

***Suillus moseri*¹, sp. nov. –
Ein Beitrag zur Klärung von *Suillus nueschii* (nom. inval.)**

WOLFGANG KLOFAC
Mayerhöfen 28
3074 Michelbach, Austria
E-Mail: wklofac.oemg@gmx.at

IRMGARD KRISAI-GREILHUBER
Dept. für Botanik u. Biodiversitätsforschung der
Universität Wien
Rennweg 14
1030 Wien, Österreich
E-Mail: irmgard.greilhuber@univie.ac.at

Angenommen am 28. Juni 2022. © Austrian Mycological Society, published online February 19, 2023

KLOFAC, W., KRISAI-GREILHUBER, I., 2023: *Suillus moseri*, sp. nov. – Ein Beitrag zur Klärung von *Suillus nueschii* (nom. inval.). – Österr. Z. Pilzk. 30: 93–121.

Key words: *Basidiomycota*, *Boletales*, *Suillineae*, *Suillus*. – Funga of Europe, Asia. – 1 new species.

Zusammenfassung: *Suillus nueschii* wurde von SINGER als neuer Namen für *Boletus flavus* sensu BRESADOLA und NUESCH verwendet, wurde jedoch ungültig beschrieben und zu weit gefasst. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit die Funde und deren Bestimmung in Europa zu beleuchten, sowie die Art formal neu zu beschreiben. Der Röhrling wird dem großen österreichischen Mentor der Mykologie, Prof. MOSER, als *Suillus moseri*, gewidmet. Eine genaue Dokumentation erfolgt anhand rezenter Funde samt Farbfotos. Ähnliche Arten werden diskutiert. Ein Schlüssel zu den mit *Larix* vergesellschafteten Arten ist inkludiert.

Abstract: *Suillus nueschii* was used by SINGER as a new name for *Boletus flavus* sensu BRESADOLA and NUESCH, but was invalidly described and too broadly defined. This makes it necessary to shed light on the finds and their identification in Europe, as well as to formally describe the species. The bolete is dedicated to the great Austrian mentor of mycology, Prof. MOSER, as *Suillus moseri*. A detailed documentation is given on the basis of Austrian collections including colour photos. Similar species are discussed. A key to the species associated with *Larix* is included.

Ziel dieser Publikation ist die ausführliche Vorstellung und damit einhergehend die Klärung eines wohl nur sehr lokal vorkommenden Röhrlings, der bisher als *Suillus nueschii* geführt wurde. Da dieses Taxon ungültig beschrieben ist, erfolgt eine Beschreibung als neue Art. Basis dieses Artikels sind mehrere persönliche Diskussionen und darauffolgende Korrespondenzen mit Prof. MOSER, der diese für ihn triviale Art jedoch nicht selbst im Rahmen einer Publikation vorstellen wollte, sondern dem Erstautor Material und Beschreibung zur Verfügung stellte. Mehrere Urlaubsaufenthalte des Erstautors in Tirol konnten die Kenntnis über diese Art vervollständigen, sodass in Kombination mit den Aufzeichnungen der wenigen Mykologen, die diese Art zuvor zu Gesicht bekommen haben (BRESADOLA, SINGER, DERMEK, MOSER) eine abschließende Artkenntnis erzielt werden konnte.

The aim of this publication is to present in detail, and thus to clarify, a probably only very locally occurring bolete, which was previously listed as *Suillus nueschii*. Since this

¹ Die Art widmen wir unserem großen mykologischen Mentor Prof. MEINHARD MOSER.

taxon is invalid, it is described as new. The article is based on several personal discussions and subsequent correspondence with Prof. MOSER, who, however, did not want to present this species, which he considered trivial, in a publication himself, but provided the first author with material and description. Several vacations of the first author in Tyrol helped completing the knowledge about this species, so that in combination with the records of the few mycologists, who had seen this species before (BRESADOLA, SINGER, DERMEK, MOSER) a conclusive knowledge of the species could be achieved.

Geschichtliches/History

Die Basis für die Diskussion eines von *Suillus grevillei* (KLOTZSCH) abweichenden Taxons ist *Boletus flavus* WITHERING, Syst. arr. Brit. pl., Edn. 4 (London) 4: ed. 2: 415 (1786).

