p.

- 13\* pores also later yellow, pileus and stem yellow, only stem base and possibly context in stem base reddish (compare *Boletus gabretiae*, *Imperator rhodopurpureus* var. *xanthopurpureus*)

***S. queletii* f. *junquilleus* (QUÉL.) KLOFAC**

= *Dictyopus junquilleus* QUÉL.

- 13+ pores first golden yellow, later maroon, pileus light yellowish cinnamon-coloured to beautiful chestnut-red, stem scaly tearing up.

***S. queletii* var. *squarrosipes* (SCHULZER) BLANCO-DIOS**

= *Boletus queletii* var. *squarrosipes* SCHULZER

- 14 pileus first (young) dominant yellow(ish), base of stem red, stem yellow, orange or red dotted, pileus fresh bluing on pressure, later spots reddish, brownish, pores orange to red, spore Q = 1.9–2.2, among deciduous trees

***S. queletii* f. *discolor* KLOFAC & A.URB.<sup>o</sup>**

= *Boletus queletii* var. *discolor* (QUEL.) ALESSIO, comb. ill., = *B. discolor* (QUÉL.) COSTANTIN & DUFOUR, = “*B. erythropus* subsp. *discolor* (QUÉL.) DERMEK, KUTHAN & SINGER” ss. auct. p. p.

- 14\* pileus (young) not dominant yellow(ish) 15

- 15 pileus without dominant red or orange tinge 16

- 15\* pileus with dominant red or orange tinge 17

- 16 pileus olive yellow to olive brownish, then often with wine-brownish, peach-coloured, orange areas, rust-coloured, brown, reddish-brown, KOH reddish brown, pores orange to cinnabar, old often fading to yellow, bluing on pressure, base of stem wine red to black-violet, stem wine-red dotted, often bursting open in cracks, these also net-like, context bluing in the pileus, in the stem from the base upward red, smell sweetly, guaiac blue, spores up to  $15 \times 6.5 \mu\text{m}$ , Q = 1.9–2.3, with deciduous trees

***S. queletii* (SCHULZER) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI<sup>o</sup> f. *queletii*<sup>o</sup>**

Deceiving Bolete

= *B. queletii* SCHULZER, = *B. erythropus* ss. PERS. & auct. p. p. [> *Boletus luridus* β *B. erythropus* (PERS.): FR. (1821)]. ss. SIMONINI & al. 2017 (non FRIES 1861)

- 16\* pileus dark cream, pores yellow-rose orange, subhymenophoral layer red, context in stem red, spores  $-18 \times 8.5 \mu\text{m}$ , with *Pinus*

***S. queletii* var. *zugazae* (G. MORENO) BLANCO-DIOS**

= *Boletus queletii* var. *zugazae* G. MORENO

- 17 pileus (dirty) orange, wrinkled-“hammered”, occasionally blackening on pressure, often with net-like stem surface, context turning more blackish, spores relatively short and wide ( $-12 \times 9 \mu\text{m}$ ), spore Q = 1.4–1.5

***S. queletii* var. *pseudoluridus* (J. BLUM) BLANCO-DIOS**

	= <i>Boletus queletii</i> var. <i>pseudoluridus</i> J. BLUM	
17*	pileus not orange but with red, rusty components	18
18	pileus purple, brick red, “old rose” to crimson red <i>S. queletii</i> var. <i>rubicundus</i> (MAIRE) KLOFAC°	
	= <i>Boletus queletii</i> var. <i>rubicundus</i> MAIRE	
18*	pileus copper red, rust orange, brown red, spore Q = 1.9–2.3 <i>S. queletii</i> var. <i>lateritius</i> (BRES. & SCHULZER) BLANCO-DIOS°	
	= <i>Boletus queletii</i> var. <i>lateritius</i> (BRES. & SCHULZER) J.-E. GILBERT	

**Key to the species of the genus *Rubroboletus***(compare *Butyriboletus*, *Imperator*, *Suillellus*, *Exsudoporus*)

1	Pores at least remaining yellow for a longer period of time, possibly reddening later	2
1*	pores often yellow only in the youngest stages	4
2	pileus grey cream (similar to <i>R. satanas</i> colours), without any pink, stem yellow, finely reticulated, context yellow, bluing, old also with the <i>R. satanas</i> odor, pores yellow, but occasionally also orange-red, microscopically as <i>R. satanas</i> , hardwood forest. + <i>R. satanas</i> f. <i>crataegi</i> (SMOTL. ex ANTONIN & JANDA) JANDA & KRIZ°	
	= <i>Boletus satanas</i> LENZ f. <i>crategi</i> (SMOTL.) ex ANTONIN & V. JANDA	
2+	pileus young not reddening on pressure, but possibly pinkish from the margin, (compare <i>Caloboletus calopus</i> v. <i>ruforubraporus</i> )	3
2*	pileus red, pink, or only later partially or completely reddening (also on pressure)	4
3	pores yellow, later, but not always, turning orange-red, rusty red, stem clearly yellow at least in the upper part, ochre grey or pink, usually only upper half reticulated, pileus pale, ochre grey, pink from the margin, smooth, context only in cap remarkably bluing, spores $16 \times 7 \mu\text{m}$ , Q = 2.3–2.6, in the plain, thermophilic on lime, with <i>Quercus</i> (compare 8*, <i>Butyriboletus fechtneri</i> , <i>B. fuscoroseus</i> ) + <i>R. pulchrotinctus</i> (ALESSIO) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG	
	= <i>B. pulchrotinctus</i> ALESSIO, = <i>B. cicognanii</i> UBALDI, = <i>B. pseudofechtneri</i> CETTO, nom. inval.	
3*	pores rather rare young yellow, microscopically different, pores occasionally yellow at the beginning, very soon orange to (blood) red, temporarily	

again fading, pileus whitish-greyish, partly blackish spotted, usually only in special weather conditions with pink tones, stem bulky thick, bulbous, yellowish, reddish pink towards centre, reticulated in the same colour to blood red, context whitish, faintly bluing, odor old disgusting, temporarily first to urine, then like carrion, guaiac –, spores  $14 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2–2.3, with deciduous trees, likely on lime.

**+*R. satanas* (LENZ) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG f. *satanas*<sup>o</sup>**, Devil's bolete

= *B. satanas* LENZ, = *B. marmoreus* ROQUES, = *B. foetidus* TROG

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 4  | stem with distinct reticulum   | 5 |
| 4*   | stem without reticulum   | 9 |
| <br>   |  |   |
| 5  | with generally reddish pileus tones  |   |
| <b><i>Boletus satanas</i> var. <i>roseodermata</i> F. SMARDA</b>   |  |   |
| 5*   | pileus young whitish, grey or beige-brownish   | 6 |
| <br>   |  |   |
| 6  | pores almost blood-red to purple red from the beginning, pileus whitish-clay colour, also xanthoid forms, margin soon pink, smooth, tubes, pores, stem bluing on injury, stem reticulum purple red on sulphur-yellow ground, far down reaching, the bright yellow context does hardly discolour in stem, in pileus almost sky blue, basidioma dyes paper blue, formol blue, guaiac –, alcohol on cuticle carmine, on rather acidic soils under deciduous trees   |   |
| <b><i>R. rhodoxanthus</i> (KROMBH.) KUAN ZHAO &amp; ZHU L. YANG<sup>o</sup></b>                          |  |   |
| Ruddy bolete   |  |   |
| = <i>B. rhodoxanthus</i> (KROMBH.) KALLENB. = <i>Boletus sanguineus</i> var. <i>rhodoxanthus</i> KROMBH. |  |   |
| 6*   | also context of stem bluing  | 7 |
| <br>   |  |   |
| 7  | predominantly in coniferous forest, pileus greyish beige, developing depending on the weather conditions to blood red, dusty pink, old blackish scabby-scurfy, dry decolourizing and often cracked, pores quite young rarely first yellow, soon mostly bright red, blood red, decolourizing slightly at age, stem variable, soon richly red, to $\frac{3}{4}$ equally coloured, context pale yellow, bluing, in base of stem also red, especially young with a fruity, sour (lemon) odour, alcohol on cuticle rich wine red, guaiac – to slowly grey-blue, spores $15 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2.4–2.7, likely on lime, montane with <i>Picea</i> ( <i>Abies</i> ), with <i>Fagus</i> also down to low altitude sites |   |

***R. rubrosanguineus* (CHEYPE) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG<sup>o</sup>**

= *B. rubrosanguineus* CHEYPE, = *B. splendidus* subsp. *moseri* SINGER & KUTHAN, = *B. satanoides* auct. pl. p. p., = *B. lupinus* ss. BRESADOLA, = *B. rhodopurpureus* ss. auct. p. p.

7\* predominantly under deciduous trees, pores also coloured up to blood red 8

8 pileus 6–15(–24) cm broad, colour at the very beginning whitish, pale grey starting from the margin, dirty pale pink-lilac, then strongly variable from light grey to purple, depending on environmental conditions; stem bulky, cylindrical, often gradually enlarged or clavate towards the base. Surface in rare case yellow orange at the very beginning with purplish base, then, in the end bright red, blood red, purple red, often with an evident deep yellow, or orange-yellow band in the upper part. Base always red, net thick and darker, pores deep red, seldom only orange, pores and tubes injured bluing, context (lemon)yellow, variable blue discolouring, smell weak, spores  $12.5\text{--}13.9 \times 4.6\text{--}5.1 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.6\text{--}2.9$ , in early summer and autumn with *Quercus* and *Castanea*.

**R. demonensis** VASQUEZ, SIMONINI, SVETASHEVA, MIKŠÍK & VIZZINI  
(in TIBPROMMA & al. 2017)

= *Boletus rhodopurpureus* f. *polypurpureus* ss. auct. p. p., = *Boletus rubrosanguineus* ss. auct. p. p., = *Boletus legaliae* ss. auct. p. p., ? = *Boletus siculus* INZENGA

8\* pores maximally carmine, never blood red, often completely decolourizing, pileus greyish white to slightly milk-coffee brownish, partially, rarely completely reddish, often strongly wavy bent or gibbose, pores yellow, then pink to carmine, against the margin mostly orange, and decolourizing when old against yellow (and then to be confused with *R. pulchrotinctus*), rarely already young red, bluish-black on pressure, stem bulbous, but also occasionally cylindrical, above golden yellow, below pink-red, base also purple, often only above reticulated, below flocculose, context turning bluish (green), chicory/endive ("Maggi"?) odor, with guaiac: –, possibly edge of dot-place light blue, spores  $-13.4 \times 5.9 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.2\text{--}2.5$ , temporarily tufted with deciduous trees (*Quercus*), in the planar to colline altitude

**R. legaliae (PILAT & DERMEK) DELLA MAGGIORA & TRASSINELLI**

= *Boletus legaliae* PILAT ex PILAT & DERMEK, = *B. lupinus* ss. LE GAL,  
= *B. splendidus* ss. auct., = *B. satanoides* auct. p. p., = *B. legaliae* PILAT,  
nom. inval., = *Rubroboletus legaliae* (PILAT) MIKŠÍK, comb. inval., = *Rubroboletus legaliae* f. *spinarii* (HLAVACEK) MIKŠÍK, = *B. legaliae* f. *spinarii* (HLAVACEK) JANDA, = *B. spinarii* HLAVACEK

9 pileus pink-red, dusty pink, grey olive to ochre decolourizing (also xanthoid forms with lemon-yellow pileus, on pressure bluing occurring?), stem yellow to ochre, possibly with barely visible 2 mm long reticulum, and under it exactly so dotted, context yellow, in base of stem and under cuticle occasionally reddish, somewhat bluing, odor of acetylene or *Lepiota cristata*, spores  $-15 \times 6 \mu\text{m}$ ,  $Q = 2.1\text{--}2.4$ , with *Quercus*

+**R. lupinus (FR.) COSTANZO, GELARDI, SIMONINI & VIZZINI<sup>o</sup>**

= *Boletus lupinus* FR. ss. ROMAGN.

- 9\* pileus shiny red, base of stem and context reddish on this location, stem otherwise reddish above and below dotted olive, KOH on cuticle bright yellow, with *Quercus* and *Castanea*.

**R. dupainii (BOUD.) KUAN ZHAO & ZHU L. YANG<sup>o</sup>**

= *Boletus dupainii* BOUD.

### Key to the species of the genus *Exsudoporus*

[compare especially *Suillellus* (*Boletus luridus* f. *lupinus*, *Suillellus luridus* var. *queletiformis*, *Suillellus atlanticus* )]

Pileus blood red, red purple-vermilion, grey, pink-beige to brown-ochre in old age, smooth, moist viscid, pores full red, cinnabar to crimson red, yellow against margin, stem fusiform, almost rooting, often fasciculated, above yellow, below yellow-orange, old like the large-meshed reticulum red, context yellow, drab red against stem base, spores  $15.5 \times 5.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.2–2.5, mostly thermophilic under *Quercus*

**E. permagnificus (PÖDER) VIZZINI, SIMONINI & GELARDI**

= *Boletus permagnificus* PÖDER

### Key to the species of the genus *Imperator*

(compare *Cyanoboletus*, *Suillellus*)

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Basidioma (in most stages of development) with yellow pores, or these either only young orange or rarely in old age (rust)reddish  | 2  |
| 1* | (in most stages of development) orange or red-pored basidiomata  | 6  |
| 2  | large basidiomata, pileus up to (over) 20 cm diameter, dried basidiomata tending to absorb moisture relatively quickly and to mold   | 3  |
| 2* | species with other characteristics, compare >  | 4* |
| 3  | pileus only very young yellow, at times red-spotted, then yellow-grey or olive-grey with often in places to completely purple-stained surface, older dirty olive brownish, stem, tubes and pores young of a beautiful yellow, the latter older sometimes with (rust)red zones, injured bluing, base of stem soon red, occasionally rooting, stalk reticulated until to the middle, yellow, old reddening, places nibbled blood red, basidioma compact ("heavy"), odor a mixture of fruity with medicinal, base mycelium whitish, guaiac blue, spores $15.5 \times 6.5 \mu\text{m}$ , Q = 2.5, cystidia without yellow contents, $> 11 \mu\text{m}$ wide, especially on lime, with <i>Picea</i> and <i>Fagus</i> (often in the proximity of <i>R. rubrosanguineus</i> !), up to 1300 m s. m. but also a |    |

form thermophilic among *Quercus* (and these easily to be confused with the following species)

+***I. torosus* (FR.) ASSYOV, BELLANGER, BERTEA, COURTEC., KOLLER, LOIZIDES, G. MARQUES, J. A. MUÑOZ, N. OPPICELLI, D. PUDDU, F. RICH. & P.-A. MOREAU<sup>o</sup>**, Brawny bolete

= *B. torosus* FR. = *B. pachypus* ss. auct. p. p. non FR.

3\* pilei a long time lasting yellow, only later or injured discolouring 4

4 thermophilic species in hardwood forest 5

4\* species of coniferous forest, all parts of basidioma yellow, injured blue, but never anywhere with red tones, except possibly at the stem base, pileus older with ochre-coloured and brownish spots, mostly smaller basidiomata (~10 cm), spores 12–15 × 5.5–6 µm, Q = 2.5, pileipellis hyphae 3–5(–7) µm broad, thick-walled, under coniferous trees. (compare *Suillellus luridus* f. *primulicolor*)

***Boletus gabretiae* PILÁT**

5 all parts of the basidioma yellow, long lasting, injured bluing, pileus often with several (small) red spots, stem (almost completely reticulated, bulbous and not rooting) and pores (against the stem) not or just rarely late with reddish tones, odor with Maggi and *Scleroderma* components, base mycelium beige-yellowish, spores ~14.2 × 5.5 µm, Q = 2.4, cystidia with yellow content, < 11 µm wide, thermophilic under deciduous trees on slightly acidic, clayey soils.

***I. xanthocyanus* (RAMAIN) KLOFAC, comb. & stat. nov. (S. 261)**

= *Boletus xanthocyanus* (RAMAIN) ROMAGN., = *B. flavopallidus* CETTO, nom. inval.

5\* first all parts of the basidioma yellow, only old on pileus blood red blotchy, wine red, grey greenish (but never pink purple), red tinges on pores, stem base and context of base of stem and reticulation (complete) indistinct or late, stem soon cylindrical, cystidia without yellow pigment, under *Quercus* (compare *Suillellus luridus* f. *primulicolor*)

***I. rhodopurpureus* f. *xanthopurpureus* (SMOTL.) MIKŠÍK<sup>o</sup>**

= *B. rhodopurpureus* f. *xanthopurpureus* SMOTL.

6 pileus yellow, pale orange, older coppery or blood red spotted, pores young orange to red-orange, soon fading to yellow, stem yellow, of the same colour, later reddish reticulated, context yellow, in base of stem also red, thermophilic hardwood forest (especially under *Quercus*)

***I. rhodopurpureus* f. *poridecolorans* (KLOFAC) MIKŠÍK<sup>o</sup>**

= *B. rhodopurpureus* f. *poridecolorans* KLOFAC

6\* pores not fading to yellow 7

7 pileus usually with longer lasting yellow colours, later especially on the margin like that, and remainder copper-red blotchy, orange-pinkish, tubes short in relation to the context (to  $\frac{1}{3}$ ), pores already young blood red, stem in young specimens often already relatively red with red reticulation, then net red, very strong, wide-meshed on a yellow background, injured parts of stem often forming secondary net, base including context blackish red, also red-tomentose, odor somewhat fruity-acidulous, guaiac (in the pileus context) with relatively rapid blue reaction, on old cuts green, spores  $13 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2.1–2.5, pileipellis hyphae mostly  $< 5 \mu\text{m}$  wide, (partly thermophilic) under oaks (even on superficially slightly acidic soils)

***I. luteocupreus* (BERTEA & ESTADES) ASSYOV, BELLANGER, BERTEA,  
COURTEC., KOLLER, LOIZIDES, G. MARQUES, J. A. MUÑOZ, N. OPPICELLI,  
D. PUDDU, F. RICH. & P.-A. MOREAU<sup>o</sup>**

= *B. luteocupreus* BERTÉA & ESTADÈS

7\* development of the fruit body colours differently 8

8 yellow parts on pileus present at anyone age 9

8\* pileus dominant with red tones 10

9 pileus cream yellow, then mixed with or predominantly orange-pink, "old-rose", purple-pink, sometimes gibbose -uneven, dull, dry also cracked, in exposed places or due to weather conditions very variable, e.g. copper-coloured, tubes very short, pores young yellow, turning via orange against stem to blood red, stem yellow to orange, more reddening to base and old, reticulum stem-coloured, not very solid, at the complete stem, later completely red, odor variable fruity-sweetish to *Scleroderma*-like, guaiac: -, or with a relatively slow greenish reaction (young basidiomata) to clearly blue (older basidiomata), spores  $14 \times 6 \mu\text{m}$ , Q = 2.3–2.7, pileipellis hyphae mostly  $> 5 \mu\text{m}$  wide, thermophilic with *Quercus* (*Fagus*)

***I. rhodopurpureus* (SMOTL.) ASSYOV, BELLANGER, BERTÉA, COURTEC., KOLLER, LOIZIDES, G. MARQUES, J.A. MUÑOZ, N. OPPICELLI,  
D. PUDDU, F. RICH. & P.-A. MOREAU<sup>o</sup>, Oldrose bolete**

= *B. rhodopurpureus* SMOTL. var. *rhodopurpureus*

9\* pileus at first pale yellow, some cream, sometimes "old rose" tinted from the margin, then more golden yellow, reddish spotted (without copper-coloured spots), only old grey olive or partly purple, pores red-orange, then blood red, old decolourizing, stem already young red reticulated on a red background, this old often decolourizing yellow

***Boletus rhodopurpureus* var. *gallicus* (ROMAGN.) REDEUILH**

10 pileus very soon "old rose" purple, rich dark pink with purple tone, pores from the beginning blood red purple, stem old to wine red, dark at the base, completely blood red, reticulated, context more red against base

***Boletus rhodopurpureus* f. *polypurpureus* SMOTL.**

10\* pileus generally shining red, intense purple-wine red, Mediterranean under evergreen oaks and others

***Boletus rhodopurpureus* f. *mediterraneensis* ESTADES & LANNOY, nom. inval.**

**Key to the species of the genus *Cupreoboletus***  
 (compare *Imperator*, *Cyanoboletus*, *Alessioporus*)

1 Pileus –10(–15) cm, fine velvety to smooth, yellow, soon ochre, brown-beige, brown-red, copper-red, blue green blackish on pressure, tubes yellow, pores bright yellow, sometimes against the edge or in places later orange to red-orange, bluing, stem yellow-, ochre-, red-orange, purple-stained, reticulated in the same colour or more red, context yellow(ish), in stem also infrequently reddening, bluing, with strong odor, spores  $13 \times 5.5 \mu\text{m}$ , pileipellis hyphae up to  $6(–9) \mu\text{m}$  broad, more Mediterranean with *Quercus* and other deciduous trees (mixed with *Pinus*) (compare also *Pulchroboletus roseoalbidus*)

***Cupreoboletus poikilochromus* (PÖDER, CETTO & ZUCCHERELLI) SIMONINI, GELARDI & VIZZINI**

= *Boletus martaluciae* PACIONI = *B. pulverulentus* f. *reticulatipes* CETTO, nom. inval.

**Neubeschreibungen und Neukombinationen / New taxa and new combinations**

***Neoboletus praestigiator* var. *rubropileus* (DERMEK) KLOFAC, comb. nov.**

Mycobank no.: MB 833433

B a s i o n y m : *Boletus erythropus* var. *rubropileus* DERMEK, Fungorum Rarium Icones Coloratae **13**: 10 (1984)

***Neoboletus praestigiator* var. *pseudosulphureus* (KALLENB.) KLOFAC, comb. nov.**

Mycobank no.: MB 833434

B a s i o n y m : *Boletus pseudosulphureus* KALLENB., Z. Pilzk. **2**: 225 (1923)

***Rheubarbariboletus armeniacus* f. *erythrocephalus* (LUCAND) KLOFAC, comb. & stat. nov.**

Index Fungorum no.: IF 556955

B a s i o n y m : *Boletus subtomentosus* var. *erythrocephalus* LUCAND, Figures peintes des Champignons superieurs: t. 98 (1883)

***Imperator xanthocyaneus* (RAMAIN) KLOFAC, comb. & stat. nov.**

Mycobank no.: MB 833435

B a s i o n y m : *Boletus purpureus* var. *xanthocyaneus* RAMAIN, Bull. Soc. nat. Oyonnax **2**: 56 (1948)

≡ *Boletus xanthocyaneus* (RAMAIN) ROMAGN., Bull. trimest. Soc. mycol. Fance **92**: 305 (1976)

***Suillus granulatus* var. *velatipes* (CONTU, LAVORATO & SIMONINI) KLOFAC, comb. nov.**

Mycobank no.: MB 833436

B a s i o n y m : *Suillus collinitus* var. *velatipes* CONTU, LAVORATO & SIMONINI, in SIMONINI, Fungi Non Delineati, raro vel haud perspecte et explorate descripti aut definite picti **6**: 26 (1998).

***Suillus brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC, comb. & stat. nov.**

Mycobank no.: MB 833437

B a s i o n y m : *Ixocomus viscidus* f. *brunneolus* KÜHNER, Le Botaniste 17(1–4): 201.***Boletus pinophilus* f. *frondosophilus* KLOFAC & KRISAI, forma nova**

MycoBank no.: MB833438

D i a g n o s i s : Differing from *Boletus pinophilus* f. *pinophilus* by a fresh pruinose, more liver brown pileus, with violet tint, later often totally spotted decoloring to ochre-brown, with remaining brown-orange to copper-colored zones. Stem young often pallid (whitish or even to yellowish) with no pinkish or reddish tones, which can develop later, with striking white vigorous net, on pressure turning brown. It differs also in bluish FeSO<sub>4</sub> reaction at top of and especially in the stem. Pileipellis mainly of cylindrical hyphae. In deciduous forests with *Fagus*, often near *Sorbus torminalis*.

Etymology: Latin *frondosophilus*, meaning leaf-loving, because of its preference for deciduous forests.

H o l o t y p u s : Austria, Niederösterreich, district St. Pölten, Michelbach Dorf West, Gaishof, 9. June 1984, W. KLOFAC, WU 05582, MTB 7960/1, ca. 500 m s.m., mixed forest with *Fagus* and *Carpinus* (as *Boletus separans* ss. auct. europ.).

U n t e r s u c h t e B e l e g e (besides holotype): Österreich, Niederösterreich, Bezirk St. Pölten, Michelbach Dorf West, Gaishof, 8. Juni 1985, W. KLOFAC (KL 71), MTB 7960/1, ca. 500 m s.m., Mischwald mit *Fagus* und *Carpinus* (als *Boletus separans* ss. auct. europ.); - Österreich, Niederösterreich, Bezirk Wien-Umgebung, Purkersdorf: Neu-Purkersdorf, Kleiner Steinbach-Graben, 28. Mai 1988, W. KLOFAC (KL 155), MTB 7762/4, ca. 320 m s. m., Mischwald mit *Fagus* und *Sorbus torminalis*; - Purkersdorf: Deutschwald, Gelber Berg, Rudolfshöhe, 19. August 1987, W. KLOFAC, WU 06463 MTB 7863/1, ca. 300 m s. m., Mischwald mit *Fagus*, *Quercus*, *Pinus*.