Das Basionym für *Suillus flavus* (WITH.) SING. wird mit folgenden Datumsangaben des vielfach und unter verschiedenen Namen editiertes Werkes WITHERINGS "A botanical arrangement of all the vegetables naturally growing in Great Britain" zitiert: SARTORY & MAIRE (1931): 4: 280 (1796); SINGER (1938): 4: 320 (1796); ALESSIO (1985): 4: 320 (1796), ed. 3; REDEUILH & SIMONINI (1998): 3(2): 415 (1792), ed. 2; MUNOZ (2005): 415 (1792), ed. 2; INDEX FUNGORUM: 4: 320 (1801), ed. 5, (als nom. illegit., Art. 53.1 non *Boletus flavus* BULLIARD 1789); MYCOBANK: ed. 2: 415 (1786).

Dass sich die genannten Autoren über die richtigen Daten uneinig sind, ist hier genauso wenig von Belang wie die Klärung, welcher Name Priorität hat. Denn sollte WITHERINGS *Boletus flavus* erstmals vor 1789 (also vor BULLIARD's *Boletus flavus*) beschrieben worden sein wäre er legitim, nach 1789 illegitim (weil ein späteres Homonym). Das zu klären, ist nur durch Einsicht aller Auflagen genannten Werks möglich, für den gegenständlichen Artikel aber irrelevant, da *Boletus flavus* letztlich ohnehin ein Synonym von *Suillus grevillei* ist, der nicht Gegenstand der vorliegenden Veröffentlichung ist.

Die ursprüngliche Beschreibung des *Boletus flavus* WITHERING:

Boletus flavus WITHERING, Arrang. British Plants 4: 320 (1796)
(übernommen aus ALESSIO 1985, p. 351)

"Tubes brown yellow, a little decurrent: pileus orange, shining, viscid: stem yellow. Tubes brownish yellow, a little spreading down the stem. Pores lemon-colour, irregular in shape and size, the larger ones divided by partitions, the ends of the partitions shorter than the ends of the larger tubes.

Pileus convex, edge rather turning up, deep orange when young, paler with age, shining with a viscid varnish, two to four inches over. Flesh pale yellow, not changing when cut. Stem yellow, one to three inches high, cylindrical, half to three quarters of an inch diameter. Curtain white, connecting the edge of the pileus with the stem, and leaving a ring on the stem."

Diese Beschreibung passt wegen dem jung orangen Hut, gelbem, unveränderlichem Fleisch und der gelben Poren besser auf *Suillus grevillei* als auf den späteren *Suillus „nueschii“*, was ja auch nach mehrheitlicher Deutung richtig sein soll und damit auch die Verwendung des Namens *S. grevillei* für den Goldröhrling erklärt. Doch sie ist durchaus nicht eindeutig, wie weiter unten ausgeführt wird, und wurde auch sehr bald erweitert und somit verändert, z.B. von REA (1922), BRESADOLA (1892, 1931), SINGER (1938).

Eine Synonymisierung ist nicht von allen Autoren und auch von diesen nicht immer akzeptiert worden, z. B. schon von FRIES (1832), nicht aber von FRIES (1838, 1874). Auch in SPECIES FUNGORUM werden *S. grevillei* und *S. flavus* als zwei getrennte Arten geführt.

FRIES (1938) beschreibt *Boletus elegans* var. *flavus* (WITH.) FR. (1838) und (1874) wie unten angeführt, mit großen eckigen gelben Poren und netzig herablaufenden Röhren und vergleicht ihn mit anderen Arten, so zum Beispiel mit *Boletus* (= *Suillus*) *flavidus*.

Boletus elegans var. *flavus* (WITH.) FR., Epicrisis Systematis Mycologici: 410 (1838)

“Firmior, pileo glutine fusco secedente flavo, stipite e luteo fuscescente apice e tubulis decurrentibus reticulate, tubulis majoribus angulatis flavis. Eisdem locis, statura fere *B. lutei*, sed a plurimis prioris var.

Inquirendem vero, an exstet similis species diversa (Scop.Carn. n° 1587, Lumn. Pos. p.526, Hall helv. n°2301) poris amplis irregularibus e luteo virescentibus etc. in praesenti *B. flavido* potius subscribenda. Inter hunc et sq.medius porro est *B.collarius*, Pers. M.E.2 p.126, non ita descriptus, ut recipiatur. Cf. Larbr.t.4 f.4 si fida modo.”