This form was often referred to *Boletus separans* by European authors. See also comments.

**Genus *Aureoboletus* POUZAR subgenus *Magnisporoboletus* KLOFAC & KRISAI, subgen. nov.**

Mycobank no.: MB 833439

D i a g n o s i s : Species of the new subgenus differ from species of subgenus *Aureoboletus* by a prominent to coarsely reticulated stem and spores up to 25(–33) × 10(–12) µm. The new subgenus is supported by phylogenetic analysis (see HALLING & al. 2015).

E t y m o l o g y : from Latin *magnus* = big and *spora* = spore, meaning boletes with large spores.

T y p e s p e c i e s : *Ceriomyces mirabilis* MURRILL in Mycologia 4: 98 (1912).

≡ *Aureoboletus mirabilis* (MURRILL) HALLING

≡ *Boletus mirabilis* (MURRILL) MURRILL

≡ *Xerocomus mirabilis* (MURRILL) SINGER

≡ *Boletellus mirabilis* (MURRILL) SINGER

≡ *Heimioporus mirabilis* (MURRILL) E. HORAK

A further species in the subgenus is *Aureoboletus projectellus* (MURRILL) HALLING

**Genus *Leccinellum* BRESINSKY & MANFR. BINDER subgenus *Neoleccinum* KLOFAC, subgen. nov.**

Mycobank no.: MB 833440

**D i a g n o s i s :** Species of the new subgenus differ from species of subgenus *Leccinellum* by not bright yellow hymenophore, usually absence of yellow pigments in all parts of the basidioma. Especially scales of the stem turn black relatively soon. Pileipellis covering layer consists mostly of chains of spherical cells (sphaerocysts). The new subgenus is supported by phylogenetic analysis (see DEN BAKKER & NOOR-DELOOS 2005, NUHN & al. 2013, ORIHARA & al. 2016). Also as a result of mixed features in the diagnosis of the genus *Leccinellum* it is reasonable to divide the genus at least in subgenera.

**E t y m o l o g y :** neo – new, meaning a new subgenus.

**T y p e s p e c i e s :** *Boletus pseudoscaber* KALLENB., Pilze Mitteleuropas (Stuttgart) 1: 117 (1929) [1928]

≡ *Leccinellum pseudoscabrum* (KALLENB.) MIKŠÍK, Index Fungorum 338: 1 (2017)

Selected synonym: = *Leccinum carpini* (R. SCHULZ) M. M. MOSER ex D. A. REID

**Im Rahmen der vorliegenden Arbeit zusätzlich untersuchte Kollektionen (vgl. Bemerkungen), Additionally examined collections in connection of the present study (see comments):** see KLOFAC (2007, 2010, 2011a, b, 2013, 2014), URBAN & KLOFAC (2014, 2015). *Xerocomus chrysoneurus* A. E. HILLS & A. F. S. TAYLOR: Großbritannien: Hampshire, New Forest Buskets Wood, bei *Quercus robur*, 7. September 2004, leg. & det. A. E. HILLS (ex Herbar HILLS Ref. 2004140).

### Bemerkungen:

#### *Boletus* s.l.

Die seinerzeitige Sektion *Fragrantes* von *Boletus* (mit den in letzter Zeit auf Grund molekulargenetischer Untersuchungen auch schon bei *Xerocomus* angesiedelten, nunmehr in die neue Gattung *Hemileccinum* (ŠUTARA 2008) transferierten Arten *H. imponentium* und *H. depilatum*), beinhaltet weitere, wie schon vermutet, von genannten Gattungen doch relativ entfernte Arten. Die Bildung einiger Kleingattungen auf Grund weiterer Erkenntnisse in diesem Bereich und deren Überführung in andere Gattungen wurde mit den Kombinationen *Lanmaoa fragrans*, VIZZINI & al. (2015), *Suillellus adonis* VIZZINI & al. (2014f), *Baorangia emileorum* (= *Boletus spretus*) VIZZINI & al. (2015), vollzogen.

***Boletus fuscoroseus* (*B. pseudoregius*):** Der eigenständige Status dieser Art ist mit der Überführung in die Gattung *Buryriboletus* nachvollzogen worden. Die sehr ähnlichen und zueinander wahrscheinlich synonymen nordamerikanischen Arten *Boletus speciosus* FROST und *Butyriboletus roseopurpureus* (BOTH, BESSETTE & ROODY) KUAN ZHAO, GANG WU, HALLING & ZHUL. YANG stehen nach molekulargenetischen Untersuchungen (ZHAO & al. 2015) sehr nahe, wenn auch am Rande dieser Gattung. Jedoch gibt es nunmehr etliche äußerst ähnliche nordamerikanische (meist kalifornische Arten) in der Gattung *Butyriboletus*. Sie sind makroskopisch kaum unterschiedlich zum europäischen *B. fuscoroseus*, der (sogar am selben Standort) variabel starke Rottöne zeigen kann. Diese Problematik wurde von KLOFAC (2007), danach unter Bezugnahme auf die neuen ähnlichen nordamerikanischen Arten (siehe auch in den Allgemeinen Erläuterungen) äußerst ausführlich diskutiert (KLOFAC 2014).

Generell ist dem Auffinden außereuropäischer, meist nordamerikanischer Taxa in Europa (und umgekehrt) mit gewisser Skepsis zu begegnen, oft genug erweisen sich diese Funde später als eigenständige Arten. Sie erwiesen sich als in Europa nicht präsent, sie wurden fehlbestimmt: z. B. *Xerocomellus dryophilus* (THIERS) N. SIEGEL, C. F. SCHWARZ & J. L. FRANK, *B. fraternus* PECK, *B. bicolor* PECK, = *Baorangia bicolor* (KUNTZE) G. WU, HALLING & ZHU L. YANG, *Xerocomellus zelleri* (MURRILL) KLOFAC.

### ***Neoboletus***

Die Namensgebung der Typusart mit *N. luridiformis* durch GELARDI, SIMONINI & VIZZINI, in VIZZINI (2014g) erweist sich als nicht gegückt. Denn das Bild von ROSTKOVIVUS (1844: Tafel 35 *B. luridiformis*) zeigt kaum den bisher als *Boletus erythropus* angesprochenen Röhrling, ROSTKOVIVUS bildet einen Flockenstieligen Hexenröhrling unter dem Namen *B. satanas* (Tafel 31) ab. Wenn man der Aussage von SIMONINI & al. (2017) zustimmt, dass PERSOON (1795: Obs. Mycol., in Usteri, Ann. Bot. 15) unter dem Namen *B. erythropus* den Pilz beschreibt der bisher unter dem Namen *B. queletii* bekannt war, so ist doch die sanktionierende Beschreibung bei FRIES als *Boletus luridus* β *B. erythropus* (PERS.): FR. 1821 (Syst. mycol. 1) nicht eindeutig. Allerdings zitiert FRIES (1821) Persoons Beschreibung. Ganz gegenteilig unter *B. luridus* v. *erythropus* bildet FRIES (1861: Tafel 91) den Flockenstieligen Hexenröhrling ganz typisch ab (möglicherweise hatte er immer diese Artauffassung). Nachdem SCHULZ (in MICHÄL & SCHULZ, Führ. Pilzfr. 1b, Edn 5, 1924) exakt diesen Pilz von FRIES (1861) mit dem neuen Namen *B. praestigiator* als nom. nov. benannt hat, wäre dieser demzufolge (vgl. die dubiose Abb. von *B. luridiformis* von ROSTKOVIVUS, Tafel 35 "schwarz-gelber Röhrenpilz") der älteste legitime Name für den Flockenstieligen Hexenröhrling).

In VIZZINI (2016) wird dieser Name kommentarlos (!?) umkombiniert in *Neoboletus*. Allerdings ist die Situation nicht so einfach, da es, wie in URBAN & KLOFAC (2015) aufgezeigt, in Sequenz-Ergebnissen sehr wohl nahestehende, aber abweichende Funde unter dem Namen *B. erythropus* gibt, die offensichtlich ein weiteres Taxon sind (vgl. auch *Suillellus adalgisae*). Die unklare Situation wird bis heute diskutiert.

### ***Neoboletus xanthopus***

Bedauerlicherweise wurde *N. xanthopus* nicht nur im world wide web, in Pilzforen und den Netzwerk-Diskussionen oft fehlinterpretiert, sondern offenbar auch in der Literatur (NOORDELOOS & al. 2018): „mit rötlichen Flecken am Hut“ ist bei über 30 Funden in Österreich nur einmal am Hutrand eines von 5 Exemplaren eines Myzels festgestellt worden, – „Stiel mit feinen rötlichen Flocken“ wurde dagegen einige Male gefunden, deren Bestimmung nahezu nur molekulargenetisch erfolgen konnte und wahrscheinlich auch nur so möglich ist, da die makroskopischen Merkmale diese Funde von *Neoboletus luridiformis/praeستigiator/erythropus* ss. auct., dem Flockenstieligen Hexenröhrling, ununterscheidbar machen, wenn man nicht die Vorliebe dieser Aufsammlungen für eine Kombination einiger Merkmale als Bestimmungshilfe betrachtet, wie die rasche Ausblassung der Poren, auffällig kleinflockigen Stiel und niederliegende Huthauthyphen. Unbrauchbar, da nicht konstant und zu variabel sind die mikroskopischen Merkmale: Sporenänge, Quotient, Basidien, da offenbar vom Entwicklungsstadium,

von Klimazonen, Bodenbedingungen und Habitat abhängig. Auch eine Blauverfärbung von gelben Hutstellen auf Druck kann nicht als Bestimmungshilfe herangezogen werden, da sie etwa bei gelbhütigen Exemplaren von *Neoboletus luridiformis / praestigiator / erythropus* ss.auct., und vielen anderen gelbhütigen Boleten auftreten kann. Dagegen ist ein gegen die Basis zu vorkommender weißlich-gelblicher Filz bei jungen Exemplaren bei *N. xanthopus* noch nicht beobachtet worden.

In diesem Sinne kann beispielsweise der Status des Bildes in NOORDELOOS & al. (2018: p.374, oben), als *N. cf. xanthopus* nicht verifiziert werden, wogegen Bild p. 373, oben, als „*N. erythropus f. pseudosulphureus*“ nicht der Auffassung des Autors entspricht. Auch der Aussage „es scheint die morphologische Variabilität ist viel größer und unterschiedlich zur Typus-Beschreibung“ muss widersprochen werden, da auf diese Variabilität hingewiesen wurde, obwohl in einer „Typusbeschreibung“ eigentlich nur die Merkmale der als „Typus“ bezeichneten Kollektion festzuhalten sind. Überdies wurde ausführlich in URBAN & KLOFAC (2015) auf alle Details eingegangen. Es war und ist in Typusbeschreibungen generell nicht üblich, da ja sinnwidrig, atypische mögliche seltene Abweichungen anzuführen. In Bezug auf: „der Status verschiedener gelber Varietäten rund um *N. erythropus* ist zu klären“ ist auf die molekulargenetische, morphologische und mikroskopische Diskussion in URBAN & KLOFAC (2015) hinzuweisen. Molekulargenetisch ergibt sich das Problem, dass Material aus der GenBank bei phylogenetischen Stammbäumen in der Literatur immer wieder als *Boletus luridiformis* (AT2001087, Berkshire, England, UK, A. F. S. Taylor, JQ326995, JG327023) zum Vergleich herangezogen wird, das mit größter Wahrscheinlichkeit *N. xanthopus* ist. Überdies ist auch die Zuordnung des Materials falsch angegeben (pers. Mitteilung ANDY TAYLOR: „because the coding is incorrect in the paper. AT2001087 is „*B. luridiformis*“ from Uppsala in Sweden.“). Außerdem ist es nur logisch, dass vor der Neubeschreibung des *N. xanthopus* Funde als „*Boletus erythropus*“ bestimmt wurden, wie auch weiteres Material in der GenBank zeigt.

Problematische Zuordnungen, Interpretationen und Namensgebungen innerhalb der Gattungen *Neoboletus* und *Suillellus* wurden von KLOFAC (2011) und URBAN & KLOFAC (2015) ausführlich behandelt.

Die Inkludierung der Gattung *Neoboletus* durch WU & al. (2016) in *Sutorius* scheint auch auf Grund des in dieser Arbeit dokumentierten Distanz-Trees wenig überzeugend und divergiert zu anderen Gattungsauffassungen in derselben Arbeit. In weiteren Arbeiten (NUHN & al. 2013, ZHAO & al. 2014, LIANG & al. 2016, CHAI & al. 2019) ist überhaupt keine nähere Verwandtschaft zu erkennen. Darüber hinaus muss auf die vielen morphologischen Unterschiede hingewiesen werden. Auf Grund dessen haben CHAI & al. (2019) auch die entsprechenden Arten von WU & al. von *Sutorius* zu *Neoboletus* kombiniert.

***Boletus immutatus* und *B. noncolorans*:** Weitere ergänzende Beschreibungen (WATLING & HILLS 2004, 2005; SCHOFER 1996) nach Neufunden ergeben als Unterscheidungsmerkmale besonders das stellenweise rötliche Fleisch, die negative Amylon-Reaktion bzw. Melzers Reagens + und sporadisches Auftreten von Schnallen bei *B. immutatus*, im Gegensatz zu unveränderlichem Fleisch, positiver Amylon-Reaktion und fehlenden Schnallen bei *B. noncolorans*, sowie die doch etwas abweichenden Sporenlängen, neben vielen kleinen voneinander abweichenden Details (siehe Schlüssel). Somit kann keine Synonymie vermutet werden, wie es PHILIPP & KÄRCHER (2004)

schon praktizierten, sondern die Zuordnung zu zwei Gattungen (*Neoboletus* und *Suillellus*) erscheint plausibel.

### ***Imperator***

***Imperator*** (zuvor *Boletus*) *luteocupreus*: seine Trennung ist molekulargenetisch bestätigt, schon zuvor konnte man makroskopisch viele kleine Abweichungen zu ***Imperator*** (zuvor *Boletus*) *rhodopurpureus* feststellen. Auffällig ist bei zwei mir bekannten, nicht weit voneinander entfernten Fundplätzen dieser Arten auch die Divergenz der Standortsansprüche: Nordwesthang, oberflächlich stark versauert – gegen extrem sonnigen, eher kalkreichen, auch lehmigen Südhang (auch bei den anderen Fundstellen). Die bis vor kurzem völlig verworrene Artauffassung bei den Purpurröhrlingen (siehe KLOFAC 2003) hat sich bis auf einige wenige Ausnahmen der Konzeption der französischen und italienischen Röhrlingsspezialisten angenähert.

### ***Cupreoboletus***

***Boletus poikilochromus*** und ***B. martaluciae***: wie schon PACIONI (pers. Mitt.) vermutete, wurde die Synonymie molekulargenetisch bestätigt, wobei der Typus von *B. martaluciae* sequenziert wurde (GELARDI & al. 2015). PACIONI (1996) glaubte, daß in PÖDER'S (1987) Originalbeschreibung einige Daten fehlen, insbesondere die variablen Farbveränderungen, und die mikroskopischen Daten abweichen (Meßmethode mit bzw. ohne KOH: Sporen, Gelbverfärbung der Zystiden).

### ***Boletus s. str.***

***Boletus pinophilus***: Die Berechtigung der unter *Abies* wachsenden Form *fuscoruber* wurde durch molekulargenetische Untersuchungen bestätigt, wobei die Autoren (LEONARDI & al. 2005) zwar Abweichungen des betreffenden Materials hervorheben, aber nicht kommentieren. Interessant ist das Auftreten der Art zeitig und dann noch einmal im Spätherbst.

Eine weitere hier neu beschriebene zu beobachtende Form ist jene bei *Fagus* aber besonders gerne bei *Sorbus torminalis*, f. *frondosophilus*, die sich auch durch mehr leberbraunen Hut, jung fast weißlichen, ganz jung sogar oft bis gelblichen Stiel, abweichende bläuliche FeSO<sub>4</sub> Reaktion am und im Stiel unterscheidet (vgl. *Boletus rubiginosus* FR.). Diese und ähnliche Aufsammlungen verstehen wohl etliche europäische Mykologen als *B. separans*, der aber mit der amerikanischen Art, nunmehr *Xanthoconium separans*, nichts zu tun hat! (vgl. Abb. BRB348, 349), – die untersuchten Kollektionen aus Nordamerika weisen oft wellige, sogar grubige Hutoberfläche [ähnlich dem amerikanischen *Xerocomus hortonii* (A.H. SM. & THIERS) MANFR. BINDER & BESL] auf und haben bemerkenswerte chemische Makroreaktionen, keinen Olivton in Sporenpulver und Hymenium. Die diversen Auffassungen des sogenannten europäischen ***B. separans*** beruhen teilweise auch auf Umwelteinflüssen (Industrieabgase?), die auf der Huthaut des *B. reticulatus* rosalila Töne hervorbringen können (vgl. NH<sub>3</sub>-Reaktion).

Generell sind die häufig auf eine Genregion beschränkten molekulargenetischen Untersuchungen oft nicht aussagekräftig, dazu noch auf vielen fehlbestimmten Aufsammlungen basierend [wie offensichtlich bei europ. *Boletus* (ss. str.) Material, vgl. LEONARDI & al. (2005): *Bol. venturii*, ein planare Art, meist bei Laubbäumen - untersucht wurde ein alpiner Fund bei Nadelbäumen!]

Die Eigenständigkeit des *B. persoonii* bedarf weiterer Untersuchungen. Die allgemein übliche Auffassung ihn als Albinoform des *B. edulis* zu betrachten, scheint nicht bewiesen. Molekulargenetisch untersuchte Kollektionen können sehr wohl von Laub oder Nadeln bedeckte und dadurch fast weiße Kollektionen des *B. edulis* sein. Besonders ist darauf zu achten, daß alle Exemplare eines Myzels rein weiße Fruchtkörper zeigen. Außerdem gibt es durchaus eindeutig als eigenständig anerkannte weiße Arten, wie *Boletus barrowsii* THIERS & A. H. SM., *B. orientalbus* N. K. ZENG & ZHU L. YANG, und *Boletus subalpinus* (TRAPPE & THIERS) NUHN, MANFR. BINDER, A. F. S. TAYLOR, HALLING & HIBBETT.

Das seltene Blauen von *B. edulis* sollte keineswegs dazu führen Funde als var. *pusteriensis* zu bestimmen!

Es wird in Europa auch über das Auftreten einer grünlich gefärbten Form des *Boletus edulis* (unter dem Namen *B. edulis* f. *olivaceobrunneus*) diskutiert. *Boletus edulis* f. *olivaceobrunneus* (ZELLER & F. D. BAILEY) VASSILKOV 1966 wurde von VASSILKOV in Belyi Grib (White Mushrooms), p. 20 umkombiniert, wobei er *Boletus olivaceobrunneus* ZELLER & F. D. BAILEY als Basionym verwendete. In MIKSÍK (2017) existiert (p. 510.) eine Abbildung aus Italien, auch aus Deutschland liegen Berichte von Funden vor.

*Boletus olivaceobrunneus* wird von ZELLER & BAILEY in Mycologia 27(5): 457 (1935) aus Nordamerika, Oregon, wie folgt beschrieben: Hut olivbraun, Mitte mehr dunkel, verletzt rotbraun-schwärzlich, samtig-filzig, Fleisch schmutzig weißlich, grauend, Poren lederbraun bis olivbraun. Stiel heller hutfarben, hutfarben längsgerippt, anastomosierend, oben genetzt, Fleisch im Stiel schmutzig weißlich, verletzt braun-schwärzlich, Sporen rostbraun.

Diese Art wurde von WOLFE in die Gattung *Tylopilus* transferiert [*Tylopilus porphyrosporus* var. *olivaceobrunneus* (ZELLER & F. D. BAILEY) WOLFE, Bibliotheca Mycol. 69: 51 (1980)], da er die Gattung *Porphyrellus* nicht anerkennt und sie nur als Sektion von *Tylopilus* führt. Damit würde *B. olivaceobrunneus* nach heutiger Sicht in die Gattung *Porphyrellus* gehören.

Der gesamte Habitus, zusätzlich eine Beschreibung mit Bild durch A. H. SMITH 1975, dokumentiert in “A Field Guide to Western Mushrooms”, zeigen deutlich, dass die in Europa in letzter Zeit so bezeichneten Funde nicht konspezifisch sind, da sie offenbar in die Gattung *Boletus* ss. str. gehören.

### Aureoboletus

Obwohl WU & al. (2016) in ihrem Schlüssel zitieren: Basidiosporen stets glatt „basidiospores always smooth“ kombinieren sie etliche Arten, deren Sporen längsgestreift sind (vormalige *Boletellus*-Arten) „longitudinally striate“ in die Gattung mit der Begründung: basierend auf molekularer phylogenetischer Analyse. „Based on molecular phylogenetical analysis“. Für einige erst vor kurzen auf Grund molekulargenetischer Erkenntnisse in diese Gattung eingegliederte Arten, die sich makroskopisch und mikroskopisch stark unterscheiden, wird die Untergattung *Magnisporoboletus* geschaffen.

### Caloboletus

Aufgrund großer morphologischer und genetischer Ähnlichkeit ist eine Nähe von *C. ereticulatus* zu *Caloboletus rubripes* zu vermuten.

### ***Chalciporus***

Nach molekulargenetischen Erkenntnissen kann davon ausgegangen werden, dass nicht nur weltweit, sondern sogar in Europa unter der Bezeichnung *C. piperatus* mehrere unterschiedliche Arten existieren.

Hier soll nur auf die problematische Namensgebung für die nicht pfeffrig-scharfe Art als *C. amarellus* hingewiesen werden, die mit der Orginaldiagnose in Widerspruch steht, was wir (KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER 2006) ausführlich diskutiert haben. Dass diese Art synonym mit allen anderen als nicht pfefferig-scharf beschriebenen Nadelwaldarten in Europa aufzufassen ist, steht wohl zweifelsfrei fest.

Inzwischen (RUGGERO & CONTU 2007) wird auch von blauenden Funden von *C. piperatus* berichtet. Eine Abbildung [MM22(1): 62o. (fig.5)] ähnelt der gelbporigen Varietät *hypochryseus*. Diese noch neu zu benennende Form hat mit der blauenden amerikanischen Art *C. piperatoides* (A. H. SM. & THIERS) BARONI & BOTH nichts zu tun. Viele Abbildungen in der europäischen Literatur zeigen solche verfärbenden Poren.

### ***Leccinellum***

Bei der Umkombination von *Leccinum crocipodium* in die neu geschaffene Gattung *Leccinellum* haben BRESINSKY & MANFR. BINDER, in BRESINSKY & BESL (2003) wegen der Unsicherheit, welcher Name letztlich Gültigkeit haben würde, auch die synonymen Taxa *L. nigrescens* und *Boletus luteoscabus* SCHIFFN., ad. int. [Z. Pilzk. 1(3-4): 70 (1922)] umkombiniert. Schon SCHIFFNER selbst hat ebenda einige Zeilen weiter dessen Synonymität festgestellt.

Eine vermutete bzw. behauptete Synonymie von *L. lepidum* mit *L. corsicum* (ENGEL & al. 1978, bzw. BERTOLINI 2014), ist durch molekulargenetische Ergebnisse widerlegt (LEBEL & al. 2012, NUHN & al. 2013). Siehe auch unter Gattungsdiagnosen-Kommentar.

### ***Leccinum***

In dieser Gattung machten sich besonders die Probleme bei molekulargenetischen Untersuchungen bemerkbar: nicht von Fachmykologen beigesteuerte Belege sind generell mit Vorbehalt und als wahrscheinlich nicht authentisches Material zu betrachten, das die Ergebnisse verfälschen kann, wie die Vergangenheit gezeigt hat. Es besteht keine Notwendigkeit, den Synonymisierungen von DEN BAKKER (2005) generell und speziell bei (vermeintlichen?) Albinorassen diverser *Leccinum*-Taxa zu folgen - Auch die **Ignorierung von Varietäten und Formen** bei dieser hochentwickelten und spezialisierten Gattung ist nicht nachzuvollziehen. Hier wurden auch viele Arten ohne molekulargenetische Untersuchungen auf Grund mikroskopischer Ähnlichkeiten oder Ignoranz der Farben synonymisiert, eine Vorgehensweise, die sich bei den Röhrlingen immer wieder (z. B. LOHWAG 1922) als unbrauchbar erwiesen hat.

Die Reduktion von 23 Taxa der Sektion *Leccinum* auf 5 spricht für sich. Die Übernahme dieser „Ergebnisse“ durch SPECIES FUNGORUM (47 Synonyme für *L. versipelle*) ist ebenso unhaltbar. Die Subsumierung der diversesten Arten durch FRIES (1874), also vor über 140 Jahren, ist ja verständlich, aber auf Grund makroskopischer, mikroskopischer und molekulargenetischer Daten sollte man inzwischen schon weiter sein, als nach Untersuchungen, die die Existenz abweichender Rassen untermauern, diese immer noch abzustreiten. Molekulargenetische Untersuchungen (KLOFAC & KRISAI-

GREILHUBER, unpubl.) zeigen unter anderem die Eigenständigkeit von *Leccinum avel-laneum*. Die Begründung einer Art auf ein einziges identisches Merkmal, wie z. B. die Farbe der Stielschuppen, festzulegen, mutet äußerst seltsam an (und würde bei manchen Gattungen deren Reduktion auf eine einzige Art nach sich ziehen). DEN BAKKER (2005) geht hier noch weiter und synonymisiert alle Arten mit letztlich schwärzendem Fleisch unter *L. rufescens* (= *L. versipelle* ss. auct.). *Leccinum cerinum*, als weiteres Synonym betrachtet, clustert auf Seite 74 in der Nähe von *L. aurantiacum* (*quercinum*)! Nichtsdestoweniger wurde dieses Konzept von NOORDELOOS & al. (2018) übernommen.

Die Phylogenie von *Leccinum* stellt sich in BINDER & HIBBETT (2006) u. NUHN & al. (2013) jedenfalls ganz anders dar.

Mit *L. engelianum* reiht sich eine weitere schwarzschuppige Art an diesen Kreis um *L. rufescens* an. Neufunde und eine molekulargenetische Untersuchung wären von Vorteil. Die unzweifelhaft häufigeren Formen von *L. rufescens* („*versipelle*“) wie f. *griseotomentosum*, – jung total graubraun überfasert, alt nur mehr graubraune Faserbüschel am orangen Grund erkennbar – , f. *flavescens* mit mehr gelber Grundfarbe, sonst wie vorige (synonym?), können mit ihr oder mit *L. atrostipitatum* verwechselt werden, wenn man nicht u. a. auf Porenfarbe, Fleischverfärbung und Huthautstruktur achtet.

Kommentare zu *L. atrostipitatum*, *L. engelianum*, *L. oxydabile* siehe KLOFAC (2007). Die meisten Fehlinterpretationen sind wohl in den folgenden, nochmals angeführten Arten zu finden:

***Leccinum populinum*:** Die molekulargenetischen Erkenntnisse und resultierenden Synonymisierungen widersprechen sich schon in derselben Arbeit (DEN BAKKER 2005: 92): *L. populinum* als Synonym der Eichenrotkappe („*aurantiacum*“), S. 38, fig. 2 und S. 40, fig. 3. clustern gemeinsam, weiters S. 74, fig. 1: *L. populinum* clustert mit *L. percandidum*, dem aber zumindest der Status als var. *percandidum* (NOORDELOOS & al. 2018) gewährt wird, (das soll laut S. 101 ein Synonym der Birkenrotkappe „*versipelle*“ sein), S. 94: „...es gibt keine Unterschiede bei der Sporengroße“, auf S. 95 werden in einem Sporendiagramm für die Pappelaufsammlungen jedoch viel größere Sporen aufgezeigt! Um diese Synonymisierung aufrecht halten zu können wird, wenngleich die *Populus* Kollektionen als „Forma“ abgebildet werden, dann von NOORDELOOS & al. (2018) die Sporengöße mit 12,5–22 µm (!) angegeben. Über Jahre wurde von mir ein Myzel in einem Hochwald bei einer älteren *Populus tremula* beobachtet und die Frk. in allen Entwicklungsstufen dokumentiert.

KORHONEN (1995), KIBBY (2002) und MUÑOZ (2005) finden außer den größeren Sporen, die auch ein größeres Sporenvolumen zur Folge haben, mehr keulige Kaulozystiden. Außerdem ist zu beachten, dass *L. aurantiacum* (*quercinum*) gar nicht so selten bei *Populus* anzutreffen ist. Funde bei *Betula* (WATLING & HILLS 2005, DEN BAKKER 2005) sind zweifelhaft, sie zeigen molekulargenetisch doch eine gewisse Abweichung. Der auf einer solchen Kollektion basierende neue Epitypus, schon unter dem Namen *L. aurantiacum*, ist etwas unglücklich gewählt worden. Zu dem Namen „*aurantiacum*“ (siehe Anmerkungen unter *L. rufum*).

***Leccinum rufescens*** (siehe auch weiter oben): Die in der Originalbeschreibung von FRIES & HÖK (1835) für *Leccinum versipelle* zitierte Schuppigkeit des Hutes ist für die Art eher untypisch. Außerdem ist weder 1835 noch 1874 die Farbe der Stielschuppen angegeben. FRIES (1874) inkludiert nämlich hier alle Rotkappen (und synonymisiert diese, u. a. auch *B. rufus* SCHAEFF. – was nicht akzeptabel ist). Des Weiteren

bildet FRIES (1861) unter dem Namen “*Boletus scaber*“ eine prächtige Rotkappe ab, ein weiterer Punkt, warum man *Leccinum* Artbenennungen von FRIES generell nicht verwenden sollte. Denn seine Namen beziehen sich somit auf Sammelarten (siehe schon TUOMIKOSKI 1953), daher sollte anstatt *L. versipelle* der Name *L. rufescens* verwendet werden (siehe auch ŠUTARA 1989).

***Leccinum rufum/aurantiacum*:** Die bei SCHAEFFER (1763) unter *L. rufum* abgebildeten Exemplare, jung mit weißen Stielschuppen (SCHAEFFER: „weißer glatter Stiel“) alt grauschuppig, was keinesfalls oftmalige Synonymisierungen mit *L. aurantiacum* (im Sinne von *L. quercinum*) unterstützt, entsprechen vollkommen dieser Art und würden somit eine neue Namensgebung für diese Art als überflüssig erscheinen lassen (vgl. ŠUTARA 1989). Dass das Typusbild (BULLIARD t. 236) von *L. aurantiacum* viel eher der Eichen-Rotkappe als der Espen-Rotkappe entspricht, der Name dennoch die letzten Jahrzehnte für letztere verwendet wurde, trägt sehr zur Verwirrung bei, insbesondere wo jetzt, wie praktiziert (ŠUTARA 1989, DEN BAKKER 2005 und nunmehr von den meisten Autoren), *L. aurantiacum* als Name für die Eichen-Rotkappe (anstatt *L. quercinum*) verwendet wird.

***Leccinum rufum* var. *decipiens*:** wird zu Unrecht von fast allen Autoren mit *L. duriusculum* synonymisiert, weil oft verwechselt, oder als ein in Europa nicht vorhandenes Taxon bezeichnet. Somit ergibt sich der unglückliche Zufall, dass MUÑOZ (2005) gerade für seine Beschreibung von *L. duriusculum* die Daten von Material eines *L. decipiens* verwendet hat (Fig. 99), was somit auch die gravierenden Unterschiede der anschließenden f. *robustum* erklärt.

Man vergleiche hier die Merkmale im vorliegenden Schlüssel: *decipiens* vs. *duriusculum*: (1. Unterschiede in der Hutfarbe: ohne vs. mit Grauton, 2. Stielschuppen: jung weiß, grob, zerstreut vs. schon jung graubraun, fein, dicht, 3. Fleisch: bis nach schwarz verfärbend vs. nicht bis schwarz verfärbend, im Stiel meist grün, 4. makrochemische Reaktionen, 5. Mikroskopie: a) HDS mit Zylindrozysten, Hyphen etwas schmäler als bei *rufum* vs. HDS ± ohne Zylindrozysten., b) Sp.Q = um 3,2 vs. um 2,7).

***Leccinum vulpinum*:** Nadelwaldrotkappen werden in Europa oft auf nur eine Art reduziert. Unzweifelhaft gibt es aber voneinander divergierende Sippen, was auch molekulargenetisch bestätigt wird. Eine genaue Trennung fällt im Moment schwer. Bei den amerikanischen Nadelwald-Leccinen verhält es sich ähnlich. Ob eine der letztge nannten mit Kollektionen aus Europa übereinstimmt, ist fraglich. Jedenfalls kann man in Mitteleuropa abweichende Rassen unterscheiden, wobei die Typusart von WATLING (1961) hier offenbar nur selten anzutreffen ist. Leider hat der Autor sein Konzept offenbar verändert (WATLING & HILLS 2005), was auch KIBBY (2011) in seiner Darstellung von stark verfärbenden Exemplaren dokumentiert. *Leccinum vulpinum* mit schwarzen Stielschuppen, violett-schwärzendem Fleisch und dunklen Poren hat auch sonst makroskopisch mit WATLINGS Art nichts zu tun und entspricht weitgehend ***Leccinum piceinum*:** Die praktizierte Methode, Aufsammlungen nach dem Mykorrhiza-Partner zu benennen (bei nur einer Baumart am Standort), ist nicht zielführend (und bei Nadelmischbeständen dann sowieso unbrauchbar), da offenbar alle Arten auch bei anderen Nadelbäumen angetroffen werden können.

Leider ist es auch bei dieser Gattung so wie bei anderen Röhrlingsgattungen, dass bei oberflächlicher Ähnlichkeit oft weder die Makrochemie noch die Mikroskopie zu Rate gezogen werden. Dass man in Mykologenkreisen den Auffassungen von DEN BAKKER, denen man ja wie vorstehend erläutert, nur bedingt zustimmen kann, gerne

folgt, begründete mir bei einer Tagung ein Mykologe damit, dass sich „die schwierige Bestimmung der Leccinen mit einem Schlüssel mit nur 14 Arten viel leichter bewerkstelligen ließe“ (!).

### ***Buchwaldoboletus***

Die Differenzierung von *B. hemichrysus* gegenüber *B. sphaerocephalus*, wie von einigen Autoren praktiziert, ist bisher nicht durch molekulargenetische Daten untermauert. Insbesondere die Stellung des letzteren in Nordamerika, wo auch noch *Boletus orovillus* THIERS & KOWALSKI, alle nur auf Grund von abweichenden Farbveränderungen im Alter, abgegrenzt werden, bleibt daher ungeklärt.

### ***Boletinus***

***Boletus ampliporus*** PECK in Nordamerika ist nicht, wie bisher immer vermutet, ein Synonym von *Boletinus cavipes*, sondern wie NGUYEN & al. (2016) feststellen, eine eigene Art.

### ***Rubroboletus***

Bedauerlicherweise ist im Werk von KROMBHLZ(1836) bei der Abbildung des *R. rhodoxanthus* > *Boletus sanguineus* var. *rhodoxanthus* KROMBH. (Tafel 37) offenbar das Schnittbild verwechselt worden. Es findet sich eine Tafel später (38) unter *Boletus sanguineus*. Aber man muss bedenken, dass verschiedene händische Nachkolorierungen existieren. Bei *R. rubrosanguineus* wurde im Zuge der Neubeschreibung von *R. demonensis* ein phylogenetischer Baum publiziert (TIBPROMMA & al. 2017) bei dem eindeutig eine Trennung zweier Arten unter diesem Namen erkennbar ist.

### ***Suillus***

Generell haben erste molekulargenetische Untersuchungen den Verdacht erhärtet, daß die Existenz mancher bisher ignorierter Taxa künftig wohl bestätigt werden kann.

***Suillus roseoporus*** und ***S. hololeucus***. Laut BOTH (1993) ist *S. hololeucus* nur vom Typusstandort bekannt, wo etliche verschiedene Nadelgehölze vorkommen. POMERLEAU, der mit PANTIDOU den Typusstandort aufsuchte, hielt die Art für eine Albinoform von *Suillus grevillei*, mit dem PANTIDOU (1964) schon in der Originalbeschreibung Ähnlichkeiten feststellte. Von solchen Funden wird auch aus Europa berichtet. Molekulargenetische Untersuchungen durch JAROSCH (2001) von Material, das von einem von mir untersuchten Frischfund (als *S. roseoporus* bestimmt) stammte, wuchs in einem *Larix-Pinus* Mischbestand (wurde trotz jährlichem Aufsuchen der Fundstelle nie wieder gefunden), zeigen eine nahe Verwandtschaft zu *S. grevillei*. (Bild 16 auf Tafel 14 in ENGEL & al. 1996 als *S. hololeucus*, gemalt von LUDWIG, nach Dia vom deutschen Fund?, zeigt etwas rosa gefärbte Poren).

***Suillus americanus*** versus ***Suillus sibiricus***. Es bestehen nur unbedeutende Unterschiede in makroskopischer und mikroskopischer Hinsicht. Weltweit werden beide Arten oft synonymisiert, z. B. ARORA (1986), TRUDELL & AMMIRATI (2011). Die augenscheinliche Nähe der zwei Arten wird molekulargenetisch bestätigt (KRETZER & al. 1996, WU Q.-X & al. 2000, JAROSCH 2001, SARWAR & al. 2015, NGUYEN & al. 2016) und ist in Publikationen wie in VERMA & REDDY (2014), die einige äußerst verwandte Arten neu erstellen, nicht strittig. Hier wurde die Synonymie des neu beschrie-

benen *Suillus himalayensis* B. VERMA & M. S. REDDY von NGUYEN & al. (2016) erkannt. Die Synonymie von Material aus dem zentralen Afrika, mit kürzeren und schmäleren Sporen ist zweifelhaft (HEINEMANN & RAMMELOO 1989), wogegen eine ostafrikanische Kollektion (PEGLER 1977) gut übereinstimmt. In Nordamerika wurde *S. americanus* oft als *S. flavidus* (z. B. PECK 1872) fehlbestimmt, sodass PALM & STEWART (1986) einen Lektotyp benannten. Der taxonomische Status des nordamerikanischen, pakistanischen (SARWAR & al. 2011) und wahrscheinlich des chinesischen “*S. sibiricus*” muß in weiteren Studien geklärt werden. Bei vielen anderen ähnlich ausschenden asiatischen Funden sind inzwischen zahlreiche neue *Suillus*-Arten beschrieben worden (z. B. *Suillus indicus* B. VERMA & M. S. REDDY 2014), BRESINSKY & WITTMANN-BRESINSKY (1995) diskutieren Polyploidie und deren mögliche Rolle in der Evolution der Pilze. Ihre Schlußfolgerung, dass Polyploidie von *S. sibiricus* diesen von *S. americanus* auf Artebene abgrenzt, kann auf Grund molekulargenetischer Ergebnisse, wie oben erwähnt, nicht bestätigt werden.

***Suillus clintonianus*.** Die Eigenständigkeit dieser Art, hat sich ungeachtet der Tatsache, dass nicht nur in Europa, sondern auch in Nordamerika eine häufige Synonymisierung mit *S. grevillei* um sich gegriffen hat, bestätigt (NGUYEN & al. 2016).

#### ***Xerocomus/Xerocomellus/Imleria/Hortiboletus:***

Mit der neu geschaffenen Gattung *Imleria* für *Xerocomus badius* wurde die Basis geschaffen weitere asiatische Arten hier zuzuordnen (ZHU & al. 2014). RÖDIG (2015) stellt auch mit *I. heteroderma* eine weitere Art hierher, die RIVA (2011) ausführlich dokumentiert hat und die bisher meist unter dem ungültigen Namen *Xerocomus badiorufus* zitiert wurde. Mit der Revitalisierung des *Xerocomus pruinatus* (nunmehr *Xerocomellus*) durch KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (1992) wurde gleichzeitig auf die Wahrscheinlichkeit weiterer unbenannter, verwandter Arten hingewiesen, die sich ja inzwischen bestätigt hat (meist auch molekulargenetisch unterlegt, z. B. PEINTNER & al. 2003, TAYLOR & al. 2007): *X. ripariellus*, *X. fennicus*, *X. cisalpinus*, *X. erubescens*, *X. redeulhii*, *X. marekii*, *X. silwoodensis*, *X. poederi*, *X. sarnarii*, wobei sich gleichzeitig auch weitere vormals synonymisierte Taxa als gute Arten erwiesen: *X. ferrugineus*, *X. chrysoneurus* (*lanatus*), *Rheubarbariboletus persicolor*.

Bei der Sequenzierung von ***Hortiboletus (Xerocomus) rubellus*** durch PEINTNER & al. (2003) hat es sich ausschließlich um Material von *X. engelii* = *declivitatum* („*X. communis*“) gehandelt. Eine Synonymie kann aber auch auf Grund von makroskopischen, aber auch mikroskopischen Merkmalen sowie molekulargenetischen Auswertungen (TAYLOR & al. 2001, NUHN & al. 2013, ARIYAWANSA & al. 2015, GELARDI & al. 2015a) ausgeschlossen werden. In der weiten Konzeption von *X. rubellus* durch LADURNER (2001), LADURNER & SIMONINI (2003), basierend auf orangen Pigmenten im Stielbasisfleisch und dem Länge/Breite-Verhältnis der Sporen, sind unzweifelhaft noch weitere abzutrennende Arten inkludiert (viele der extrem abweichenden abgebildeten Aufsammlungen wurden damals nicht weiter untersucht!). Rein von Mikroskopie und Aussehen her sind hier Aufsammlungen von ***H. (X.) bubalinus*** (vgl. zitierte Abb.!) und vielleicht auch *X. chrysenteron* mit eingeflossen. Entgegen anderer, besonders älterer Aussagen in der Literatur, ist der in Nordamerika *Boletus communis* genannte Röhrling meist *B. patrioticus* BARONI, BESSETTE & ROODY.

Das Verhältnis von *X. fennicus* zu dem nordamerikanischen *X. intermedius* bedarf noch weiterer Studien, wie LADURNER & SIMONINI (2003) schon betonen, insbesondere durch die Molekulargenetik. *X. fennicus* soll angeblich (TAYLOR & al. 2012 and unpubl.) synonym mit *X. intermedius* sein. Relevante Sequenzen sind diesbezüglich in UNITE nicht zugänglich, anderes vorhandenes Material ist völlig unrepräsentativ, da es mikroskopisch und makroskopisch völlig eindeutiges Material (*Boletellus decepticus* aus Australien) als diese Art ausweist. *X. intermedius* weist zu *X. fennicus* doch klare mikroskopische Unterschiede (besonders in der Huthaut) auf. Denn es scheinen bei LADURNER & SIMONINI bei der Huthauttypenuntersuchung des *X. fennicus* zwei verschiedene Huthautstrukturen auf, wobei eine sehr der des *X. intermedius* ähnelt, was die Möglichkeit des Vorkommens beider Arten (nur in Skandinavien?) offen lässt. Jedenfalls hat auch SINGER (SINGER & al. 1992) solche Funde als *B. intermedius* bestimmt, allerdings mit *X. pruinatus* vermengt.

**Hortiboletus engelii** (= *Xerocomus declivitatum*): wurde lange verkannt und fehlinterpretiert (*X. rubellus*, *X. chrysenteron*, *X. versicolor*), ehe ENGEL & al. (1989) die Art als *X. quercinus* ad. int. neu zur Diskussion stellten. Der angeblich älteste verwendbare Name sollte *Boletus communis* BULL. sein, eine Auffassung, der man sich nicht anschließen kann. *Boletus communis* BULL. ss. auct. ist ein nomen confusum (WATLING & HILLS 2005), wie schon KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (1992: 36-37) ausführten. Auch BULLIARDS Abbildung entspricht weder seiner Beschreibung noch der heutigen Auffassung dieser Art.

Bei Sequenzierungen innerhalb der *B. subtomentosus*-Gruppe (TAYLOR & al. 2006, 2007) hat sich die Existenz von zwei weiteren *Xerocomus* Arten in Europa gezeigt. Die eine Art wurde gleich mit einem neuen Namen (*X. chrysonemus*) benannt. Zum Zeitpunkt der Publikation waren von den Autoren die Orginalbeschreibungen und Abbildungen von ROSTKOVIOUS (1844) noch nicht eingesehen worden (pers. Mitteilung A. HILLS). Sie hatten möglicherweise die (zu Unrecht) vorgenommene Synonymisierung von *X. lanatus* durch LADURNER & SIMONINI (2003) mit *X. subtomentosus* als Grundlage hiefür genommen. Vorher in Europa meist unter dem Namen *X. lanatus* bestimmte Aufsammlungen entsprechen diesem Röhrling zum Großteil, die Mikrodaten stimmen mit von mir so bestimmten Aufsammlungen überein. Wenn man kleine von ROSTKOVIOUS zitierte makroskopische Unterschiede als Trennmerkmal hernehmen will, kann man den neueren Namen verwenden. Obwohl es sich also offensichtlich um eine lange bekannte Art handelt, dürfte sie in manchen Ländern fehlbestimmt und erst mit der neueren Literatur erkannt worden sein (JANDA & al. 2013, 2014) Ganz offensichtlich haben die alten Autoren mit ihren unzähligen Neubeschreibungen doch Unterschiede zu den ihnen bekannten Arten erkannt. Und wie es aussieht, zu Recht, denn es existieren, wie man jetzt mit modernen Methoden feststellen kann, doch weit mehr Arten, als es nach voreiligen Synonymisierungen in den letzten Jahren den Anschein hatte.

**Xerocomellus silwoodensis** (TAYLOR & al. 2007): heißt die zweite auf Grund molekulargenetischer Untersuchungen neuentdeckte Art. KIBBY (2011) vergleicht sie mit *Boletus hieroglyphicus* von ROSTKOVIOUS (1844).

Eine weitere *Xerocomellus*-Art mit trunkaten Sporen beschrieben ŠUTARA & SKALA (2007): *X. marekii*, die angeblich nach unpublizierten molekulargenetischen Studien (TAYLOR & al. 2012) nur als Farbvariante zu *Xerocomellus porosporus* zu stellen wäre. Es sind aber keine Daten in Genbanken auffindbar.

So wie eine Auftrennung der Gattung *Xerocomus* auf Grund der letzten Forschungsergebnisse unumgänglich war - *Xerocomellus* und *Xerocomus* (ŠUTARA 2008), *Imelia* (VIZZINI 2014b), scheint es doch beispielsweise im gegenteiligen Fall nicht zwingend, ob auch noch die weitere Schaffung der Gattung *Hortiboletus* SIMONINI, VIZZINI & GELARDI (in VIZZINI 2015a) und hiervon eine weitere Gattungsabtrennung mit *Rheubarbariboletus* VIZZINI, SIMONINI & GELARDI (in VIZZINI 2015a) notwendig war. Begründet mit einer makroskopisch und mikroskopisch unterschiedlichen aber phylogenetisch hier anzusiedelnden neuen Art und bezüglichen Gattung *Nigroboletus* durch GELARDI & al. (2015).

## Remarks

### *Boletus* s. l.

The former section *Fragrantes* of *Boletus* (with two species accommodated prior in *Xerocomus* and now transferred on the basis of molecular genetic investigations in the new genus *Hemileccinum* (ŠUTARA 2008), namely *H. impolitum* and *H. depilatum*) includes even more species which are relatively unrelated, as already suspected, to the mentioned genera. The formation of some small genera on the basis of further findings in this field and the transfer of species into these was carried out with the following combinations *Lanmaoa fragrans* VIZZINI & al. (2015), *Suillellus adonis* VIZZINI & al. (2014f), and *Baorangia emileorum* (= *Boletus spretus*) VIZZINI & al. (2015).

*Boletus fuscoroseus* (*B. pseudoregius*): The independent status of this species has been reconstructed with the transfer to the genus *Butyriboletus*. The very similar and mutually probably synonymous North American species *Boletus speciosus* and *Butyriboletus roseopurpureus* are, according to molecular genetic studies (ZHAO & al. 2015), very close, albeit on the edge of this genus. However, there are now several extremely similar North American (mostly Californian) species in the genus *Butyriboletus*. Macroscopically, they are hardly different from the European *B. fuscoroseus*, which (even at the same site) can show variably strong red tints. This problem was discussed by KLOFAC (2007), and then, referring to the new similar North American species, - see also the general explanations, in great detail by KLOFAC (2014). Generally, reports of extra-European, mostly North American taxa in Europe (and vice versa) have to be considered with a certain amount of skepticism, and often enough these findings later are shown to be independent species. They proved to be non-existent in Europe or they were misidentified: e.g. *Xerocomellus dryophilus*, *Boletus fraternus*, *B. bicolor* (= *Baorangia*), *Xerocomellus zelleri*.

### *Neoboletus*

The naming of the type species with *N. luridiformis*, in VIZZINI (2014g) proves to be unsuccessful. Because the picture of ROSTKOVIVS (1844: plate 35 *B. luridiformis*) hardly shows the previously so designated *Boletus erythropus*, – ROSTKOVIVS depicts a dotted-stem-witch's bolete under the name *B. satanas* (Plate 31). If one agrees with the statement of SIMONINI & al. (2017) that PERSOON (1795: Obs. Mycol., in Usteri, Ann. Bot. 15) under the name *B. erythropus* describes the fungus which was known so far under the name *B. queletii*, then nevertheless the sanctioning description by FRIES

as *Boletus luridus* β *B. erythropus* (PERS.): FR. (1821: Syst. mycol. 1) is not unequivocal. However, Fries (1821) quotes PERSOON'S description.