Boletus flavus WITHERING ss. FR., Hymenom. Eur.: 497 (1874)

“firmus, pileo pulvinato, compacto, glutine fusco secedente flavo; stipites e luteo fuscescente, supra annulum membranaceum, fugacem, sordide flavum reticulato; tubulis adnatis, poris angulatis, luteis. *Wither.* – Ed. I. p.410. *Berkl. Outl.* p.230. *Kickx* p. 257. *B. annularius Bolt.* t.169. *B. luteus Sowerb.* t. 265. *B. Grevillei Klotzsch in Linn.* VII. t. 198. – In silvis, praecipue in Anglia; mihi non obvius. A *B. luteo* simili dignoscitur poris amplioribus, angulatis. *B. luteus Scop. Carn. n. 1587 et Lumn. Pos. p. 526* ad hunc spectare videntur, ut etiam *B. collarius Pers. Myc. Eur. 2. p. 126. Conferatur B. laricinus inter Favosos.*”

Nach SINGER (1965: 66) bestanden die Zweifel an der Synonymie von *Boletus flavus* und *B. grevillei* bei britischen Mykologen, z. B. DENNIS & al. (1960: 187): SINGER zitiert daraus: „eine schlecht definierte Art, abzulehnen als Gemisch von *B. luteus* und *B. elegans*“. SINGER (1965: 66) merkt an, dass *B. flavus* von FRIES schon 1832 im Index zu Systema Mycologicum, p. 58, mit *B. grevillei* identifiziert wurde.

Diese Synonymisierung von FRIES selber wird wohl der Grund für die Darstellung in MYCOBANK sein:

Boletus flavus WITH., A botanical arrangement of British plants 1–2: 415 (1786) [MB#141943] ist legitim, aber nicht priorisierbar, da es den sanktionierten Namen des für synonym gehaltenen *S. grevillei* gibt.

Gegensätzlich zitiert INDEX FUNGORUM:

Boletus flavus WITH. (1801) nom. illegit., Art. 53.1, non *Boletus flavus* BULL. 1789, *Herb. Fr. (Paris)* 9: tab. 421 (1789)

Damit wäre die auf dem lt. IF ungültigen Basionym (nom. ill.) basierende Kombination *Suillus flavus* (WITH.) SINGER auch illegitim, hingegen ist laut INDEX FUNGORUM *Suillus flavus* (QUEL.) SING. legitim, da diese Umkombination auf *Viscipellis flava* QUEL. 1886, basiert und *Viscipellis flava* das konkurrierende Homonym ersetzt. SINGER selbst hat diese Kombination jedoch nicht verwendet. Wenn *Boletus flavus* jedoch tatsächlich schon 1786 beschrieben wurde, dann wäre auch die Kombination *Suillus flavus* (WITH.) SING. gültig, jedoch ev. im Sinne des Codes überflüssig, denn gemäß REDEUILH & SIMONINI (1998) ist die Kombination auf *Suillus* schon von RICHON & ROZE 1888 vollzogen worden: *Suillus flavus* (WITH.) RICHON et ROZE, 1888, Atlas Champ.:176.

Ein weiteres Taxon:

Dass ein eindeutig von *Suillus grevillei*, dem Goldröhrling, abzutrennendes Taxon existiert, wurde erst klar, als immer mehr Beschreibungen auftauchten, die eine Identität mit diesem ausschlossen, wie z.B.:

REA (1922) kombinierte eine var. *flavus* wie folgt:

“*Boletus elegans* var. *flavus* (WITH.) REA - Bres. Fung. trid. t.132 as *Boletus flavus* WITH. *Flavus*, light yellow. Differs from the type in the adnate tubes, the larger orifice of the greyish yellow pores, and the paler flesh which is rosy when broken. Coniferous woods. Aug.-Nov. Uncommon. (v.v.)”

Diese ist als Varietät des Goldröhrlings im Sinne BRESADOLAS (1892) aufzufassen und ist eine comb. superfl. (siehe oben), wenngleich mit ganz anderer Beschreibung.

[Die in SPECIES FUNGORUM angeführte Kombination *Boletus elegans* var. *flavus* (QUÉL.) REA, Brit. basidiomyc. (Cambridge): 559 (1922) mit Quélet als Basionymautor erfolgte unter Verwendung des ersetzten Homonyms.]