Nevertheless, under *B. luridus* v. *erythropus* FRIES (1861) quite differently described the fungus hitherto known as *B. erythropus* and depicts it in a typical manner on Plate 91. SCHULZ (in MICHAEL & SCHULZ, Führer f. Pilzfr. 1b, edn 5, 1924) named exactly this fungus of FRIES with the new name *B. praestigiator* as nom. nov. and according to this, the latter name would be the oldest legitimate one for this species (see the dubious fig. of *B. luridiformis* of ROSTKOVIOUS: Plate 35 "schwarzgelber Röhrenpilz"). In VIZZINI (2016) this name is combined in *Neoboletus* without comment (?!). However, the situation is not so simple, since, as shown in URBAN & KLOFAC (2015), there are very similar, but divergent findings under the name *B. erythropus* in sequence results, which are obviously representing another taxon (see also *Suillellus adalgisae*). The unclear situation is discussed until today.

### *Neoboletus xanthopus*

Unfortunately *N. xanthopus* is often misinterpreted not only in the world wide web, and in social media discussions, but apparently also in the literature (NOORDELOOS & al. 2018): "pileus with reddish spots" has only once been found in over 30 collections in Austria on the edge of one of five basidiomata of one mycelium, "stem with fine reddish dots" was found a few times, the determination of these collections was almost only possible by sequencing, and so probably will be in future, because the macroscopic features of these findings are identical to *Neoboletus luridiformis* / *praestigiator* / *erythropus* ss. auct., the "dotted-stem-witch's bolete", thereby making it indistinguishable, if one does not take the preference of these collections for a combination of some characteristics, such as the rapidly fading pore color, strikingly small-flocculose stem and repent pileipellis hyphae as a determining aid. The microscopic features are unusable because they are not constant and too variable: spore length, quotient, basidia, since obviously dependent on developmental stage, climate zones, soil conditions and habitat. Even a blue discoloration of yellow pileus parts on pressure cannot be used as an identification aid because it can occur in yellow-pileate specimens of *Neoboletus luridiformis* / *praestigiator* / *erythropus* ss.auct., and many other yellow-pileate boletes. In contrast, a whitish-yellowish tomentum towards the base has not yet been observed in young specimens of *N. xanthopus*.

In this sense, for example, the status of the image in NOORDELOOS p. 374, above, as *N. cf. xanthopus*, cannot be verified, whereas figure p. 373, above, as "*N. erythropus* f. *pseudosulphureus*" does not correspond to the author's view. Also the statement "it appears that the morphological variability is much larger and often somewhat different from the type-description" must be contradicted, since this variability was pointed out, although in a "type description" actually only the characteristics of the collection designated as "type" are to be noted. In addition, detailed information was provided in URBAN & KLOFAC (2015). It was and is generally not common in type descriptions, as it is counterproductive, to cite atypical possible but rare deviations. With regard to "the status of various xanthic variants around *N. erythropus* must be clarified", reference should be made to the molecular genetic, morphological and microscopic discussion in URBAN & KLOFAC (2015). Also molecular genetics involves a problem, based on the fact that material from GenBank is repeatedly used in phylogenetic trees in literature as *Boletus luridiformis* (AT2001087, Berkshire, England, UK, A.F.S. Taylor,

JQ326995, JG327023), which most likely represents *N. xanthopus*. Moreover, the assignment of the material is also incorrectly stated (pers. comm. ANDY TAYLOR: "because the coding is incorrect in the paper, AT2001087 is *B. luridiformis* but from Uppsala in Sweden"). In addition, it is only logical that prior to the publication of *N. xanthopus* finds were identified as "*Boletus erythropus*", as also further material in GenBank shows.

Problematic assignments, interpretations and naming within the genera *Neoboletus* and *Suillellus* were discussed in detail by KLOFAC (2011) and URBAN & KLOFAC (2015).

The inclusion of the genus *Neoboletus* by WU & al. (2016) in *Sutorius* also seems not very convincing due to the distance-tree documented in this work and it diverges to other generic views in the same work. In further studies (NUHN & al. 2013, ZHAO & al. 2014, LIANG & al. 2016, CHAI & al. 2019) no closer relatives can be identified at all. In addition, the many morphological differences must be pointed out. As a result, CHAI & al. (2019) also combined the corresponding species of WU & al. from *Sutorius* to *Neoboletus*.

***Boletus immutatus* and *B. noncolorans*:** In additional supplementary descriptions (WATLING & HILLS 2004, 2005; SCHOFER 1996) after new finds, especially the locally reddish context, the negative Amylon reaction resp. positive Melzer's reagent reaction, and sporadic presence of clamp connections in *B. immutatus*, in contrast to unchangeable flesh, positive Amylon reaction and absence of clamp connections in *B. noncolorans*, as well as the somewhat different spore lengths, give further distinguishing features, besides many small details differing from each other (see key). Thus synonymy cannot be assumed, as PHILIPP & KÄRCHER (2004) already practiced, and the assignment to two genera (*Neoboletus* and *Suillellus*) seems plausible.

### ***Imperator***

***Imperator* (previously *Boletus*) *luteocupreus*:** Its separation from ***Imperator* (*Boletus*) *rhodopurpureus*** is confirmed by molecular genetics. Macroscopically many small deviations from this species have been observed before. In the case of two sites of these species known to me, which are not far apart from each other, the divergence of the site conditions is also striking: northwestern slope, strongly acidified on the surface - against extremely sunny, rather calcareous, also loamy southern slope (also in the case of the other sites). The until recently completely confused view of the species among the purple boletes (see KLOFAC 2003) has, with a few exceptions, approached that of the French and Italian bolete specialists.

### ***Cupreoboletus***

***Cupreoboletus poikilochromus* and *Boletus martaluciae*:** As already assumed by PACIONI (pers. comm.), the synonymy was confirmed molecular genetically, whereby the type of *B. martaluciae* was sequenced (GELARDI & al. 2015). PACIONI (1996) believed that in PÖDER's (1987) original description some data were missing, especially the variable colour changes, and that the microscopic data deviated (measurement method with or without KOH: spores, yellowing of cystidia).

### *Boletus s. str.*

***B. pinophilus*:** The justification of the forma *fuscoruber* associated with *Abies* was confirmed by molecular genetic investigations, whereby the authors (LEONARDI & al. 2005) emphasize deviations of the respective material, but do not comment. Interesting is the occurrence of the species early and then again in late autumn.

Another form to be observed here is the one of *Fagus* but especially of *Sorbus torminalis*, f. *frondosophilus*, which also differs by more liver-brown cap, young almost whitish, quite young even often to yellowish stalk, deviating bluish FeSO<sub>4</sub> reaction at and in the stipe (see *Boletus rubiginosus* Fr.). Many European mycologists understand this and similar collections as *B. separans*, but it has nothing to do with the American species, now *Xanthoconium separans!* (cf. Fig. BRB 348, 349), – the investigated collections from North America often show wavy, even pitted cap surfaces [similar to the American *Xerocomus hortonii* (A. H. SM. & THIERS) MANFR. BINDER & BESL] and have remarkable chemical macroreactions, no olive hue in the spore deposit and hymenium. The various opinions of the so-called European *B. separans* are partly also based on environmental influences (industrial emissions?), which can produce purple-pink tones on the cuticle of *B. reticulatus* (cf. NH<sub>3</sub> reaction).

In general, the molecular genetic investigations, often limited to a single gene region, are often not meaningful, in addition based on many misidentified collections [as is evident in European *Boletus* (see str.) material, cf. LEONARDI & al. (2005): in the case of *Bol. venturii*, a planar species, mostly associated with deciduous trees, an alpine find was investigated from conifers!]

The autonomy of ***B. persoonii*** requires further investigation. The generally accepted view that it is an albino form of *B. edulis* does not seem to be proven. Collections examined by molecular genetics may very well be almost white *B. edulis* covered by leaves or needles. It is particularly important to make sure that all specimens of a mycelium show pure white fruiting bodies. In addition there are definitely white species recognized as independent, like *Boletus barrowsii* THIERS & A. H. SM., *B. orientalbus* N. K. ZENG & ZHU L. YANG, *Boletus subalpinus* (TRAPPE & THIERS) NUHN, MANFR. BINDER, A. F. S. TAYLOR, HALLING & HIBBETT.

The rare bluing of *B. edulis* should by no means lead to the determination of finds as var. *pusteriensis*!

There is also discussion in Europe about the occurrence of a greenish coloured form of *Boletus edulis* (under the name *B. edulis* f. *olivaceobrunneus*). *Boletus edulis* f. *olivaceobrunneus* (ZELLER & F. D. BAILEY) VASSILKOV 1966 was recombined by VASSILKOV in Belyi Grib (White Mushrooms), p. 20, using *Boletus olivaceobrunneus* ZELLER & F. D. BAILEY as basionym. In MIKŠÍK (2017) there is (p. 51o.) a figure from Italy; also from Germany there are reports of finds.

***Boletus olivaceobrunneus*** is described by ZELLER & BAILEY in *Mycologia* 27 (5): 457 (1935) from North America, Oregon, as follows: Pileus olive-brown, somewhat darker at the disk, fuscous-black where bruised, tomentulose, velvety, flesh sordid white, becoming drab on exposure, pores buffy brown to olive-brown. Stem slightly lighter than pileus, pileus coloured longitudinally ribbed, anastomosing, reticulate above, flesh in stem sordid whitish changing brownish black, spores brownish-ferruginous.

This species was transferred by WOLFE to the genus *Tylopilus* [*Tylopilus porphyrosporus* var. *olivaceobrunneus* (ZELLER & F. D. BAILEY) WOLFE, *Bibliotheca. Mycol.*

69: 51 (1980)], since he does not recognize the genus *Porphyrellus* and only classifies it as a section of *Tylopilus*. Thus *B. olivaceobrunneus* from today's perspective would belong to the genus *Porphyrellus*.

The entire habitus and additionally a description with picture by A. H. SMITH 1975, documented in "A Field Guide to Western Mushrooms", show clearly that the finds so called in Europe lately are not conspecific, since they obviously belong to the genus *Boletus* ss. str.

### ***Aureoboletus***

Although WU & al. (2016) quote in their key: "Basidiospores always smooth" they combine several species with longitudinally striated spores (former *Boletellus* species) into the genus "Based on molecular phylogenetical analysis". The subgenus *Magnisporoboletus* is created for some species that have only recently been included in this genus on the basis of molecular genetics and that differ greatly in macroscopic and microscopic terms.

### ***Caloboletus***

Due to great morphological and genetic similarity, a proximity of *C. ereticulatus* to *C. rubripes* can be assumed.

### ***Chalciporus***

According to molecular genetic results, it can be assumed that several different species exist, not only worldwide but also in Europe under the name *C. piperatus*.

Here only the problematic naming for the non peppery species as *C. amarellus* shall be pointed out, which contradicts the original diagnosis, which we (KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER 2006) discussed in detail. That this species is synonymous with all other non-peppery coniferous forest species in Europe is undoubtedly certain.

Meanwhile bluing collections of *C. piperatus* are also reported (RUGGERO & CONTU 2007). A figure [MM22 (1): 62o. (fig.5)] resembles the yellow-pored variety *hypochryseus*. This still to be named new form has nothing to do with the blueing American species *C. piperatoides* (A. H. SM. & THIERS) BARONI & BOTH. Many illustrations in European literature show such discolouring pores.

### ***Leccinellum***

When recombining *Leccinum crocipodium* into the newly created genus *Leccinellum*, BRESINSKY & MANFR. BINDER (in BRESINSKY & BESL 2003) have, because of the uncertainty which name would ultimately apply, included the synonymous taxa *L. nigrescens* and *Boletus luteoscaber* SCHIFFN., ad int. [Z. Pilzk. 1 (3-4): 70 (1922)]. Even SCHIFFNER himself has noticed this synonymy a few lines further on. A presumed or claimed synonymy of *L. lepidum* with *L. corsicum* (ENGEL et al. 1978, BERTOLINI 2014) has been refuted by molecular genetic results (LEBEL & al. 2012, NUHN & al. 2013). See also comments under Genera characters.

### ***Leccinum***

In this genus, the problems with molecular genetic investigations were particularly noticeable: material not provided by expert mycologists is generally to be considered with reservation and as probably non authentic material, that can falsify the results, as the

past has shown. There is no need to follow the synonymies of DEN BAKKER (2005) in general and especially in (supposed?) albino races of various *Leccinum* taxa. Also, the **ignoring of varieties and forms** in this highly developed and specialized genus is not comprehensible. Many species have been synonymized without molecular genetic investigations due to microscopic similarities or ignorance of colours, a procedure that has repeatedly (e.g. LOHWAG 1922) proved to be useless for the boletes.

The reduction of 23 taxa in the section *Leccinum* to 5 speaks for itself. The adoption of these "results" by SPECIES FUNGORUM (47 synonyms for *L. versipelle*) is equally untenable. The subsumption of the most diverse species by FRIES (1874), i.e. more than 140 years ago, is understandable, but on the basis of macroscopic, microscopic and molecular genetic data one should be further ahead by now than after investigations, which underpin the existence of deviant breeds, to still deny them. Molecular genetic studies (KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER, unpubl.) show among other things the independence of *Leccinum avellaneum*. To base a species on a single identical characteristic, such as the colour of the stem scales, seems extremely strange (and in some genera would entail their reduction to a single species). DEN BAKKER (2005) goes even further here and synonymizes all species with ultimately blackened flesh under *L. rufescens* (= *L. versipelle* ss. auct.) *Leccinum cerinum*, considered as a further synonym, clusters on page 74 near *L. aurantiacum* (*quercinum*). Nonetheless this concept was adopted by NOORDELOOS & al. (2018).

In any case, the phylogeny of *Leccinum* is completely different in BINDER & HIBBETT (2006) and NUHN & al. (2013).

With *L. engelianum*, another black-scaly species joins this circle around *L. rufescens*. New findings and a molecular genetic study would be advantageous. The undoubtedly more frequent forms of *L. rufescens* ("versipelle") like f. *griseotomentosum* - young totally grey-brown over-fibered, old only greybrown tufts of fibres recognizable on orange background –, f. *flavescens* with more yellow base color, otherwise like the previous one (synonymous?), can be confused with it or with *L. atrostipitatum*, if one does not pay attention, among other things, to pore colour, discolouration of flesh and pileipellis structure.

For comments on *L. atrostipitatum* *L. engelianum*, *L. oxydabile* see KLOFAC (2007). Most of the misinterpretations may be found in the following, again cited species:

### *Leccinum populinum*

The molecular genetic insights and resulting synonymies are already contradictory in the same work (DEN BAKKER 2005: 92): *L. populinum* as a synonym of the oak red cap ("aurantiacum"), p. 38, fig. 2 and p. 40, fig. 3. clusters together, further p. 74, fig. 1: *L. populinum* clusters with *L. percandidum*, but at least granted the status as var. *percandidum* (NOORDELOOS & al. 2018; this is said to be a synonym of the birch red-cap "versipelle" according to p. 101), p. 94: "... there are no differences in spore size", but on p. 95 a spore diagram for poplar clusters shows much larger spores! In order to be able to maintain this synonymization, whenever depicting the *Populus* collections as "forma", NOORDELOOS & al. (2018) then indicate the spore size with 12.5–22 µm (!). Over years, a mycelium was observed by me in a forest with an older *Populus tremula* and the basidiomata were documented in all development stages.

KORHONEN (1995), KIBBY (2002) and MUÑOZ (2005) find more claviform caulocystidia besides the larger spores, which also result in a larger spore volume. It should also be noted that *L. aurantiacum (quercinum)* is not at all rare to find near *Populus*. Findings with *Betula* (WATLING & HILLS 2005, DEN BAKKER 2005) are doubtful, they show a certain deviation in molecular genetics. The new epitype based on such a collection, for the red oak cap, already under the name *L. aurantiacum*, has been chosen somewhat unluckily. Regarding the name "*aurantiacum*" (see notes under *L. rufum*).

### ***Leccinum rufescens***

(see also above): The scaliness of the pileus cited for *Leccinum versipelle* in the original description by FRIES & HÖK (1835) is rather untypical for the species. Furthermore, neither in 1835 nor 1874 is the colour of the stem scales indicated. FRIES (1874) includes here **all** red caps (and synonymizes them, among others also *B. rufus* SCHAEFF. - which is unacceptable). Furthermore, FRIES (1861) depicts a splendid red cap under the name "*Boletus scaber*", another point why *Leccinum* species names of FRIES should generally not be used. His names thus refer to collective types (see already TUOMIKOSKI 1953), therefore the name *L. rufescens* should be used instead of *L. versipelle* (see also ŠUTARA 1989).

### ***Leccinum rufum/aurantiacum***

The specimens shown under *L. rufum* (*Boletus rufus*) by SCHAEFFER (1763), young with white stem squamules (SCHAEFFER: "white smooth stalk"), old geyish-scaly, which does not support frequent synonymies with *L. aurantiacum* (in the sense of *L. quercinum*), correspond completely to this species and would make a new naming of this species superfluous (see ŠUTARA 1989). The fact that the type image (BULLIARD, 236) of *L. aurantiacum* corresponds much more to the oak red cap than the aspen red cap, and that the name has nevertheless been used for the latter for the last decades, adds much to the confusion, especially where now, as practiced (ŠUTARA 1989, DEN BAKKER 2005 and now by most authors), *L. aurantiacum* is used as the name for the oak red cap (instead of *L. quercinum*).

### ***Leccinum rufum* var. *decipiens***

is wrongly synonymized by almost all authors with *L. duriusculum*, because it is often confused, or is referred to as a taxon absent in Europe. Thus, the unfortunate coincidence arises that MUÑOZ (2005) has just used the data of material of a *L. decipiens* for his description of *L. duriusculum* (Fig. 99), which thus also explains the serious differences of the subsequent f. *robustum*.

Compare here the characteristics in the present key: *decipiens* vs. *duriusculum*: (1. differences in the pileus color: without vs. with grey tone, 2. stem squamules: young white, coarse, scattered vs. already young grey-brown, fine, dense, 3. context: discoloring to black vs. not discoloring to black, in the stem usually green, 4. macro-chemical reactions, 5. microscopy: a) HDS with cylindrocysts, hyphae slightly narrower than in *rufum* vs. HDS ± without cylindrocysts, Sp.Q = by 3.2 vs. by 2.7).

### ***Leccinum vulpinum***

Red caps of coniferous forests are often reduced to only one species in Europe. However, there are undoubtedly taxa that diverge from each other, which is also confirmed

by molecular genetics. An exact separation is difficult at the moment. The situation is similar with the American coniferous forest *Leccinums*. It is questionable whether one of the latter corresponds to collections from Europe. In any case, one can distinguish between different faces in Central Europe, although the type species of WATLING (1961) is apparently rarely found here. Unfortunately, the author has obviously changed his concept (WATLING & HILLS 2005), which is also documented by KIBBY (2011) in his presentation of strongly discoloring specimens. *Leccinum vulpinum* with black stem scales, violet-blackening flesh and dark pores has macroscopically nothing to do with WATLING's species and corresponds largely to *Leccinum piceinum*. The practiced method of naming collections after the mycorrhiza partner (if only one tree species is present at the site), is not appropriate (and in mixed stands it is useless anyway), because apparently all species can be found with other conifers.

Unfortunately, in this as with other genera of boletes, it is often the case that neither macrochemistry nor microscopy are consulted if there is a superficial similarity. That in mycological circles the views of DEN BAKKER, to which one can agree to a limited extent as explained above, are gladly followed, a mycologist explained to me, at a meeting, is because "the difficult determination of the *Leccinums* is much easier with a key with only 14 species" (!).

### ***Buchwaldoboletus***

The differentiation of *B. hemichrysus* from *B. sphaerocephalus*, as practiced by some authors, has not yet been substantiated by molecular genetic data. Especially the position of the latter in North America, where also *Boletus orovillus* THIERS & KOWALSKI, is separated, all of which are only distinguished on the basis of deviating colour changes with age, therefore remains unclear.

### ***Boletinus***

*Boletus ampliporus* PECK in North America is not, as previously always suspected, a synonym of *Boletinus cavipes*, but as NGUYEN & al. (2016) state, a species of its own.

### ***Rubroboletus***

Unfortunately, in the work of KROMBHOLZ (1836), in the illustration of *R. rhodanthanthus* > *Boletus sanguineus* var. *rhodoxanthus* KROMBH. (plate 37) the cross-section has obviously been confused. It is found a plate later (38) under *Boletus sanguineus*. But one has to consider that there are different hand-colourings. In the case of *R. rubrosanguineus*, a phylogenetic tree was published in the course of the new description of *R. demonensis* (TIBPROMMA & al. 2017), in which a separation into two species under this name is clearly recognizable.

### ***Suillus***

In general, initial molecular genetic investigations have confirmed the suspicion that the existence of some previously ignored taxa may be confirmed in the future. *Suillus roseoporus* and *S. hololeucus*. According to BOTH (1993) *S. hololeucus* is only known from the type locality, where several different conifers occur. POMERLEAU, who visited the type locality with PANTIDOU, considered the species to be an albino form by *Suillus grevillei*, with which PANTIDOU (1964) found similarities already in the original description. Such finds are also reported from Europe. Molecular genetic

analyses by JAROSCH (2001) of material from a fresh specimen (determined as *S. roseoporus*), which I examined, grew in a mixed *Larix-Pinus* population (never found again despite annual visits to the site), show a close relationship to *S. grevillei*. Thus, the suspicion suggests that the species could be synonymous, at least all finds in Europe belong to one species (Figure 16 on plate 14 in ENGEL & al. 1996 as *S. hololeucus*, painted by LUDWIG, after slide from a German find?, shows something pink coloured pores).

### ***Suillus americanus* versus *Suillus sibiricus***

There are only insignificant differences in macroscopic and microscopic regards. Worldwide both species are often synonymized, e. g. ARORA (1986), TRUDELL & AM-MIRATI (2011). The apparent proximity of the two species is confirmed by molecular genetics (KRETZER & al. 1996, WU Q.-X. & al. 2000, JAROSCH 2001, SARWAR & al. 2015, NGUYEN & al. 2016) and is not disputed in publications such as VERMA & REDDY (2014), which create some extremely related new species. Here the synonymy of the newly described *Suillus himalayensis* B. VERMA & M.S. REDDY was recognized by NGUYEN & al. (2016).

The synonymy of material from Central African, with shorter and narrower spores is doubtful (HEINEMANN & RAMMELOO 1989), whereas an East African collection (PEGLER 1977) agrees well. In North America *S. americanus* was often misidentified as *S. flavidus* (e.g. PECK 1872), so that PALM & STEWART (1986) designated a lectotype. The taxonomical status of the North American, Pakistani (SARWAR & al. 2011) and probably Chinese “*S. sibiricus*” needs to be clarified in further studies. Many other similar looking Asian finds have been described in the meantime (e.g., *Suillus indicus* B. VERMA & M. S. REDDY 2014). BRESINSKY & WITTMANN-BRESINSKY (1995) discuss polyploidy and its possible role in evolution of fungi. Their conclusion that polyploidy of *S. sibiricus* delimits that of *S. americanus* at species level cannot be confirmed due to molecular genetic results, as mentioned above.

### ***Suillus clintonianus***

The autonomy of this species has been confirmed, despite the fact that not only in Europe but also in North America a frequent synonymisation with *S. grevillei* has taken place (NGUYEN & al. 2016).

### ***Xerocomus / Xerocomellus/ Imleria / Hortiboletus***

With the newly created genus *Imleria* for *Xerocomus badius* the basis was created to assign further Asian species here (ZHU & al. 2014). RÖDIG (2015) also introduces *I. heteroderma*, another species, which has been documented in detail by RIVA (2011) and which has so far mostly been cited under the invalid name *Xerocomus badiorufus*. With the revitalization of *Xerocomus pruinatus* (now *Xerocomellus*) by KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER 1992, the probability of further unnamed, related species was pointed out at the same time, which has been confirmed in the meantime (mostly also based on molecular genetics, e.g. PEINTNER & al. 2003, TAYLOR & al. 2007): *X. ripariellus*, *X. fennicus*, *X. cisalpinus*, *X. erubescens*, *X. redeulhii*, *X. marekii*, *X. silwoodensis*, *X. poederi*, *X. sarnarii*, while at the same time other formerly synonymized taxa are also emerging as good species: *X. ferrugineus*, *X. chrysoneurus* (*lanatus*), *Rheubarbariboletus persicolor*.

The sequencing of *Hortiboletus (Xerocomus) rubellus* by PEINTNER & al. (2003) was exclusively based on material from *X. engelii* = *declivitatum* ("*X. communis*"). However, a synonymy can also be excluded on the basis of macroscopic as well as microscopic features and molecular genetic evaluations (TAYLOR & al. 2001, NUHN & al. 2013, ARIYAWANSA & al. 2015, GELARDI & al. 2015a). The broad conception of *X. rubellus* by LADURNER (2001), LADURNER & SIMONINI (2003), based on orange pigments in context of the stem base and the length/width ratio of the spores, undoubtedly includes further species to be separated (many of the extremely different collections shown were not further investigated at that time!). Purely in terms of microscopy and appearance here are collections of *H. (X.) bubalinus* (see quoted fig.!) and perhaps also *X. chrysenteron*.

Contrary to other, particularly older statements in the literature, the bolete called *Boletus communis* in North America is usually *B. patrioticus* BARONI, BESSETTE & ROODY.

The relationship of *X. fennicus* to the North American *X. intermedius* requires further studies, as LADURNER & SIMONINI (2003) already emphasize, especially by molecular genetics. *Xerocomus fennicus* is said to be (TAYLOR & al. 2012 and unpubl.) synonymous with *X. intermedius*. Relevant sequences are not available in this regard in UNITE, other existing material is completely unrepresentative, since it shows microscopically and macroscopically completely clear material (of an other genus!, namely *Boletellus decepticus* from Australia) as this species. *Xerocomus intermedius* shows clear microscopic differences to *X. fennicus* (especially in the pileipellis). LADURNER & SIMONINI seem to have two different structures in the pileipellis investigation of *X. fennicus*, one of which is very similar to that of *X. intermedius*, which leaves open the possibility of the occurrence of both species (only in Scandinavia?). In any case, SINGER (SINGER & al. 1992) also identified such finds as *B. intermedius*, but mixed with *X. pruinatus*.

*Hortiboletus engelii* (= *Xerocomus declivitatum*): was long misunderstood and misinterpreted (*X. rubellus*, *X. chrysenteron*, *X. versicolor*), before ENGEL et al. (1989) put the species up for discussion as *X. quercinus* ad. int. The allegedly oldest usable name should be *Boletus communis* BULL., a view that cannot be endorsed. *Boletus communis* BULL. ss. auct. is a nomen confusum (WATLING & HILLS 2005), as KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (1992: 36-37) already stated. BULLIARD's illustration also corresponds neither to his description nor to the current interpretation of this species. Sequencing within the *B. subtomentosus* group (TAYLOR & al., 2006, 2007) has revealed the presence of two other *Xerocomus* species in Europe. One species was immediately given a new name (*X. chrysoneurus*). At the time of publication the authors had not yet seen the original descriptions and illustrations of ROSTKOVİUS (1844) (A. HILLS, pers. comm.). It is possible that they had used the (unjustified) synonymisation of *X. lanatus* by LADURNER & SIMONINI (2003) with *X. subtomentosus* as a basis for this. Previously in Europe mostly under the name *X. lanatus* certain collections correspond to this bolete to a large extent, the microdata correspond to collections determined by me. If you want to take small macroscopic differences cited by ROSTKOVİUS as a separating feature, you can use the newer name. So, although it is obviously a long known species, in some countries it might have been misdefined and only recognized with the newer literature (JANDA & al., 2013, 2014). It is quite obvious that the old authors with their innumerable new descriptions have recognized differences to the species known

to them. And rightly so, since, as can now be determined using modern methods, there are far more species than has been apparent after hasty synonymisation in recent years.

*Xerocomus silwoodensis* (TAYLOR & al., 2007) is the name of the second species newly discovered on the basis of molecular genetic investigations. KIBBY (2011) compares it with *Boletus hieroglyphicus* by ROSTKOVIOUS (1844).

ŠUTARA & SKÁLA (2007) described another *Xerocomellus* species with truncate spores: *X. marekii*, which allegedly, according to unpublished molecular genetic studies (TAYLOR & al. 2012) should only be considered a colour variant of *Xerocomellus porosporus*. However, no data can be found in gene reference databases.

Just as a separation of the genus *Xerocomus* was unavoidable due to the latest research results – *Xerocomellus* and *Xerocomus* (ŠUTARA 2008), and *Imleria* (VIZZINI 2014b), it does not seem to be mandatory in the opposite case, for example, whether the further creation of the genus *Hortiboletus* SIMONINI, VIZZINI & GELARDI (in VIZZINI 2015a) and from this a further separation of the genus with *Rheubarbariboleetus* VIZZINI, SIMONINI & GELARDI (in VIZZINI 2015a) ) was necessary; based on a macroscopically and microscopically different but phylogenetically to be settled here new species and genus *Nigroboletus*, respectively, by GELARDI & al. (2015a).

## Legende

### Abbildungszitate:

Die Zahlen des Abbildungszitats geben die Bildnummer, wenn keine vorhanden ist, die Seitenzahl an. Etliche Abbildungskürzel, jedoch nicht die Abbildungsverweise! wurden, sowie etliche deutsche Pilz-Namen angeglichen an BOLLMANN & al. (2002).

Mykologische Fachausrücke und Reagenzien können aus Platzgründen nicht besprochen werden. Es muß hier auf entsprechende Fachliteratur, wie Bestimmungsfloren, diverse Röhrlingsmonographien, mykologische Lexika oder Pilzmikroskopierliteratur verwiesen werden.

### Figure quotes:

The numbers of the figure quotation indicate the picture number, if none is available, the page number.

Several abbreviations, but not references to the illustrations, as well as several German mushroom names were adapted to BOLLMANN (2002).

Mycological terms and reagents cannot be discussed due to lack of space. Reference must be made here to appropriate technical literature, such as determination floras, various Boletales monographs, mycological encyclopaedias or fungal microscopy literature.

### Zeichen:

- + giftig (lt. Literaturangaben)
- ° Material durch den Autor untersucht (zum Großteil im Herbarium WU)
- ( ),? bei Abbildungen: nicht eindeutig aussagekräftige Abbildung- bei Verbreitungsangaben: zweifelhaft
- ! bei Abbildungen: Art unter einem anderen (nicht synonymen) Namen abgebildet

### Signs used:

- + toxic (according to literature references)
- ° material examined by the author (mostly in the Herbarium WU)
- ( ),? for illustrations: not clearly meaningful picture,- for distribution data: doubtful
- ! at illustrations: species shown under a different (not synonymous) name

**Abkürzungen/Abbreviations:**

bes.	besonders/especially, particularly
bisw.	bisweilen/occasionally, sometimes
cov.	cover (icon.)/Umschlagseite
comb. ill.	Illegitime Kombination/illegitimate combination
comb. inv.	Ungültige Kombination/invalid combination
europ.	europäisch/European
f.	forma/Form/ form
Fl.	Fleisch/context, flesh
Frkp.	Fruchtkörper/basidioma
Ger.	Geruch/odor, smell
Ges.	Geschmack/taste
h.	hinten /behind
H.	Hut/pileus
HDS	Hutdeckschicht/pileipellis
Hym.	Hymenium
ill.	illustration
inkl.	inklusive/including
l.	links/left (icon.)
m.	Mitte/middle (icon.)
Min.	Minuten/minutes
nom. illeg.	nomen illegitimum, unrechtmäßiger Name/illegitimate name
nom. inval.	nomen invalidum/ungültiger Name/ invalid name
o.	oben/above (icon.)
Po.	Poren/pores
p. p.	pro parte/zum Teil/ partially
Q	Quotient (Länge/Breite)/quotient (length/width)
r.	rechts/right(icon)
Rö.	Röhren/tubes
Sp.	Sporen/spores
sp., spec.	Art/species
spec. nov.	species nova, neue Art/new species
Spp.	Sporenpulver/spore deposit
ss.	sensu/ im Sinne von/ in the sense of
St	Stiel/stem
ssp., subsp.,	subspecies
(S/W)	schwarz/weiß/black and white (icon.)
U	unten/below(icon)
u. a.	unter anderem/inter alia/amongst other things
uff.	und fortfolgend(e)/and consecutive
v.	vorne/ahead
V.	Velum/veil
var.	varietasvariety
vgl.	vergleiche/compare
vs.	versus/gegen

**Verzeichnis der zitierten Abbildungswerke**

Abkürzung	Autor	Titel
AGMT		Annali Micologici AGMT
AL	ANDRES J., LLAMAS, B., TER- RON, A., SANCHEZ, A., PRIETO, O., ARROJO, E., JARAUTA, T. P.	Guia de hongos de la peninsula iberica 1990
AM	ALESSIO, C. L.	Fungi Europaei 2 Boletus 1985
AM	ALESSIO, C. L.	Fungi Europaei 2a Suppl. Boletus 1991

AMER		Bulletino del'Assoc. micol. ed ecologia romana
AMM		Acta Musei Moraviae
AMNP		Acta Musei Nationalis Pragae
AR	ARORA , D.,	Mushrooms demystified 2.A.1986
BaCN	BARLA, J. B.	Champ. de la Prov. de Nice 1859
BBF	BESSETTE, A. E., BESSETTE, A. R., FISCHER, M.	Mushrooms of Northeastern North America 1997
BBN	BESSETTE, A. E., BESSETTE, A. R., NEILL, W. J.	Mushrooms of Cape Cod and the National Seashore 2001
BC		Bolets de Catalunya 1982-
BEL		Bellara
BKIII (PS)	BREITENBACH, J., KRÄNZLIN, F.	Pilze der Schweiz Bd.3 1991
BKPM		Beiträge zur Kenntnis d. Pilze Mitteleuropas
BL	BON, M.	Pareys Buch der Pilze 1988/Mushrooms & Toadstools
BLL		Bull. mensuel Soc. .Linn. de Lyon
BOL		Boletus
BoTi		Botanik Tidsskrift
Boud	BOUDIER, E.	Icones Mycologicae (1904-1910) repr.1981-1985 I-V
Boz	BOZAK, R.	Das neue Pilzbuch in Farbe 1980
Br	BRESADOLA, G.	Iconographia Mycologica 1927-1933
BRB	BESSETTE, A. E., BESSETTE, A. R., ROODY, W.	North American Boletes 2000
Brill	BRILLOUET, J.-M.	Univers du Vivant 35-1987-
BSMF		Bulletin semestriel de la Soc. Mycol. de France
BTR		Bulletino del Gruppo Micologico Bresadola
Bull	BULLIARD, J. B. F.	Herbier de la France 1780-1786
CC	CLEMENCON, H., & al.	Pilze im Wandel der Jahreszeiten 1981
CCH		Casopis Ceskoslov. Houbaru = Mykol. Sbornik
CD	COURTECUISSE, R., DUHEM, B.	Guide des Champ. de France et d'Europe 1994
CeI	CETTO, B.	Enzyklopädie der Pilze Bd. 1 1987
CEMM		Atti d. 2. giornate europee d. Mic. Medit. C.E.M.M.(A.E.)1994
CJB		Canadian Journal of Botany
Cke	COOKE, M. C.	Illustrations of British Fungi 1880-1890
Clu		Mikologai Közlemeneyek Clusiana
CM		Česká Mykologie
CO	COURTECUISSE, R.	Photo-guide des Champignons d'Europe 2000
Coo		Coolia
CP	CONSIGLIO, G., PAPETTI, C.	Atlante fotografico de Funghi d'Italia, Band 2, 2001
CP3	CONSIGLIO, G., PAPETTI, C.	Atlante fotografico de Funghi d'Italia, Band 3, 2009
CPS	PAPETTI, C., CONSIGLIO, G., SI- MONINI, G.	Atlante fotografico de Funghi d'Italia, Band 1, 2000/ 2. Aufl.
CS	CONSTANTINO , C., SIQUIER,J.L.	Els bolets de les Balears Band 1 ,1996
Ct	CETTO, B.	Der große Pilzführer Bd. 1-4 1979-1984, I fungi dal vero Bd. 5-7, 1977-1993
DÄ	DÄHNCKE, R. M.	Las setas in Las Palmas
Dh	DÄHNCKE, R. M.	1200 Pilze in Farbfotos 1993
DM		Documents Mycologiques
DPi	DERMEK, A., & PILÁT, A.	Poznavajme huby 1974/Bildnummer entspricht PD +10
ED	ENGEL, H., & al.	Dickröhrlinge 1983, Abb. Nr.
En	ENGEL, H., & al.	Schmier- und Filzröhrlinge 1996, Abb. Nr.
ER	EYSSARTIER, ROUX	Le Guide des champignons France et Europe, 2011
Err		Errotari, Revista anual de Micologia/Mikologi Urtekaria

EW	ENGEL, H., & al.	Rauhstielröhrlinge 1978, Abb. Nr.
EW	ENGEL, H., & al.	Rauhstielröhrlinge 1978/2. Aufl. 1983 (nur Änderungen berücksichtigt).
FAN7	NOORDELOOS M.E. & al.	Boletales, in Flora Agaricina Neerlandica 7 2018, Seite
FAMM		Bulletin de la Fed. d. Assoc. Mycolog. Mediterraneenses
FBT	AUGUADRI, LUCCHINI & al.	Funghi e boschi del Cantone Ticino 1-4 (84-87)
FD		Fungal Diversity
FeA		Funghi e Ambiente
FH	FLAMMER, R., HORAK, E.	Giftpilze-Pilzgifte 2003
FLST	FOIERA & al.	Funghi Boleti 1993, Abb. Nr.
FM		Field Mycology
FMDS		Bull. de la Fed. Mycol. du Dauphiné-Savoie
FND		Fungi non delineati
Fr	FRIES, E.	Icones Selectae Hymenomycetum 1868
FRIC		Fungorum Rariorum Icones Coloratae
FrSS	FRIES, E.	Sveriges Atliga och Giftiga Svampar
FS	INZENGA, G.	Funghi Siciliani 1869
FT	BRESADOLA, G.	Fungi Tridentini 1881-1892
G, GII	GERHARDT, E.	Pilze 1. und 2. BLV Intensivführer 1984-1985
Ga	GARNWEIDNER, E.	GU Naturführer Pilze 1985
GG	GRÜNERT H., GRÜNERT, R.	Pilze, Steinbachs Naturführer 1984
Gh	GERHARDT, E.	Der große BLV Pilzführer für unterwegs 1997
Gill	GILLET, C. C.	Les Hymenomycetes de France 1874-1878
GJ	GULDEN, G., JENSSSEN, K., STORDAL, S.	Arctic & Alpine Fungi 1 1985
Gli	GALLI, R.	I Boleti delle nostre Regioni 1980
GR	GALLI, R.	I Boleti delle nostre Regioni 1987 (nur neue Abb. zitiert!)
GS GS3	GALLI, R.	I Boleti 1998 , + 3.Aufl.(nur neue Abb.zitiert!)
HAB	HAGARA, L., ANTONÍN, V., BAIER, J.	Houby/Les Champignons 1999/2000 (Boletales.-Nr.)
Hg	HAGARA, L.	Atlas hub 1987, Abb. Nr.
Hag	HAGARA, L.	Ottova Encyklopédie Hub 2014
HG	HAAS, H., GOSSNER, H.	Pilze Mitteleuropas 1964
HK	MICHAEL, HENNIG, KREISEL	Handbuch für Pilzfreunde 1983-1988
Huby		Huby Rocenka slovenskych a ceskych hubarov 1991
IM		Icones Mycologicae
KAR		Karstenia
Kb	KALLENBACH, F. J.	Die Pilze Mitteleuropas 1 Die Röhrlinge 1926-1943
Ki	KIBBY, G.	The Pocket Guide to Mushrooms and other Fungi 1991
Kib	KIBBY, G.	British Boletes 2011, fig.no.
KM	KONRAD & MAUBLANC	Icones Selectae Fungorum 1924-1937
Kr	KRIEGLSTEINER, G.	Die Großpilze Baden-Württembergs 2 2000
KS	KALCHBRENNER, SCHULZER	Icon. select Hym. Hungaria 1873-77
Kz	KROMBHLTZ, J. V.	Nat. Abb. u. Beschr. Schwämme 1831
La	LANNOY, G.	Iconographie des Bolets d'Europe fig.no.2012
L/E	LANNOY, G., ESTADÈS, A.	Les Bolets Flore Myc. d'Europe 6 2001
LE	LANNOY, G., ESTADÈS, A.	Monographie des <i>Leccinum</i> d'Europe 1995
LEC	LECLAIR, A., ESSETTE, H.	Les Bolets 1969
Lenz	LENZ, H. O.	Schwämme 1831
Lev	LEVEILLE, J.H.	Fragments mycologiques in <i>Annales des Sciences Naturelles Botanique</i> 9 1848
Let	LETELLIER, B.	Fig. des champ. suppl. aux pl. de Bulliard 1839
Lg	LANGE, J. E.	Flora Agaricina Danica 1-5
Li	LINCOFF G.H.	

LS	LADURNER, H., SIMONINI, G.	The Audubon Soc. Field Guide To North.Americ. Mushr.1981
Luc	LUCAND	<i>Xerocomus</i> s. l. Fungi Europaei 8, 2003,
Lx	LAUX, H.	Fig. peint. des Champ. de la Fr. 1883
M/M		Der große Kosmos Pilzführer 2001
Mar	MARTIN, C. E.	Miscell. Mycol.
Md	MARCHAND, A.	Le Boletus subtomentosus de la Region Genevoise 1903
MGZ	MORENO, G., GARCIA- MANJON, ZUGAZA	Champ. du Nord et du Midi 1971-1986, Abb. Nr.
MH	MICHAEL, HENNIG	Guia de Incafo de los Hongos de Peninsula Iberica I-II 1986
MI		Handbuch für Pilzfreunde 1958-1975
MIC		Micologia Italiana
MIK	MIKŠÍK, M.,	Ass. Micol. Bresad."Micologia 2000" 2000
MJ	MOSER, M., JÜLICH, W.(/PEINTNER)	Hřibovite houby Evropy 2017
MM		Farbatlas der Basidiomyceten 1985- Nr. in der jeweili- gen Gattung
MP		Micologia e Vegetazione Mediterranea
MR		Mycological Progress
MT, MT2	MERLO, ROSSO, TRAVERSO	Mycological Research
Mu	MUÑOZ, J. A.	I nostri funghi I Boleti 1980, 1983 (2. Aufl.)
MY		Fungi Europaei Boletus s. l. 2005
MYB		Mycotaxon
MYC		Mycologia Bavaria
No	NONIS, U.	The Mycologist
ÖZP		Pilze 1982
Pant	PANTIDOU, M. E.	Österr. Zeitschrift f. Pilzkunde, Abb. Nr.
PA	PAPOUSEK, T.	Mushrooms of the Forests of Greece 1991
PC	POELT, JAHN, CASPARI	Velky Fotoatlas Hub z Jiznich Cech
PD	PILÁT, A., DERMEK, A.	Champignons d'Europe S.F.L/Mitteleuropäische Pilze 1963/1965
PDF		Hřibovite houby 1974
PDM		Parliamo di funghi
PEA	PEARSON, A. A.	Pagine de Micologia
PERS		British Boleti (aus The Naturalist) 1950
PFNO		Persoonia
Ph	PHILLIPS, R.	Pilzflora Nordwestoberfrankens
PH	PHILLIPS, R.	Les champignons 1981/Das Kosmosbuch der Pilze 1982/ Mushrooms 1981
Phy		Mushrooms of North America 1991
Pil	PILÁT, A.	Phytotaxa
PL	PACIONI, G.	Houby Ceskosl. ve svem zivotnum prostrede 1969 (Farbtafeln)
PU	PILÁT, A., USAK, A.	Das neue BLV-Pilzbuch 1982
PUII	PILÁT, A., USAK, A.	Mushrooms (Nase Houby I 1952)
QuelCr	QUÉLET, L.	Nase Houby II 1959
R/R	RICHON, C. E., ROZE, E.	C.R.Ass. franc Avanc. Sc. 1882, 1889(2) 1896
RCM		Atlas des Champ: comed. et venen. 1888
RE	RUIZ PASTOR, E.	Revista Soc. Catalana Micol.
RF	RUIZ FERNANDEZ, J. M.	Guia Micologica 4 (Suppl. Orden Boletales en Espana) 2006
RH	RYMAN, S., HOLMASEN, I.	Guia Micologica 1 (Orden Boletales en Espana) 1997
Ric	RICEK, E.	Svampar 1984/Pilze 1992
RIV		Pilzflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernaußer- waldes. Abh. Zool.-Bot. Ges. Österr. 23, 1989
		Assoc. Micol. Bres. (Rivista di Micologia)

RIVS		Assoc. Micol. Bres. (Rivista di Micologia) Suppl.
RM		Revue de Mycologie
RMS		Regensburger Mykologische Schriften
Ro	ROMAGNESI, H.	Nouvel Atlas des Champ. de France 1956-1970, I-IV
Roll	ROLLAND, L.	Atlas des Champignons de France, Suisse et Belgique 1906-1910
Rostk	ROSTKOVIOUS, F. W. T.	Die Pilze Deutschlands II, in Sturm 1844
Rou	ROUX, P.	Mille et un champignons 2006
RT	RINALDO, A., TYNDALO, V.	Pilzatlas 1974 (Atlante dei funghi 1972)
SCI		Scientifica Nr.1. Brillouet: Princes des Champignons, Abb. No
Scop	SCOPOLI, G. A.	Annus IV Historico-Naturalis 1770
SD	SNELL, W., DICK, E.	The boleti of northeastern North America 1970
SC	SIQUIER, J.L., CONSTANTINO C.	Els bolets de les Balears Band 2,2008
Set		Setas del pais vasco
Si5/Si6	SINGER, R.	Die Röhrlinge I+II. Die Pilze Mitteleuropas V-VI 1965/67
SIE		Sienilehti
SJ	SCHREINER, J.	Z. Vorkommen d. Röhrlinge (Boletaceae) in Unterfranken u. angrenzenden Gebieten, Mitt. d. Naturw. Mus. d. St. Aschaffenburg 17, 1998
SM	SOCIEDAD MIC. MADRID	Setas de Madrid 1: Boletales 1998
SMJ	ŠUTARA, J., MIKŠÍK, M., JANDA, V.	Hřibovite houby, 2009
SMT		Svensk Mykologisk Tidskrift
Sow	SOWERBY, J.	Col. Fig. of British Fungi or Mushrooms 1795-1815
SPR		Südwestdeutsche Pilzrundschau
SPT	WALTY, H.	Schweizer Pilztafeln 1975
Sr	SCHAEFFER, J. C.	Fungorum Bavar. et Palat. c. Ratis. nascunt 1774
SSW	SMITH, A. H., SMITH-WEBER, N.	The Mushroom Hunter's Field Guide (Aufl. 1996)
St		Sterbeeckia
Sup.IF15		Il fungo ATTI sup. 1-3 Il Fungo 15 1997
Sup.IF6	SIMONINI, G., DONELLI, FIANDRI	Il fungo ATTI sup. Il Fungo 6 1987
Sup.IF7	SIMONINI G., FIANDRI	Il fungo ATTI sup. Il Fungo 7 1988
SVA		Svampe
SW	SCHLITTNER, J., WALDVOGEL, F.	Das große Buch der Pilze 1975, 1977
Syd		Sydotzia
SZP		Schweiz. Z. f. Mykol., Bulletin Suisse de Mycologie
TBSSR		Trudy Bot. Inst. A. N. SSSR.
TH	THIERS, H. D.	California Mushrooms, a field guide to the Boletes 1975
TINT		Der Tintling
Ve	VESTERHOLT, J.	Danmarks Svampe 2004
Vitt	VITTADINI, C.	Fungi mangerici piu commune d'Italia 1835
VS	VIOLA, S.	Die Pilze 1972
Vsk	VASSILKOV, B. P.	Bjelyi grib-opyt monogr. odnogo vida 1966
VSK	VASSILKOV, B. P.	Sjedonyje i jadovityje gribi crednej pdosy europejskoj casti Edible & Poisonous Fungi Cent. Eur. Dist. USSR 1948
Wi	WINKLER, R.	2000 Pilze einfach bestimmen 1996
ZFM		Zeitschrift für Mykologie
Zi		ZIZAK
Zu/ ZuII	ZUCCHERELLI, A.	I fungi delle Pinete 1 (1993), Neuaufl., 1994, vol. 2: 2006

Wir danken E. E. BOTH †, für die Überlassung von Belegen und Literatur, ihm, G. REDEUILH †, V. ANTONÍN, M. MIKŠÍK, G. PACIONI, U. PEINTNER und W. TILL für Literaturbeschaffung, ebenso wie A. HAUSKNECHT, denen wir überdies, wie G. FRIEBES, G. KOLLER, I. & W. OSWALD, H. PIDLICH-AIGNER, H. VOGLMAYR, H. REISINGER †, u. v. a. für die Mitteilung neuer Röhrlingsfundstellen und Belegüberlassung, neben persönlichen Diskussionen, zu Dank verpflichtet sind, ebenso A. DERMEK †, H. ENGEL †, A. ESTADÈS, M. GELARDI, M. MOSER †, M. NOORDELOOS, J. SCHREINER für hilfreichen persönlichen bzw. brieflichen Meinungsaustausch, außerdem A. URBAN für molekulargenetische Untersuchungen und Problemlösungen, sowie den Kuratoren der Herbarien WU, F (Chicago), BRNM für Entlehnungen von Herbarmaterial.

### Literatur und Artikel der zitierten Abbildungswerke

- ALESSIO, C. L., 1984: Un boleto non ancora noto. *Xerocomus ichnusanus* ALESSIO, GALLI & LITTINI sp. nov. – Boll. Gruppo Micol. Bresadola **27**: 166–170.
- ALESSIO, C. L., 1985: *Boletus clavipes* PECK e *B. citrinus* VENTURI in rapporto a *B. edulis* BULL.: FR. – Micol. Ital. **14**: 52–56.
- ALESSIO, C. L., 1985: *Boletus* DILL. ex L. (sensu lato). – Fungi Europaei 2. – Saronno: Biella Giovanna.
- ALESSIO, C. L., 1987: *Xerocomus roseoalbidus* sp. nov. – Micol. Ital. **16**: 15–21.
- ALESSIO, C. L., 1991: Supplemento a *Boletus* DILL. ex L. (sensu lato). – Fungi Europaei 2A. – Saronno: Biella Giovanna.
- ANTONÍN, V., 2000: Notes on the variability of *Xerocomus armeniacus* forma *luteolus*. – Micologia 2000: 7–11.
- ANTONÍN, V., JANDA, V., 2007: Notes on xanthoid form of *Boletus satanas* (Basidiomycota, Boletaceae): taxonomic status of *Boletus crataegi* Smotl. – Acta Musei Moraviae, Sci. biol. (Brno) **92**: 211–215.
- ANTONÍN, V., VÁGNER, A., 2006: *Xerocomus fennicus*, first record in the Czech Republic. – Acta Musei Moraviae, Sci. biol. (Brno) **91**: 159–164.
- ARIYAWANSA, H.A. & al., 2015: Fungal diversity notes 111–252 – taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa. – Fungal Diversity **75**(1): 27–274, doi 10.1007/s13225-015-0346-5.
- ARORA, D., 1986: Mushrooms demystified. – Berkeley: Ten Speed Press.
- ARORA, D., FRANK, J. L., 2014: Clarifying the butter Boletes: a new genus, *Butyriboletus*, is established to accommodate *Boletus* sect. *Appendiculati*, and six new species are described. – Mycologia **106**(3): 464–480.
- BARBIER, M., 1915: Description de deux espèces de Champignons. – Bull. Soc. Mycol. France **31**: 53–54.
- BARLA, J. B., 1859: Les Champignons de la Province de Nice. – Nice.
- BAS, C., 1972/73: *Boletinus pictus*, ein amerikanischer Röhrling im Nordwesten Deutschlands gefunden. – Westfäl. Pilzbriefe **9**: 45–50.
- BASEZZI, B., BOTTARO, R., 1999: Un fungo raro presente sul carso triestino *Buchwaldoboletus hemichrysus* (BERK. & CURT.) PILAT. – Riv. Micol. **42**: 155–161.
- BATAILLE, F., 1908: Les Bolets. Classification et determination des especes. – Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs **15**: 8–23. – Besançon.
- BENKERT, D., 2003: Der Filzröhrling *Xerocomus ripariellus* auch in Ostdeutschland. – Boletus **26**: 41–44.
- BERTÉA, P., 1988: Novitates. – 4 *Boletus spretus* sp. nov. – Doc. Mycol. **18/72**: 62.
- BERTÉA, P., 1990: Un Bolet meridional: *Boletus spretus* BERTÉA. – Doc. Mycol. **20/78**: 1–9.
- BERTEA, P., ESTADES, A., 1990 a: *Boletus luteocupreus*, sp. nov. – Doc. Mycol. **20/78**: 10.
- BERTEA, P., ESTADES, A., 1990 b: *Boletus luteocupreus*. – Bull. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie **118**: 25–31.
- BERTOLINI, V., 2014: Taxa interessanti della flora micologica Toscana. – Riv. Micol. **57**: 99–126.
- BESL, H., BRESINSKY, A., 1997: Chemosystematics of *Suillaceae* and *Gomphidiaceae* (suborder *Suillineae*). – Pl. Syst. Evol. **206**: 223–242.
- BESSETTE, A. E., ROODY, W. C., BESSETTE, A. R., 2000: North American Boletes, a color guide to the fleshy pored mushrooms. – Syracuse: Syracuse University Press.
- BIKETOVA A.Y., 2015: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no. 257, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.257.pdf>

- BINDER, M., 1999: Zur molekularen Systematik der *Boletales*: *Boletineae* und *Sclerodermatineae* subbordo nov. – Dissertation Universität Regensburg.
- BINDER, M., BESL, H., 2000: 28SrDNA sequence data and chemotaxonomical analyses on the generic concept of *Leccinum*. – *Micologia* 2000: 75–86.
- BINDER, M., FISCHER, M., 1997: Molekularbiologische Charakterisierung der Gattung *Boletellus* und *Xerocomus*: *Xerocomus pruinatus* und verwandte Arten. – *Boll. Gruppo Mic. Bresadola* 40: 79–90.
- BINDER, M., HIBBETT, D. S., 2006: Molecular systematics and biological diversification of *Boletales*. – *Mycologia* 98(6): 971–981.
- BLANCO-DIOS JB., MARQUES, G., 2012: *Boletus atlanticus* sp. nov., a new species of section *Luridi* from coastal dunes of NW Spain. – *Mycotaxon* 122: 325–332.
- BLANCO-DIOS, J., B., 2014: Nomenclatural novelties. – *Index Fungorum* no. 211, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.211.pdf>
- BLUM, J., 1965: Essai de determination des bolets du groupe *granulatus*. – *Bull. Soc. Mycol. France* 81: 450–491.
- BLUM, J., 1967: Essai de determination de quelques Bolets du groupe *scaber*. – *Rev. Mycol.* 32: 135–161, 336–367.
- BLUM, J., 1968: Revision des Bolets (Première note). – *Bull. Soc. Mycol. France* 84: 309–332.
- BLUM, J., 1968: Revision des Bolets (Deuxième note). – *Bull. Soc. Mycol. France* 84: 577–602.
- BLUM, J., 1969: Revision des Bolets (Troisième note). – *Rev. Mycol.* 34: 249–277.
- BLUM, J., 1970: Revision des Bolets (Quatrième note). – *Rev. Mycol.* 35: 176–221.
- BLUM, J., 1969: Revision des Bolets (Cinquième note). – *Bull. Soc. Mycol. France* 85: 21–65.
- BLUM, J., 1969: Revision des Bolets (Sixième note). – *Bull. Soc. Mycol. France* 85: 66–92.
- BLUM, J., 1969: Revision des Bolets (Septième note). – *Bull. Soc. Mycol. France* 85: 527–575.
- BLUM, J., 1970: Revision des Bolets (Huitième note). – *Bull. Soc. Mycol. France* 86: 215–256.
- BOLLMANN, A., GMINDER, A., REIL, P., 2002: Abbildungsverzeichnis mitteleuropäischer Großpilze, 3. Aufl. – Hornberg: Schwarzwälder Pilzlehrschau.
- BON, M., 1970: Macromycetes du Nord de la Franc (2. note). – *Rev. Mycol.* 35: 231–235.
- BON, M., 1990: Flore mycologique du littoral (4). Quelques recoltes vendéennes – Journées de La Roche-s-Yon, nov. 1990. – *Doc. Mycol.* 20/78: 53–54.
- BOTH, E. E., 1993: The Boletes of North America. A compendium. – Buffalo: Buffalo Museum of Science.
- BOUDIER, E., 1894: Nouvelles especes de Champignons de France. – *Bull. Soc. Mycol. France* 10: 62–63.
- BOUDIER, E., 1900: Champignons nouveaux de France. – *Bull. Soc. Mycol. France* 16: 196–197, t. 9, fig. 1.
- BREITENBACH, J., KRÄNZLIN, F., 1991: Pilze der Schweiz 3. Röhrlinge und Blätterpilze, 1. Teil. – Luzern: Mykologia.
- BRESINSKY, A., 1996: Über *Leccinum subcinnamomeum*, *Rhizopogon pumilionus* und *Paxillus filamentosus* (*Boletales*). – *Z. Mykol.* 62: 61–68.
- BRESINSKY, A., BESL, H., 2003: Beiträge zu einer Mykoflora Deutschlands: Schlüssel zur Gattungsbestimmung der Blätter-, Leisten- und Röhrenpilze mit Literaturhinweisen zur Artbestimmung. – *Regensburger Mykol. Schriften* 11: 5–236.
- BRESINSKY, A., WITTMANN-BRESINSKY, B., 1995: Ploidy levels and evolution in *Boletales*. – *Beih. Sydowia* 10: 35–47.
- BRILLOUET, J.-M., BRILLOUET, T., 1993: Descrizione comparativa di raccolte di *Boletus xanthocyanus* (RAMAIN) ex ROMAGNESI e di *Boletus torosus* (FRIES). – *Riv. Mic.* 36: 65–72.
- BULLIARD, J. B. F., 1786–1798: Herbier de la France ou collection complète des plantes indigènes de ce Royaume. – Paris.
- CASTRO, M. L., FREIRE, L., 1995: *Gyroporus ammophilus*, a new poisonous Bolete from the Iberian Peninsula. – *Persoonia* 16: 123–126.
- CAZZOLI, P., 2002: Approccio al genere *Suillus*. – *Riv. Mic.* 45: 3–27.
- CAZZOLI, P., 2002: Approccio al Genere *Leccinum*. – *Riv. Mic.* 45: 195–216.
- CAZZOLI, P., 2006: Due *Xerocomus* un po' particolari. – *Pagina Mic.* 26: 23–26.
- CAZZOLI, P., CONSIGLIO, G., 1997: Il complesso di *Suillus viscidus* (LINNÉ) ROUSSEL. – *Il Fungo* 15, Suppl. 1–3: 13–28.
- CAZZOLI, P., CONSIGLIO, G., 2001: Approccio al genere *Boletus* II. – *Riv. Mic.* 44: 195–213.

- CETTO, B., 1979: Der große Pilzführer 1. – 5. Aufl., München: BLV.
- CETTO, B., 1978: Der große Pilzführer 2. – 2. Aufl., München: BLV.
- CETTO, B., 1979: Der große Pilzführer 3. – München: BLV.
- CETTO, B., 1984: Der große Pilzführer 4. – München: BLV.
- CETTO, B., 1987: I funghi dal vero 5. – Trento: Saturnia.
- CETTO, B., 1989: I funghi dal vero 6. – Trento: Saturnia.
- CETTO, B., 1993: I funghi dal vero 7. – Trento: Saturnia.
- CHAI, H., LIANG, Z.-Q., XUE, R., JIANG, S., LUO, S.-H., WANG, Y., WU, L.-L., TANG, L.-P., CHEN, Y., HONG, D., ZENG, N.-K., 2019: New and noteworthy boletes from subtropical and tropical China. – MycoKeys **46**: 55–96.
- CHEYPE, J.-L., 1983: Validation de *Boletus rubrosanguineus* (WALTY). – Doc. Mycol. **13/52**: 53–54.
- COKER, W. C., BEERS, A. H., 1971: The Boleti of North Carolina. – New York: Dover. – Neudruck der 1. Auflage von 1943.
- CONTU, M., 1990: *Leccinum sectio Luteoscabra* in Sardinia. – Agarica **10/11** Nr. **19/20**: 24–29.
- CONTU, M., 1999: Boletales interessanti osservate in Sardegna. – Pagine Micol. **12**: 9–13.
- CURRELI, L., 1989: Interessanti Boletaceae 1 *Xerocomus xanthus* (GILB.) L. CURRELI. – Riv. Micol. **32**: 30–34.
- CURRELI, L., CONTU, M., 1988: *Chalciporus rubinus* (W. G. SMITH) SINGER. Specie nuova per la microflora Sarda. – Riv. Micol. **31**: 72–75.
- DÄHNCKE, R. M., 1994: 1200 Pilze in Farbfotos. – Stuttgart: AT Verlag
- DELLA MAGGIORA, M., 2015: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum **246**. <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.246.pdf>.
- DEN BAKKER, H. C., 2005: Diversity in *Leccinum*. A molecular phylogenetic approach. – Proefschrift Universität Leiden.
- DEN BAKKER, H. C., NOORDELOOS, M. E., 2005: A revision of European species of *Leccinum* GRAY and notes on extralimital species. – Persoonia **18**: 511–587.
- DEN BAKKER, H. C., GRAVENDEEL, B., KUYPER, T. W., 2004: An ITS phylogeny of *Leccinum* and an analysis of the evolution of minisatellite-like sequences within ITS1. – Mycologia **96**: 102–118.
- DENTINGER, B. T., AMMIRATI, J. F., BOTH, E. E., DESJARDIN, D. E., HALLING, R. E., HENKEL, T. W., MOREAU, P. A., NAGASAWA, E., SOYTONG, K., TAYLOR, A. F., WALTING, R., MONCALCO, J. M., MC LAUGHLIN, D. J., 2010: Molecular phylogenetics of porcini mushrooms (*Boletus* section *Boletus*). – Molec. Phylogen. Evol. **57**: 1276–1292.
- DERMEK, A., 1979: Fungorum Rariorum Icones Coloratae IX. – Vaduz: Cramer.
- DERMEK, A., 1984: Fungorum Rariorum Icones Coloratae XIII. – Vaduz: Cramer.
- DERMEK, A., 1987: Fungorum Rariorum Icones Coloratae XVI. – Vaduz: Cramer.
- DERMEK, A., PILÁT, A., 1974: Poznavajme Huby. – Bratislava.
- DERMEK, A., KUTHAN, J., SINGER, R., 1976: An interesting subspecies of *Boletus erythropus* (FR. ex FR.) KROMBH. – Česká Mykol. **30**: 1–2.
- DILLENIUS, J., 1719: Catalogus plantarum sponte circa Gissam nascentium. – Frankf./M.: Joh. Maximilian à Sande.
- DIMA B., 2015: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum **251**. <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.251.pdf>.
- ENGEL, H., 1982: Zwei neue Rauhstielröhrlinge in der BR Deutschland: *Leccinum coffeatum* SMITH & THIERS und *Leccinum atrostipitatum* SMITH, THIERS & WATLING. – Z. Mykol. **48**: 17–20.
- ENGEL, H., 1999: *Xerocomus quercinus* ENGEL & BRÜCKNER 1996 ad. int. ist *Xerocomus communis* (BULLIARD 1789) M. BON 1985. – Beitr. Kenntnis Pilze Mitteleur. **12**: 57–62.
- ENGEL, H., BRÜCKNER, T., 1989: *Xerocomus quercinus* nom. prov. – Pilzflora Nordwestoberfrankens **13 A**: 75–78.
- ENGEL, H., DERMEK, A., 1981: *Leccinum crocistipitatum* ENGEL & DERMEK. – Z. Mykol. **47**: 211–213.
- ENGEL, H., PHILIPP, K., 1989: *Boletus noncolorans* nom. prov. – Pilzflora Nordwestoberfrankens **13 A**: 73–74.
- ENGEL, H., DERMEK, A., KLOFAC, W., LUDWIG, E., BRÜCKNER, T., 1996: Schmier- und Filzröhrlinge s. l. in Europa. – Weidhausen b. Coburg: Engel.
- ENGEL, H., DERMEK, A., WATLING, R., 1978: Rauhstielröhrlinge. Die Gattung *Leccinum* in Europa. – Weidhausen: Schneider (2. erweiterte Aufl. 1983).

- ENGEL, H., KRIEGLSTEINER, G. J., DERMEK, A., WATLING, R., 1983: Dickröhrlinge, Die Gattung *Boletus* in Europa. – Weidhausen: Schneider.
- ESTADES, A., 1985 a: Une „*Boletaceae*“ rare et nouvelle pour la France: *Boletus subappendiculatus* DERM. – Doc. Mycol. **15/59**: 27–30.
- ESTADES, A., 1985 b: *Boletus fechtneri* VELENOVSKY. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **97**: 17–19.
- ESTADES, A., 1986: *Boletus subappendiculatus* DERMEK, LAZEBNICEK, VESELSKY. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **103**: 12–16.
- ESTADES, A., 1988 a: *Boletus pseudoregius* (HUBERT) comb. nov. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **108**: 7–8.
- ESTADÈS, A., 1988 b: *Boletus emiliae* BARBIER. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **111**: 10–12.
- ESTADES, A., 1989: *Suillus luteus* (L.: FR.) GRAY varieté *albus* WASSER & SOLDATOVA Bolet «nonette voilée var. blanche». – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **113**: 15–16.
- ESTADÈS, A., 1997: *Xerocomus persicolor*. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **144**: 133–136.
- ESTADES, A., 2006: *Leccinum callitrichum* REDEUILH. – Bull. Soc. Mycol. France **122**: 381–386.
- ESTADÈS, A., BIDAUD, A., 2006: *Leccinum duriusculum* f. *tenerum*, f. nov. – Bull. Soc. Mycol. France **122**: 367–374.
- ESTADES, A., DEIANA, J.-C., 2004: *Boletus xanthocyanus* et *Boletus torosus*. Deux espèces distinctes. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **172**: 15–30.
- ESTADES, A., GARCIN, R., BEGOU, J.-M., 1981: *Boletus Pierrhuguesii* BOUDIER 1900. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **83**: 17–23.
- ESTADES, A., GARCIN, R., BEGOU, J.-M., 1982 : Bolets du sous-genre *Chalciporus* – *Boletus pierrhuguesii*. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **86**: 20–32.
- ESTADES, A., HURTADO, C., 2006: *Suillus mediterraneensis* f. *xanthus* f. nov. – Bull. Soc. Mycol. France **122**: 317–325.
- ESTADES, A., LAMBERT, M., 1986: *Boletus depilatus* REDEUILH [= *obsonium* (PAUL.) FR. ss. BLUM non ss. PAULET]. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **102**: 14–16.
- ESTADES, A., LANNOY, G., 2001: *Boletaceae* – validations diverses (en prévision du mémoire hors série no. **6**: Flore Mycologique d'Europe: Les Bolets. – Doc. Mycol. **31/121**: 57–61.
- ESTADES, A., LANNOY, G., 2004: Les bolets européens. – Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie **174**: 3–79.
- FISCHER, M., JAROSCH, M., BINDER, M., BESL, H., 1997: Zur Systematik der *Boletales*: *Suillus* und verwandte Gattungen. – Z. Mykol. **63**: 173–188.
- FOCHT, I., 1987: Nasi Vrganji. – Zagreb: Nakladni Zavod Znanje.
- FOURRE, G., 2006: GUY REDEUILH et l'étude des Bolets sur le terrain. – Bull. Soc. Mycol. France **122**: 279–290.
- FRIES, E. M., 1821: *Systema Mycologicum* 1. – Lund.
- FRIES, E. M., 1838: *Epicrisis Systematis Mycologicci seu Synopsis Hymenomycetum*. 2. – Lund.
- FRIES, E. M., 1861: Sveriges ätliga och giftiga svampar, S. 25–32, T. 36–53. – Stockholm.
- FRIES, E. M., 1874: *Hymenomycetes Europaei*. – Uppsala.
- FRIES, E. M., HÖK, C. T., 1835: *Boleti, fungorum generis, illustratio*. – Uppsala.
- FROST, C. C., 1874: Catalogue of *Boleti* of New England, with descriptions of new species. – Bull. Buff. Soc. Nat. Sci. **2**: 100–105.
- GALLI, R., 1980: I Boleti delle nostre regioni. – Milano: Scuole Grafiche Pavoniane.
- GALLI, R., 1987: I Boleti delle nostre regioni. – San Vittore Olona Milano: Tipotecnica.
- GALLI, R., 1998: I Boleti. Atlante pratico-monografico per la determinazione dei boleti. – Milano: Edinatura.
- GALLI, R., 2007: I Boleti. Atlante pratico-monografico per la determinazione dei boleti. 3. Aufl. – Milano: dalla Natura.
- GELARDI, M., 2008–2009: First record of *Xerocomus bubalinus* in Italy and the generic placement of *Xerocomus engelii* comb. nov. – Boll. AMER **75–76**(3–1): 11–20.
- GELARDI, M., 2010: Additional data and iconography concerning *Xerocomus bubalinus* from central and northern Italy. – Boll. AMER **80–81**(2–3): 13–21.
- GELARDI, M., 2011: A noteworthy British collection of *Xerocomus silwoodensis* and a comparative overview on the European species of *X. subtomentosus* complex. – Boll. AMER **84**(3): 28–38.

- GELARDI, M., VIZZINI, A., ERCOLE, E., VOYRON, S., SUN, J.-Z., LIU, X.-Z., 2013: *Boletus sinopulverulentus*, a new species from Shaanxi Province (central China) and notes on *Boletus* and *Xerocomus*. – *Sydotia* **65**(1): 45–57.
- GELARDI, M., SIMONINI, G., ERCOLE, E., VIZZINI, A., 2014: *Alessioporus* and *Pulchroboletus* (*Boletaceae*, *Boletineae*), two novel genera for *Xerocomus ichnusanus* and *X. roseoalbidus* from the European Mediterranean basin: molecular and morphological evidence. – *Mycologia* **106**: 1168–1187.
- GELARDI, M., SIMONINI, G., ERCOLE, E., DAVOLI, P., VIZZINI, A., 2015: *Cupreoboletus* (*Boletaceae*, *Boletineae*), a new monotypic genus segregated from *Boletus* sect. *Luridi* to reassess the Mediterranean species *B. poikilochromus*. – *Mycologia* **107**(6): 1254–1269.
- GELARDI, M., VIZZINI, A., ERCOLE, E., HORAK, E., MING, Z., LI, T.-H., 2015a: Circumscription and taxonomic arrangement of *Nigroboletus roseonigrescens* gen. et sp. nov., a new member of *Boletaceae* from Tropical south-eastern China. – *PLoS ONE* **10**(8): e0134295.
- GILBERT, E.-J., 1931: Les Bolets. – Paris: Librairie le Francois.
- HAHN, C., 1996: Kommentierte Charakter-Liste für die Gattungen *Boletus* und *Xerocomus*. – Südwestdeutsche Pilzrundschau **32**: 36–41.
- HAHN, C., 1997: Studien zur Gattung *Leccinum* I, Vergleich von *Leccinum oxydabile* und *L. variicolor*. – Österr. Z. Pilzk. **6**: 135–153.
- HAHN, C., 1999 a: Pilze im „Fünf-Seen-Land“. – Der Tintling **4**. 1999/2: 9–17.
- HAHN, C., 1999 b: *Xerocomus persicolor* – ein bemerkenswerter Röhrling aus Griechenland. – Mycol. Bavaria **3**: 6–10.
- HAHN, C., 1999 c: *Leccinum pulchrum*, eine noch wenig bekannte Art des *Leccinum scabrum*-Formenkreises. – Beih. Z. Mykol. **9**: 21–26.
- HAHN, C., 2015: Zur Taxonomie und Geschichte der Gattung *Boletus*. – Mycol. Bav. **16**: 13–45.
- HALLING, R., E., 2017: Synopsis List *Boletales* – *Boletaceae* s.l. (12.Jan.1017).
- HALLING, R., E., FECHNER, N., NUHN, M., OSMUNDSON, T., SOYTONG K., ARORA, D., MANFRED BINDER, M., DAVID HIBBETT, D., 2015: Evolutionary relationships of *Heimioporus* and *Boletellus* (*Boletales*), with an emphasis on Australian taxa including new species and new combinations in *Aureoboletus*, *Hemileccinum* and *Xerocomus*. – Austral. Syst. Bot. **28**(1): 1–22.
- HARMAJA, H., 1998: *Boletellus ripariellus*, a hitherto misidentified species in Finland. – Karstenia **38**: 45–48.
- HARMAJA, H., 1999: *Boletellus fennicus*, a new species from Finland. – Karstenia **39**: 37–38.
- HAUSKNECHT, A., KLOFAC, W., 2002: Ergebnisse des Mykologischen Arbeitstreffens in Mondsee (Oberösterreich) im September 1999. – Österr. Z. Pilzk. **11**: 163–184.
- HAUSKNECHT, A., KLOFAC, W., 2004: Ergebnisse des Mykologischen Arbeitstreffens in Horitschon (Burgenland) im September/Oktober 2001. – Österr. Z. Pilzk. **13**: 237–65.
- HEIKKILÄ, H., 1983: Boletes from northern Finland (Lapland) in LAURSEN & AMMIRATI: Arctic and Alpine Mycology, The First International Symposium on Arcto-Alpine Mycology. – Seattle & London: University of Washington Press.: 316–333.
- HEIM, R., 1960: Chanterelles, Craterelle et Bolet nouveaux. – Rev. Mycol. **25**: 224–237.
- HEINEMANN, P., 1951: Champignons recoltes au Congo Belge par madame M. GOOSSENS-FONTANA I. *Boletineae*. – Bull. Jard. Bot. État **21**: 223–345.
- HEINEMANN, P., RAMMELOO, J., 1979: Observations sur *Gyroporus castaneus* s.l. – Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. **49**: 435–447.
- HEINEMANN, P., RAMMELOO, J., 1989: *Suillus* (*Boletaceae*, *Boletineae*) – Flore Illustrée des Champignons d’Afrique Centrale **14**.
- HERINK, J., 1952: Kremenace, cervene druhy kozaku (*Krombholzia*). – Česká Mykol. **6**: 1–11.
- HERINK, J., 1964: Kozesník moravský – *Xerocomus moravicus* (VACEK) HERINK. – Česká Mykol. **18**: 193–203.
- HILLS, A. E., 1997: Notes on British species of the *Boletus torosus* complex. – Mycologist **11**: 159–164.
- HILLS, A. E., 2008: The genus *Xerocomus*. A personal view, with a key to the British species. – Field mycology **9**(3): 77–96.
- HILLS, A. E., VASSILIADES, D., 1999: *Boletus polygonius* sp. nov., a species of *Boletus* sect. *Calopodes* from Greece. – Mycologist **13**: 159–161.
- HLAVÁČEK, J., 1983: *Boletus rhodopurpureus* SMOTLACHA a *Boletus Smotlachianus* sp. n. – hrib ru-donachovy a hrib Smotlachuv. – Časopis Českoslov. Houbaru Mykol. Sborník **60**: 71–79.

- HLAVÁČEK, J., 2001: Prehled nasich hub hřibotvarých (*Boletales*) 49. – Časopis Českoslov. Houbaru Mykol. Sborník **78**(2): 65–71.
- HOLEC, J., 1994: The ultrastructure of the spore wall and ornamentation in the *Xerocomus* group of *Boletus*. – Česká Mykol. **47**: 173–184.
- HUIJSMAN, H. S. C., 1969: *Suillus fluryi* nov. spec. – Schweizer. Z. Pilzk. **47**: 69–79.
- IMLER, L., 1954: *Xerocomus tumidus* (FR.) sensu PELTEREAU et GILBERT. – Bull. Soc. Mycol. France **70**, Atl. Pl. C.
- IMLER, L., 1964: *Xerocomus porosporus*. – Bull. Soc. Mycol. France **80**, Atl. Pl. CXLI, CXLII: 1–4.
- JANDA, V., KŘÍŽ, M., 2016: *Rubroboletus satanas* f. *cragi*, validly published name for xanthoid form of *Rubroboletus satanas*. – Czech Mycol. **68**(1): 109–110.
- JANDA, V., KŘÍŽ, M., REJSEK, J., 2013: First records of *Xerocomus chrysoneurus* (*Boletaceae*) in the Czech Republic. – Czech Mycol. **65**(2): 157–169.
- JANDA, V., KŘÍŽ, M., REJSEK, J., 2014: Supplementary notes on *Xerocomus chrysoneurus* (*Boletaceae*): bluing context and distribution in the Czech Republic. – Czech Mycol. **66**(2): 147–155.
- JANDA, V., KŘÍŽ, M., KONVALINKOVÁ, T., BOROVIČKA, J., 2017: Macroscopic variability of *Rubroboletus legaliae* with special regard to *Boletus spinarii*. – Czech Mycol. **69**(1): 31–50.
- JAROSCH, M., 2001: Zur molekularen Systematik der Boletales: *Coniophorineae*, *Paxillineae* und *Suillineae*. – Berlin, Stuttgart: Cramer.
- KALLENBACH, F., 1923: *Boletus pseudosulphureus* n. sp. – Z. Pilzk. **2**: 225–230.
- KALLENBACH, F., 1926–1943: Die Pilze Mitteleuropas. 1. Die Röhrlinge (*Boletaceae*). – Leipzig: Klinkhardt.
- KALLIO, P., 1975: *Leccinum scabrum* (FRIES) S. F. GRAY subsp. *tundrae* KALLIO, a new subspecies from Lapland. – Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. **12**: 25–27.
- KALLIO, P., HEIKKILÄ, H., 1978: The boletes of Finland 1. Genus *Boletus*. – Karstenia **18**: 1–19.
- KERN, H., 1945: Die Röhrlinge. – Olten: Verband Schweizer Vereine f. Pilzkunde.
- KIBBY, G., 2000: A user-friendly key to the genus *Leccinum* in Great Britain. – Field Mycol. **1**: 20–29.
- KIBBY, G., 2002: Illustrations of rare or little-known boletes. – Field Mycol. **3**: 78–83.
- KIBBY, G., 2011: British Boletes with keys to species. – London: Eigenverlag.
- KLEINE, J., KLEMM, D., ROHLLAND, P., 2004: Der Kurzsporige Röhrling (*Chalciporus rubinus*) in Leipzig (Sachsen). – Boletus **27**: 37–42.
- KLOFAC, W., 2003: Zur Interpretation von Purpurröhrlingen. – Fritschiana (Graz) **42**: 28–34.
- KLOFAC, W., 2005: Eine neue Form von *Boletus rhodopurpureus* aus Ostösterreich. – Österr. Z. Pilzk. **14**: 37–40.
- KLOFAC, W., 2007: Schlüssel zur Bestimmung von Frischfunden der europäischen Arten der *Boletales* mit röhrigem Hymenophor. – Österr. Z. Pilzk. **16**: 187–279.
- KLOFAC, W., 2010: The genus *Aureoboletus*, a world-wide survey. A contribution to a monographic treatment. – Österr. Z. Pilzk. **19**: 133–174.
- KLOFAC, W., 2011: Rotfußröhrlinge (Gattung *Xerocomellus*) in aktueller Sicht. – Österr. Z. Pilzk. **20**: 35–43.
- KLOFAC, W., 2011: *Boletus pseudosulphureus*, der gültige Name für den teilweise fehlinterpretierten *Boletus junquilleus*? – Österr. Z. Pilzk. **20**: 53–72.
- KLOFAC, W., 2013: A world-wide key to the genus *Suillus*. – Österr. Z. Pilzk. **22**: 211–278.
- KLOFAC, W., 2014: *Butyriboletus roseogriseus*, ein neuer Röhrling, auch in Österreich gefunden. – Österr. Z. Pilzk. **23**: 89–96.
- KLOFAC, W., 2015: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no. 228. <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.228.pdf>.
- KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 1992: *Xerocomus chrysenteron* und ähnlich aussehende Röhrlinge. – Österr. Z. Pilzk. **1**: 19–59.
- KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 1994: Zur Typusdiskussion des *Boletinus cavipes*. – Österr. Z. Pilzk. **3**: 1–3.
- KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 2006: Die Gattung *Chalciporus*, ein weltweiter Überblick. The genus *Chalciporus*, a world-wide survey. – Österr. Z. Pilzk. **15**: 31–65.
- KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 2014: A world-wide key to the genus *Boletinus*. – Österr. Z. Pilzk. **23**: 61–75.
- KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 2016: Nomenclatural novelties in *Boletaceae*. – Österr. Z. Pilzk. **25**: 1–3.

- KNAPP, A., 1929: Die Röhrlinge der Schweiz. – Schweizer. Z. Pilzk. **7**: 135–142.
- KNUDSEN, H., VESTERHOLT, J., (Eds.) 2008: Funga Nordica. – Kopenhagen: Nordsvamp.
- KNUTSSON, T., NITARE, J., 2016: Lejonsopp *Xerocomus moravicus* – nu aterfunnen pa Öland. – Svensk Mykol. Tidskrift **37**(2): 2–7.
- KONRAD, P., MAUBLANC, A., 1924–1935: Icones Selectae Fungorum. Paris. Neudruck 1987. – Saronno: G. Biella.
- KORHONEN, M., 1995: New boletoid fungi in the genus *Leccinum* from Fennoscandia. – Karstenia **35**: 53–66.
- KORHONEN, M., HYVÖNEN, J., AHTI, T., 1993: *Suillus grevillei* and *S. clintonianus* (*Gomphidiaceae*), two boletoid fungi associated with *Larix*. – Karstenia **33**: 1–9.
- KRETZER, A., LI, Y., SZARO, T., BRUNS, T. D., 1996: Internal transcribed spacer sequences from 38 recognized species of *Suillus* sensu lato: phylogenetic and taxonomic implications. – Mycologia **88**: 776–785.
- KROMBHLZ, J. V. V., 1831: Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme. – Prag.
- KÜHNER, R., 1962: Notes descriptives sur les Agaricales de France. II. Boletacees. – Bull. Soc. Linn. Lyon **31**: 270–279.
- LADURNER, H., 2001: The *Xerocomoideae* of Europe. – Dissertation Leopold-Franzens-Universität Innsbruck.
- LADURNER, H., SIMONINI, G., 2003: *Xerocomus* s. l. – Fungi Europaei **8**. – Alassio: Edizioni Candusso.
- LANNOY, G., 2006: Un *Leccinum* proche de *L. nigellum* récolté en Sologne. – Bull. Soc. Mycol. France **122**: 375–379.
- LANNOY, G., 2012 : Iconographie des Bolets d'Europe. – Templemars: Adlis.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 1991: Contribution a l'étude du genre *Leccinum* S. F. GRAY 1. Étude de *L. variicolor*, *oxydabile*, et de quelques satellites, formes et varietés. – Doc. Mycol. **21/81**: 11–26.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 1991: Contribution a l'étude du genre *Leccinum* S. F. GRAY 2. Étude de *Leccinum brunneogriseolum* sp. nov., *L. pulchrum* sp. nov. et *L. umbrinoides* (note). – Doc. Mycol. **21/82**: 1–6.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 1993: Contribution a l'étude du genre *Leccinum* S. F. GRAY 3. Étude de *Leccinum nucatum* sp. nov., *L. brunneogriseolum* fo. *chlorinum* fo. nov. et *L. molle* avec comb. nov. de *L. coloripes* (BLUM). – Doc. Mycol. **23/89**: 63–68.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 1994: Contribution a l'étude du genre *Leccinum* S. F. GRAY 4. Essai de cle monographique du genre *Leccinum* S. F. GRAY. – Doc. Mycol. **24/94**: 1–29.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 1995: Monographie des *Leccinum* d'Europe. – Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie, France.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 2001: Flore Mycologique d'Europe 6. Les Bolets. – Doc. Mycol., Mém. hors série **6**: 1–163, Planches 1–6.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 2002: Errata, Corrigenda, Addenda Doc. Mycol., Mém. Hors série no. 6 – Les Bolets. – Doc. Mycol. **32/125**: 42.
- LAVORATO, C., SIMONINI, G., 1997: *Boletus flavosanguineus* sp. nov. – Riv. Mic. **40**: 37–51.
- LAVORATO, C., SIMONINI, G., 1997: *Boletus flavosanguineus*. – Il Fungo **15**, Suppl. **1–3**: 61–78.
- LEBEL, T., ORIHARA, T., MAEKAWA, N.: 2012: The sequestrate genus *Rosbeeva* T. LEBEL & ORIHARA gen. nov. (*Boletaceae*) from Australasia and Japan: new species and new combinations. – Fungal Diversity **52**: 49–71, doi.org/10.1007/s13225-011-0109-x.
- LE GAL, M., 1948: Un bolet du groupe *purpureus*: *Boletus lupinus* sensu BRESADOLA non FRIES, nec auct. al. – Bull. Soc. Mycol. France **64**: 203–208.
- LEHR, T., SCHREINER, J., 2006: *Xerocomus cisalpinus* für Deutschland nachgewiesen. – Z. Mykol. **72**: 123–136.
- LEONARDI, M., PAOLOCCI, F., RUBINI, A., SIMONINI, G., PACIONI, G., 2005: Assessment of inter- and intraspecific variability in the main species of *Boletus edulis* complex by ITS analysis. – FEMS Microbiology Letters **243**: 411–416.
- LI, H., WEI, H., PENG, H., DING, H., WANG, L., HE, L., FU, L. 2012: *Boletus roseoflavus*, a new species of *Boletus* in section *Appendiculati* from China. – Mycol. Prog. **13**(1): 21–31, doi 10.1007/s11557-013-0888-4

- LIANG Z.-Q., AN , D.-Y., JIANG, S., SU, M.-S., ZENG, N.-K., 2016: *Butyriboletus hainanensis* (*Boletaceae*, *Boletales*), a new species from tropical China. – *Phytotaxa* **267**(4): 256–262.
- LOHWAG, H., 1922: Kritische Bemerkungen zur *Luridus*-Gruppe. – *Hedwigia* **63**: 129–134.
- MAIRE, R., 1910: Notes critiques sur quelques champignons recoltés pendant la session de Dijon de la Société Mycologique de France (octobre 1909). – *Bull. Soc. Mycol. France* **26**: 195–196.
- MARCHAND, A., 1971–1974: Champignons du nord et du midi 1–3. – Perpignan: Soc. Mycol. Pyrénées Medit.
- MARQUES, G., MUÑOZ, J. A., 2006: Révision des espèces Européennes du genre *Boletus* section *Appendiculati*. Étude sur la base des caractères morphologiques et d'analyse des polymorphismes des fragments de restriction (PCR-RFLP). – *Bull. Soc. Mycol. France* **122**: 353–366.
- MARTIN, C. E., 1894: Contribution à la Flore Mycologique Genevoise. – *Bull. Trav. Soc. Bot. Genève* **7**: 189–192.
- MARTIN, C. E., 1903: Le „*Boletus subtomentosus*“ de la Region Genevoise. – *Materiaux pour le Flore Cryptogamique Suisse* **2/1**.
- MARSICO, O., MUSUMECI, E., 2011: *Boletus adalgisae* sp. nov. MARSICO & MUSUMECI. – *Boll. AMER* **82**: 3–15.
- MICHAEL, M., HENNIG, B., KREISEL, H., 1986: Handbuch für Pilzfreunde **2**, 3. Aufl. – Stuttgart: G. Fischer.
- MIKŠÍK, M., 2017: Hřibovité houby Evropy. – Prag: Svojtnka.
- MIGLIOZZI, V., CAMBONI, M., 1999: La micoflora del litorale romano 1° contributo. – *Boll. Gruppo Micol. Bresadola* **42**: 32–45.
- MIGLIOZZI, V., CAMBONI, M., 2002: La micoflora del litorale romano 11° contributo. – *Boll. Gruppo Micol. Bresadola* **45**: 7–28.
- MØLLER, F. H., 1956: Two little-known Danish mushrooms: *Boletus fragrans* VITT. and *Boletus edulis* var. *citrinus* PELTEREAU. – *Friesia* **5**: 312–316.
- MOREAU, P.-A., BELLANGER, J.-M., BONDU, A., WELTI, S., COURTECUISSE, R., 2015: Deux *Suillus* (*Boletales*) recoltes sous *Pinus wallichiana*: naturalisation ou adaption? – *Doc. Mycol.* **36**: 47–60.
- MOREAU, P.-A., COURTECUISSE, R., BELLANGER, J.-M., 2015: Les noms qui changent (2)*Agaricales*, *Boletales* et *Tricholomatales*. – *Doc. Mycol.* **36**: 87–94.
- MORENO, G., 1977: Noveaux taxons de la Famille *Boletaceae* CHEV. trouvés en Espagne. – *Doc. Mycol.* **7/27–28**: 1–9.
- MORENO, G., 1980: Estudios sobre *Basidiomycetes* (I *Agaricales*). – *Anal. Jard. Bot. Madrid* **36**: 23–42.
- MORENO, G., HEYKOOP, M., 1994: *Suillus granulatus* una specie mediterranea variabile. – *Riv. Micol.* **37**: 225–230.
- MORENO, G., GARCIA MANJON, J. L., ZUZAGA, A., 1986: La Guia de Incafo de los Hongos de la Peninsula Iberica **1**, **2**. – Madrid: Incafo.
- MORON, A., 1987: *Boletinus asiaticus* SINGER. – *Riv. Micol.* **30**: 182–186.
- MOSER, M., 1950: Neue Pilzfunde aus Tirol. Ein Beitrag zu Kenntnis der Pilzflora Tirols. – *Sydowia* **4**: 84–87.
- MOSER, M., 1983: Die Röhrlinge und Blätterpilze, 5. Aufl. – In GAMS, H., (Begr.): Kleine Kryptogamenflora, Band **IIb/2**. – Stuttgart: G. Fischer.
- MOSER, M., 1997: Contribution to the knowledge of North American *Suillus* species (*Basidiomycotina*, *Boletales*). – *Mycotaxon* **65**: 391–402.
- MOSER, M., JÜLICH, W., 1985–1998: Farbatlas der Basidiomyceten. Lieferungen 1–16. – Stuttgart: G. Fischer.
- MOSER, M., PEINTNER, U., 1999–2003: Farbatlas der Basidiomyceten. Lieferungen 17–21. – Berlin: Elsevier.
- MOTIEJUNAITE, J., KASPARAVICIUS, J., KACERGIUS, A., 2011: *Boletellus projectellus* – an alien mycorrhizal bolete new to Europe. – *Sydowia* **63**(2): 203–213.
- MÜLLER, I., PÄTZOLD, W., 2002: Fichten-Rotkappe *Leccinum* cf. *piceinum* (oder doch *L. vulpinum*?). – Südwestdeutsche Pilzrundschau **38**: 39–48.
- MUÑOZ, J. A., 2000: El genero *Leccinum* S. F. GRAY en el Norte de Espana. – *Fungi non delineati* **13**: 1–47. – Alassio: Libreria Mycoflora.
- MUÑOZ, J. A., 2005: *Boletus* s. l. – *Fungi Europaei* 2. – Alassio: Candusso.

- MUÑOZ, J. A., CADINANOS, J. A., 2001: Algunos *Boletales* interesantes de la Península Ibérica. – Bellara **17–18**: 55–64.
- MURR, J., 1918: Zur Pilzflora von Vorarlberg und Liechtenstein 2. – Österr. Bot. Z. **67**: 345–356.
- MUSUMECI, E., 2014 : Contributo alla conoscenza della Micoflora europea . – Fungi Non Delineati **67–69**: 1–288.
- NGUYEN, N. H., VELLINGA, E. C., BRUNS, T. D., KENNEDY, P. G., 2016: Phylogenetic assessment of global *Suillus* ITS sequences supports morphologically defined species and reveals synonymous and undescribed taxa. – Mycologia **108**(6): 1216–1228.
- NOORDELOOS, M. E., 1997: De groenwitte Berkeboleet, *Leccinum cyaneobasileucum*, nieuw voor Nederland. – Coolia **40**: 23–29.
- NOORDELOOS, M. E., 2000: Hoe raak ik thuis in de Boleten 2. van koeienboleet tot krulzoom. – Coolia **43**: 75–98.
- NOORDELOOS, M. E., 2001: Hoe raak ik thuis in de Boleten 4. van peperboleet tot schubbige boleet: de ‘kleinere’ geslachten van de *Boletaceae* en de *Strobilomycetaceae*. – Coolia **44**: 12–18.
- NOORDELOOS, M. E., 2006 : Een nieuwe fluweelboleet voor Nederland. – Coolia **49**: 160–161.
- NOORDELOOS, M. E., 2007: Hoe raak ik thuis in de Boleten 7. de fluweelbolten (*Xerocomus*) van Nederland. – Coolia **50**: 1–20.
- NOORDELOOS, M. E., DEN BAKKER, H. C., VAN DER LINDE, S., 2018: Critical revisions of families of Agarics and Boleti occurring in the Netherlands. *Boletales*. – Flora Agaricina Nederlandica 7. – Origlio: Candusso.
- NÜESCH, E., 1920: Die Röhrlinge (Pilzgattung *Boletus*). – St. Gallen: Huber & Co.
- NUHN, M. E., BINDER, M., TAYLOR, A. F. S., HALLING, R. E., HIBBETT, D. S., 2013: Phylogenetic overview of the *Boletineae*. – Fungal Biology **117**: 479–511.
- OOLBEKKINK, G. T., 1991: The taxonomic value of the ornamentation of spores in “the *Xerocomus*-group” of *Boletus*. – Persoonia **14**: 245–273.
- OPATOWSKI, G., 1836: De familia fungorum Boletoideorum. – Wiegmann’s Archiv für Naturgeschichte 2/1–34. – Berlin.
- ORIHARA, T., OHMAE, M., YAMAMOTO, K., 2016: First report of *Chamonixia caespitosa* (*Boletaceae*, *Boletales*) from Japan and its phylogeographic significance. – Mycoscience **57**(1): 58–63.
- ORTON, P. D., 1960: Agarics and Boleti III. – Transact. Brit. Mycol. Soc. **43**: 185–186.
- ORTON, P. D., 1988: Notes on British Agarics IX. – Transact. Brit. Mycol. Soc. **91**: 545–571.
- PACIONI, G., 1996: *Boletus martaluciae* una nuova specie mediterranea. – Micol. Veget. Medit. **11**: 91–96.
- PANTIDOU, M. E., 1964: A new *Suillus* from New York. – Canad. J. Bot. **42**: 1713–1714.
- PANTIDOU, M. E., WATLING, R., 1970: A contribution to the study of the *Boletaceae* – *Suilloideae*. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **30**: 207–237.
- PANZERA, G., 1997: *Boletus sanguineipes* specie nuova della sezione *Calopodes*. – Riv. Micol. **40**: 303–309.
- PARRA L.A., DELLA MAGGIORA M., SIMONINI G., TRASSINELLI R., 2017: Nomenclatural study and current status of the names *emileorum*, *Boletus crocipodium* und *Boletus legaliae* (*Boletales*) including typification of the first two. – Czech Micol. **69**(2): 163–192.
- PEARSON, A. A., 1950: British Boleti. – London, Hull: Brown.
- PEGLER, D. N., 1977: A preliminary Agaric flora of East Africa. – Kew Bull. Add. Ser. **6**. – London: HMSO.
- PEGLER, D. N., HILLS, A. E., 1996: A new variety of *Boletus luridiformis*. – Mycologist **10**: 80–81.
- PEGLER, D. N., YOUNG, T. W. K., 1981: A natural arrangement of the *Boletales* with reference to spore morphology. – Transact. Brit. Mycol. Soc. **76**: 103–146.
- PEINTNER, U., LADURNER, H., SIMONINI, G., 2003: *Xerocomus cisalpinus* sp. nov., and the delimitation of species in the *X. chrysenteron* complex based on morphology and rDNA-LSU sequences. – Micol. Res. **107**: 659–679.
- PELTREAU, M., 1924: *Boletus tumidus* FR. – Bull. Soc. Mycol. France **40**: 38–40.
- PELTREAU, M., 1926: Contribution à l’étude des Bolets. – Bull. Soc. Mycol. France **42**: 197–202.
- PERIC, B., PERIC, O., 2006: *Boletus comptus* SIMONINI primo ritrovamento nel Montenegro e ulteriore delimitazione della variabilità cromatica. – Riv. Micol. **49**: 235–244.
- PHILIPP, K., KÄRCHER, R., 2004: Validierung des Gelbfleischigen Flockenstielen Hexenröhrlings - *Boletus erythropus* PERS.: FR. var. *immutatus* (PEGLER & HILLS) PHILIPP & KÄRCHER comb.nov. – Beitr. Kenntn. Pilze Mitteleur. **14**: 111–112.

- PILÁT, A., 1965: Über die Rotkappe in Fichtenwäldern Böhmens. – *Z. Pilzk.* **31**: 6–11.
- PILÁT, A., 1967: *Boletus carpinicola* species nova e proxima affinitate *Boleti edulis* BULL. ex FR. – *Česká Mykol.* **21**: 61–63.
- PILÁT, A., 1968: *Boletus gabretiae* sp. nov. bohemica ex affinitate *Boleti junquillei* (QUÉL.) BOUD. – *Česká Mykol.* **22**: 167–170.
- PILÁT, A., 1969: *Buchwaldoboletus*, genus novum *Boletacearum*. – *Friesia* **9**: 217–218.
- PILÁT, A., 1969a: *Rubinoboletus*, genus novum *Boletacearum*. – *Česká Mykol.* **23**: 81–82.
- PILAT, A., 1970: *Boletus subaereus* species nova ex affinitate *Boleti aerei* BULL. ex FR. – *Bull. Soc. Mycol. France* **86**: 881–882.
- PILÁT, A., 1971: De *Leccino rotundifoliae* (SINGER) A. H. SMITH, THIERS et WATLING. – *Česká Mykol.* **25**: 11–14.
- PILÁT, A., 1973: *Boletus pinophilus* nomen novum pro *Boletum pinicolam* (VITTADINI 1835) VENTURI 1863. – *Česká Mykol.* **27**: 6–8.
- PILÁT, A., DERMEK, A., 1974: Hribovite Huby (*Boletaceae et Gomphidiaceae*). – Bratislava.
- PILAT, A., SVRCEK, M., 1949: *Boletinus tridentinus* (BRES.) subsp. *Landkammeri* subspecies nova bohemica. – *Acta Musei nationalis Pragae* **5B**, no. 7, Botanica 2.
- PÖDER, R., 1981: *Boletus permagnificus* spec. nov., ein auffallender Röhrling der Sekt. *Luridi* FR. assoziiert mit Eichen. – *Sydowia* **34**: 149–156.
- PÖDER, R., 1987: Eine neue *Boletus*-Art aus der Sektion *Luridi*. – *Mycol. Helvet.* **2**: 155–163.
- PÖDER, R., 1990: *Xerocomus leonis* (REID) BON ist *Xerocomus moravicus* (VACEK) HERINK. – *Riv. Micol.* **33**: 298–305.
- PÖDER, R., LADURNER, H., 2002: *Boletus adonis*: a new Mediterranean *Boletus* species from Croatia. – *Sydowia* **54**: 78–83.
- PÖDER, R., MORENO, G., TABARÉS, M., ROCABRUNA, A., 1997: A new *Boletellus* from Catalonia (Spain). – *Mycotaxon* **62**: 231–237.
- POUZAR, Z., 1957: Nova genera macromycetum I. – *Česká Mykol.* **11**: 48–49.
- QUÉLET, L., 1882: Quelques espèces critiques ou nouvelles de la Flore Mycologique de France. – Congr. de la Rochelle. Assoc. franc. Avance Sci., IIe suppl.
- QUÉLET, L., 1886: *Enchiridion fungorum in Europa Media et praesertim in Gallia vigentium*. – Paris
- QUÉLET, L., 1887: *Xerocomus*. – In : MOUGEOT & FERRY: Fl. Vosges, Champ.
- QUÉLET, L., 1888: Flore mycologique de la France et des pays limitrophes.
- REDEUILH, G., 1978: *Boletus mamorensis* nov. sp. – *Bull. Soc. Mycol. France* **94**: 299–303.
- REDEUILH, G., 1985: Contribution a l'étude des Bolets I. – *Bull. Soc. Mycol. France* **101**: 373–412.
- REDEUILH, G., 1988: Études nomenclaturales sur les bolets I–V. – *Doc. Mycol.* **18/72**: 13–49.
- REDEUILH, G., 1990: *Boletus armeniacus* QUÉLET. – *Bull. Soc. Mycol. France* **106**, Atl. pl. 259.
- REDEUILH, G., 1990: Études nomenclaturales sur les bolets VI – corrections, additions et commentaires aux études I–V, A. – *Doc. Mycol.* **20/79**: 25–46.
- REDEUILH, G., 1991: Études nomenclaturales sur les bolets VI – corrections, additions et commentaires aux études I–V, B. – *Doc. Mycol.* **21/81**: 27–34.
- REDEUILH, G., 1992: Étude critique de *Boletus rhodopurpureus* SMOT. – *Bull. Soc. Mycol. France* **108**: 87–100.
- REDEUILH, G., 1992: Contribution a l'étude des Bolets. II. Étude critique de *Boletus torosus* et *Boletus xanthocyanus*. – *Bull. Soc. Mycol. France* **108**: 155–172.
- REDEUILH, G., 1994: *Leccinum molle* (BON) BON. – *Bull. Soc. Mycol. France* **110**, Atl. pl. 290.
- REDEUILH, G., 1994: La reazione ammoniacale nei Boleti del gruppo *subtomentosus*. – Atti 2° Giornate CEMM-Oliena: 35–44.
- REDEUILH, G., 1995: Contribution a l'étude des Bolets III. Trois Bolets nouveaux. – *Bull. Soc. Mycol. France* **111**: 169–182, pl. 304–307.
- REDEUILH, G., 1997: *Xerocomus ripariellus* REDEUILH (sp. nov.). – *Doc. Mycol.* **26/104**: 30–31.
- REDEUILH, G., 1998: Novitates 1) Une nouvelle section dans le genre *Xerocomus* (*Boletaceae*) *Xerocomus* sectio *Striatulisperi* sect. nov. – *Doc. Mycol.* **28/111**: 73–74.
- REDEUILH, G., SIMONINI, G., 1993: Comité pour l'unification des noms de Bolets Européens. 1. – *Bull. Soc. Mycol. France* **109**: 77–91.
- REDEUILH, G., SIMONINI, G., 1995: Comité pour l'unification des noms de Bolets Européens. 2. – *Bull. Soc. Mycol. France* **111**: 105–130.

- REDEUILH, G., SIMONINI, G., 1998: Comité pour l'unification des noms de Bolets Européens. 3. – Bull. Soc. Mycol. France **114**: 53–82.
- REDEUILH, G., SIMONINI, G., 1999: Comité pour l'unification des noms de Bolets Européens. 4. – Bull. Soc. Mycol. France **115**: 435–453.
- REDEUILH, G., SIMONINI, G., 2002: Comité pour l'unification des noms de Bolets Européens. 5. – Bull. Soc. Mycol. France **118**: 139–153.
- REID, D. A., 1955: British Hymenomycetes. – Transact. Brit. Mycol. Soc. **38**: 395–397.
- REID, D. A., 1966 : Coloured illustrations of rare and interesting fungi **1**. – Lehre: Cramer.
- REID, D. A., 1968: Coloured illustrations of rare and interesting fungi **3**. – Lehre: Cramer.
- RICEK, E. W., 1989: Die Pilzflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernaußerwaldes. – Abh. Zool.-Bot. Ges. Österr. **23**.
- RIOUSSET, G., RIOUSSET, L., BERTÉA, P., 1999: Novitates (2). – Doc. Mycol. **29/115**: 35.
- RIVA, A., 2006: Les *Suillus* de la vallée de Blenio dans le Canton du Tessin (Suisse Sud-Alpine). – Bull. Soc. Mycol. France **122**: 305–316.
- RIVA, A., 2011: *Xerocomus heterodermus* comb. nov. – Schweiz. Z. Pilzk. **89**(5): 200.
- RÖDIG, T., 2015: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no. 273. <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.273.pdf>.
- RÖGER, F., 2007: Die Purpur-Röhrlinge. – Der Tintling **12**(1): 7–20.
- ROMAGNESI, H., 1948: *Boletus lupinus* FR. (nec. BRES.). – Bull. Soc. Mycol. France **64**: Atl. pl. XC.
- ROMAGNESI, H., 1976: Nomenclature des bolets du groupe *purpureus* PERS. ex MICH., ss. FRIES. – Bull. Soc. Mycol. France **92**: 305–310.
- ROSTKOVIA, F. W. T., 1844: Die Pilze Deutschlands in STURM: Deutschlands Flora in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen 3. – Nürnberg.
- ROTH, A., 1994: *Boletus permagnificus* PÖDER/*Xerocomus roseoalbidus* ALESSIO et LITTINI. – Bull. Soc. Mycol. France **110**, Atl. pl. 292–294.
- ROUX, P., 2006: Mille et un champignons. – Sainte-Sigolène: Édition Roux
- RUGGERO, A., CONTU, M. , 2007: Contributo alla conoscenza della Flora Micologica del Massiccio del Limbara(Gallura, Sardegna) – II I Macromiceti degli impianti artificiali ad *Abies cephalonica*. – Micol. Veget. Mediterr. **22**(1): 53–66.
- RUIZ FERNANDEZ, J. M., 1997: Guia Micologica 1: Orden *Boletales* en Espana. – Madrid: Servisistem Euskoprinter.
- RUIZ FERNANDEZ, J. M., RUIZ PASTOR, E., 2006: Guia Micologica 4: Supplemento al Orden *Boletales* en Espana. – Croman Linea Grafica.
- SARWAR, S., HANIF, M., KHALID,A.N., GUINBERTEAU, J., 2011: Diversity of boletes in Pakistan – Focus on *Suillus brevipes* and *Suillus sibiricus*. – Proc. 7<sup>th</sup> Int. Conf. Mushroom Biol. Mushroom Products (ICMBMP) **7**: 123–133.
- SARWAR, S., SABA, M., KHALID, A. N., DENTINGER, B. M., 2015: *Suillus marginielevatus*, a new species and *S. triacicicularis*, a new record from Western Himalaya, Pakistan. – Phytotaxa **203**(2): 169–177.
- SCHAEFFER, J. C., 1762–1770: Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur icones. – Regensburg.
- SCHOFER, A., 1996: „Taunus-Bolet“ auch im Odenwald. – Südwestdeutsche Pilzrundschau **32**: 42–45.
- SCHREINER, J., 1997: *Boletus luteocupreus* BERTÉA & ESTADÈS, Gelbhütiger Purpurröhrling, Erst-nachweis für Deutschland. – Mycol. Bavarica **2**: 2–11.
- SCHREINER, J., 1998: Zum Vorkommen der Röhrlinge (*Boletaceae*) in Unterfranken und angrenzen-den Gebieten. – Mitteilungen Naturwiss. Mus. Stadt Aschaffenburg **17**.
- SCHREINER, J., 1999: *Leccinum brunneogriseolum* – eine neu beschriebene Art aus der Sektion *Scabra*. – Beih. Z. Mykol. **9**: 15–20.
- SCHREINER, J., 1999: *Leccinum scabrum* – die neu abgegrenzte Typusart der Sektion *Scabra*. – Beih. Z. Mykol. **9**: 27–32.
- SCHREINER, J., 1999: *Xerocomus leonis* – eine seltene, thermophile Röhrlingsart. – Beih. Z. Mykol. **9**: 33–40.
- SCHREINER, J., 2000: *Xerocomus ripariellus* für Deutschland nachgewiesen. – Z. Mykol. **66**: 151–160.
- SCHREINER, J., 2002: Rätselhafte Rotkappen. – Südwestdeutsche Pilzrundschau **38**: 33–38.
- SCHREINER, J., 2014: Fungi selecti Bavariae Nr. 24. – Mycol. Bavarica **15**: 18.
- SCHULZER, S., 1885: Einige neue Pilz-Species und Varietäten aus Slavonien. – Hedwigia **24**: 129–151.

- SCHWEIZER PILZTAFELN 1975: IV. 3. Auflage. – Luzern: Mengis & Sticher.
- SIMONINI, G., 1992: *Boletus comptus* sp. nov. – Riv. Micol. **35**: 195–208.
- SIMONINI, G., 1994: *Boletus dryophilus* THIERS, specie nuova per l’Europa. – Riv. Micol. **37**: 205–219.
- SIMONINI, G., 1995: Introduzione allo studio della *Boletaceae*. – Pagine Micol. **4**: 17–65.
- SIMONINI, G., 1997: *Xerocomus armeniacus* ed i suoi aspetti cromatici. – Boll. Gruppo Micol. Bresadola **40**: 429–439.
- SIMONINI, G., 1998: Qualche specie rara o poco conosciuta della famiglia *Boletaceae*. – Fungi Non Delicati **6**: 1–56.
- SIMONINI, G., 2013: La variabilità di *Boletus luridus* e discussione sulla delimitazione dei taxa vicini. – Ann. Mic. A.G.M.T. **6**: 42–62.
- SIMONINI, G., CONTU, M., 2000: La variabilità cromatica di *Xerocomus subtomentosus*. – Micologia 2000: 485–503.
- SIMONINI, G., GELARDI, M., VIZZINI, A., 2016: *Xerocomellus redeuilhii* sp. nov. – Riv. Micol. **59**(2): 123–127.
- SIMONINI, G., GELARDI, M., VIZZINI, A., 2017: Neotypification of *Boletus erythropus*. – RMR, Boll. AMER **100–101**, Anno XXXIII, (1–2): 77–82.
- SINGER, R., 1938: Sur les genres *Ixocomus*, *Boletinus*, *Phylloporus*, *Gyrodon* et *Gomphidius*. – Rev. Mycol. **3**: 35–53, 157–177.
- SINGER, R., 1945: The *Boletineae* of Florida with notes on extrazonal species II: The *Boletaceae* (*Gyroporoideae*). – Farlowia **2**: 223–303.
- SINGER, R., 1947: The *Boletoideae* of Florida. The *Boletineae* of Florida with notes on extrazonal species III. – Amer. Midland Naturalist **37**: 1–135.
- SINGER, R., 1965: Die Röhrlinge 1. Die *Boletaceae* (ohne *Boletoideae*). – Heilbrunn: Klinckhardt.
- SINGER, R., 1967: Die Röhrlinge 2. Die *Boletoideae* und *Strobilomycetaceae*. – Heilbrunn: Klinckhardt.
- SINGER, R., 1977a: Keys for the identification of the species of *Agaricales* 1. – Sydowia **30**: 192–252.
- SINGER, R., 1977b: Amerikanische und asiatische Agaricales, die in Europa und Nordafrika vorkommen. – Z. Pilzk. **43**: 129–130.
- SINGER, R., 1981: Notes on Bolete taxonomy – III. – Persoonia **11**: 269–302.
- SINGER, R., 1986: The *Agaricales* in modern taxonomy, 4. Aufl. – Koenigstein: Koeltz.
- SINGER, R., ARAUJO, I. J., IVORY, M. H., 1983: The Ectotrophically mycorrhizal fungi of the Neotropical lowlands, especially Central Amazonia. – Nova Hedwigia **77**: 1–352.
- SINGER, R., GARCIA, J., GOMEZ, L. D., 1992: The *Boletineae* of Mexico and Central America IV. – Beih. Nova Hedwigia **105**.
- SINGER, R., KUTHAN, J., 1976: Notes on Boletes II. – Česká Mykol. **30**: 143–155.
- SINGER, R., SNELL, W. H., DICK, E. H., 1963: The genus *Fuscoboletinus*. – Mycologia **55**: 352–357.
- SMITH, A. H., THIERS, H. D., 1964: A contribution toward a monograph of North American species of *Suillus*. – Ann Arbor: The Authors.
- SMITH, A. H., THIERS, H. D., 1971: The Boletes of Michigan. – Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- SMITH, A. H., THIERS, H. D., WATLING, R., 1966: A preliminary account of the North American species of *Leccinum*, Section *Leccinum*. – Michigan Botanist **5**: 131–179.
- SMITH, A. H., THIERS, H. D., WATLING, R., 1967: A preliminary account of the North American species of *Leccinum*, Sections *Luteoscabra* and *Scabra*. – Michigan Botanist **6**: 107–154.
- SMITH, W. G., 1908: Synopsis to the British Basidiomycetes. – London.
- SNELL, W. H., DICK, E. A., 1941: Notes on boletes. VI. – Mycologia **33**: 23–37.
- SNELL, W. H., DICK, E. A., 1970: The Boleti of Northeastern North America. – Lehre: Cramer.
- ŠUTARA, J., 1987: *Mariaella*, a new boletaceous genus. – Česká Mykol. **41**: 73–84.
- ŠUTARA, J., 1987: The limit between the genera *Boletinus* and *Suillus*. – Česká Mykol. **41**: 139–152.
- ŠUTARA, J., 1989: The delimitation of the genus *Leccinum*. – Česká Mykol. **43**: 1–12.
- ŠUTARA, J., 1991: *Pseudoboletus*, a new genus of *Boletales*. – Česká Mykol. **45**: 1–9.
- ŠUTARA, J., 1992: *Boletus hypochryseus*, novy hrib ze skupiny druhu *Boletus piperatus*. – Česká Mykol. **46**: 203–208.
- ŠUTARA, J., 2005: Central European genera of the *Boletaceae* and *Suillaceae*, with notes on their anatomical characters. – Česká Mykol. **57**: 1–50.

- ŠUTARA, J., 2008: *Xerocomus* s.l. in the light of the present state of knowledge. – Czech Mycol. **60**(1): 29–62.
- ŠUTARA, J., JANDA, V., KŘÍŽ, M., GRACA, M., KOLAŘÍK, M., 2014: Contribution to the study of the genus *Boletus* section *Appendiculati*: *Boletus roseogriseus* sp. nov. and neotyphification of *Boletus fuscorseus* Smotl. – Czech Mycology **66**(1):1–37.
- ŠUTARA, J., MIKŠÍK, M., JANDA, V., 2009: Hřibovité houby. – Prag: Academia.
- ŠUTARA, J., SKÁLA, E., 2007: *Boletus marekii*, a new species with truncate spores from the *Boletus chrysenteron* group. – Czech Mycol. **59**: 11–24.
- ŠUTARA, J., ŠPINAR, P., 2006: *Boletus kluzakii*, a new species related to *Boletus radicans*. – Czech Mycol. **58**: 31–42.
- TAYLOR, A., HILLS, A. E., SIMONINI, G., 2001: Species delineation within European species of *Xerocomus* using Internal Transcriber Spacer sequence data. – Micol. Veget. Mediterr. **16**: 171–192.
- TAYLOR, A. EBERHARDT, U., 2006: Släktet *Xerocomus* i Sverige. – Svensk Mykol. Tidskrift **27**: 35–48.
- TAYLOR, A. HILLS, A. E., SIMONINI, G., BOTH, E., EBERHARDT, U., 2006: Detection of species within the *Xerocomus subtomentosus* complex in Europe using rDNA-ITS sequences. – Mycol. Res. **110**: 276–287.
- TAYLOR, A. HILLS, A. E., SIMONINI, G., MUÑOZ, J. A., EBERHARDT, U., 2007: *Xerocomus silwoodensis* sp. nov., a new species within the European *X. subtomentosus* complex. – Mycol. Res. **111**: 403–408.
- THELLUNG, F., 1927: Zu *Boletus Pierrhuguesii*. – Schweizer. Z. Pilzk. **5**: 107–108.
- THIERS, H. D., 1975: California mushrooms. A field guide to the Boletes. – New York: Hafner.
- THIRRING, E., 1962: *Boletus (Suillus) pseudorubinus* THIRRING nov. spec. – ein Beitrag zur Klärung der Zwergröhrlings-Arten. – Z. Pilzk. **28**: 29–52.
- TIBPROMMA, S. & al., 2017: Fungal diversity notes 491–602: taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa . – Fungal Diversity **83**: 1–261.
- TORTIČ, M., 1987: Betrachtungen über Mykorrhiza-Pilze fünfadeliger Kiefern. – Beitr. Kenntnis Pilze Mitteleur. **3**: 71–78.
- TRUDELL, ST., AMMIRATI, J., 2009: Mushrooms of the Pacific Northwest. – Portland, London: Timber Press Inc.
- TUOMIKOSKI, R., 1953: Notes on Finnish Agaricales. I. Remarks on our representatives of the genus *Leccinum* (*Boletaceae*). – Karstenia **2**: 26–28.
- URBAN, A., KLOFAC, W., 2014: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no. 184. <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.184.pdf>.
- URBAN, A., KLOFAC, W., 2015: *Neoboletus xanthopus*, a sibling species of *Neoboletus luridiformis*, and similar boletes with yellowish pileus colours. – Sydowia **67**: 175–188.
- VAN DE KERCKHOVE, O., 2005: Een sleutel tot de *Xerocomus chrysenteron*-groep in Vlaanderen. – Sterbeeckia **25**: 25–40.
- VAN DER LINDE, S., NOORDELOOS, M. E., 2005: Hoe raak ik thuis in de Boleten 5. Het Eekhoornjesbrood en verwanten (*Boletus* sectie *Boletus*). – Coolia **48**: 59–70.
- VERMA, B., REDDY, M.S., 2014: *Suillus himalayensis* (*Basidiomycota*, *Agaricomycetes*, *Boletales*), a new species associated with *Pinus wallichiana* from the northwestern Himalayas, India. – Nova Hedw. **99**: 541–550.
- VESTERHOLT, J., 2004: Danmarks Svampe. – Kopenhagen: Nordisk Forlag.
- VESTERHOLT, J., HOLM, M., 2002: Store rorhatte med rode rormundinger. – Svampe **45**: 1–10.
- VIZZINI, A., 2014a: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.146. <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.146.pdf>.
- VIZZINI, A., 2014b: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.147, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.147.pdf>.
- VIZZINI, A., 2014c: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no. 162, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.162.pdf>.
- VIZZINI, A., 2014d: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no. 176, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.176.pdf>.
- VIZZINI, A., 2014e: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.183, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.183.pdf>.

- VIZZINI, A., 2014f: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.188, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.188.pdf>.
- VIZZINI, A., 2014g: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.192, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.192.pdf>.
- VIZZINI, A., 2015: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.235, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.235.pdf>.
- VIZZINI, A., 2015a: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.244, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.244.pdf>.
- VIZZINI, A., 2016: Nomenclatural novelties. – Index Fungorum no.300, <http://www.indexfungorum.org/Publications/Index%20Fungorum%20no.300.pdf>.
- VIZZINI, A., ANGELINI, C., ERCOLE, E.. 2015: Molecular confirmation of *Gyroporus lacteus* and typification of *Boletus cyanescens*. – Phytotaxa **226**(1): 27–38.
- VIZZINI, A., SIMONINI, G., ERCOLE, E., VOYRON, S., 2013: *Boletus mendax*, a new species of *Boletus* sect. *Luridi* from Italy and insights on the *B. luridus* complex. – Mycol. Prog. **13**(1): 95–109, doi 10.1007/s11557-013-0896-4.
- WATLING, R., 1960: British records. – Transact. Brit. Mycol. Soc. **43**: 691–693.
- WATLING, R., 1961: Notes on British Boleti. – Transact. Bot. Soc. Edinburgh **39**: 196–205.
- WATLING, R., 1968a: *Suillus bellinii* from Majorca. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **28**: 57–63.
- WATLING, R., 1968b: Records of Boleti and notes on their taxonomic position. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **28**: 301–315.
- WATLING, R., 1969a: Records of Boleti and notes on their taxonomic position II. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **29**: 265–272.
- WATLING, R., 1969b: Records of Boleti and notes on their taxonomic position III. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **29**: 391–402.
- WATLING, R., 1970: British Fungus Flora 1: *Boletaceae: Gomphidiaceae: Paxillaceae*. – Edinburgh: HMSO.
- WATLING, R., 1971: A new British Bolete. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **31**: 139–142.
- WATLING, R., 2004: New combinations in *Boletaceae* and *Gomphidiaceae* (*Boletales*). – Edinburgh J. Bot. **61**: 41–47.
- WATLING, R., 2008: A manual and source book on the Boletes and their allies. – Synopsis Fungorum **25**.
- WATLING, R., HILLS, A. E., 2004: A new combination for a newly recorded British bolete. – Kew Bull. **59**: 169.
- WATLING, R., HILLS, A. E., 2005: British Fungus Flora 1: Boletes and their allies. – Edinburgh: Royal Botanic Garden Edinburgh.
- WATLING, R., LARGENT, D., 1977: Macro- and microscopic analysis of the cortical zones of basidiocarps of selected agaric families. – Nova Hedwigia **28**: 569–636.
- WELT, P., HAHN, C., 2005: Studien zur Gattung *Leccinum* (2) *Leccinum schistophilum*, Schiefer-Rauhstielerling (*Boletales, Boletaceae*) in Sachsen, Erstfund für Deutschland. – Z. Mykol. **71**: 43–52.
- WU, Q.-X., MUELLER, G. M., LUTZONI, F. M., HUANG, X.-Q., GUO, S.-Y., 2000: Phylogenetic and biogeographic relationships of Eastern Asian and Eastern North American disjunct *Suillus* species (*Fungi*) as inferred from nuclear ribosomal RNA ITS sequences. – Molec. Phylogenet. Evol. **17**: 37–47.
- WU, G., FENG, B., XU, J., ZHU, X.-T., LI, Y.-C., ZENG, N.-K., HOSEN, M.I., YANG, Z.L., 2014: Molecular phylogenetic analyses redefine seven major clades and reveal 22 new generic clades in the fungal family *Boletaceae*. – Fungal Diversity **69**(1): 93–115, doi 10.1007/s13225-014-0283-8.
- WU, G., ZHAO, K., LI, J.-C., ZENG, N.-K., FENG, B., HALLING, R.E., YANG, Z.L., 2015: Four new genera of the fungal family *Boletaceae*. – Fungal Diversity **81**(1): 1–24, doi 10.1007/s13225-015-0322-0.
- WU, G., LI, Y.-C., ZHU, X.-T., ZHAO, K., HAN, L.-H., CUI, Y.-Y., LI, F., XU, J.-P., YANG, Z.L., 2016: One hundred noteworthy boletes from China. – Fungal Diversity **81**(1): 25–188, doi 10.1007/s13225-016-0375-8
- ZHAO, K., WU, G., YANG, Z.L., 2014: A new genus, *Rubroboletus*, to accommodate *Boletus sinicus* and its allies. – Phytotaxa **188**(2): 61–77.
- ZHAO, K., WU, G., HALLING, R., YANG, Z.-L., 2015: Three new combinations of *Butyriboletus* (*Boletaceae*). – Phytotaxa **234**(1): 51–62.
- ZHU, X.-T., LI, Y.-C., WU, G., FENG, B., ZHAO, K., GELARDI, M., KOST, G. W., YANG, Z. L., 2014: The genus *Imleria* (*Boletaceae*) in East Asia. – Phytotaxa **191**(1): 81–98.