BRESADOLA (1892, 1931) glaubte, trotz der graugelben Poren, in seinen Beschreibungen ebenso Exemplare des Röhrlings von WITHERING zu erkennen:

“Fr. Epicr. p. 410, Hym. Europ. p. 497, Sacc. Syll. VI, p. 4; Gillet Champ.c. ic. optima! Quel. Fl. Fr. p. 415. Tab. n. CXXXII

Pileus pulvinatus, compactus, glutine luteo - fusco secedente flavo - citrinus, 6 - 15 cm. latus; tubuli griseo - flavi, adnato - decurrentes; pori oblongi, vel sinuato - oblongi, aut angulati, ampli, griseo - flavidi, vel centro albido - grisei, marginibus flavi; stipes solidus, subaequalis, supra anulum flavus, et reticulatus, infra luteo - fuscidulus, granulato - subsquamosus, 5 - 8 cm longus, 1 - 2 cm.; caro flavo - citrina, in pileo demum subalbida, fracta subrosea, odore et sapore gratis; sporae oblongato - ellipsoideae, 8 - 10 = 2 1/2 - 3 1/2; basidia clavata, 25 - 30 = 5 - 6.

Aestate - Autumno, in silvis coniferis rarus. *Boleto eganti* simillimus, a quo praesertim poris amplioribus, flavo-griseis, annulo albido, et carne pallidiore, fractaque colorata, distinguitur; affinitate tamen magis *Boleto viscido*, et *Bol. Bresadolae* proximus.

Obs. Species haec ab Auctoribus magis est vexata. Quelet l. c. et Patouillard Tab. An. n.662 cum *Boleto tridentino* Bres. eam confundunt, a quo tamen optime diversa. *Boletus pulchellus* Fr. videtur tantum forma minor fungi nostri, qui statura valde variat. Icon a nobis exhibita formam mediam sistit poris consueto obscurioribus.”

BRESADOLA (1931): „Tab. CMIV *Boletus flavus* WITH.

BRESADOLA, Icon. Mycol.19: 904, pl. 904, 1931:

Whit., Arrang. IV, p. 320; Fr., Epicr. p. 410, ejusd., Hym. Eur. p. 497; Bres., Fungi Trid.II, p.26, t.132; Sacc., Syll. VI, p.4, ejusd., Fl. It. Crypt., Hym. p. 909; Kallenb., Pilze Mitteleur. I, p. 37, t. 17. *Boletus elegans* Fr., Hym. Eur. p.497 et Sver. Atl. Svamp. t. 76; non Schum.

Pileus ex hemisphaerico pulvinatus, compactus, glutine luteo-fusco secedente flavo - citrinus, 5-14 cm. latus ; tubuli adnato - subdecurrentes, griseo - flavi vel flavo - citrini, curti, vix 1 cm. longi; pori oblongi vel sinuato - oblongi aut angulati, ampli, griseo - flavi vel centro albido - grisei et marginibus flavi; stipes solidus, subaequalis, supra anulum inferum, membranaceum, fugacem, albo-lividum flavus et reticulatus, infra luteo - fuscidulus vel rufescens, granulato- subsquamosus, 5-8 cm. longus, 1-2 cm. crassus; caro compacta, firma, flavo-citrina, in pileo demum subalbida, fracta subrosea, odore et sapore grato, fungino; sporae ellipsoideo-oblongae, basi apiculatae, granulosae, dilute ochraceae, 8-10 x 2 1/2 - 3 1/2 µ; basidia clavata, 25-30 x 5-7 µ; cystidia cylindraneo - clavata, 25-70 x 5 -10 µ. - *Esculentus*.

Hab.: in silvis coniferis udis, praecipue laricinis, aestate- autumno.

Area distr.: Europa, Africa borealis, America borealis, Australia.

Obs.: *Boleto eleganti* Schum. simillimus, a quo praesertim poris amplioribus flavo- griseis, annulo al-bido et carne pallidioris fractaque colorata distinguitur; affinitate tamen magis *Boleto viscido* L. et *Boleto Bresadolae* Quel. proximus. Species ab auctoribus magis vexata. Quelet (Fl. Fr. p. 415) et Patouillard (Tab. Anal. n. 662) cum *Boleto tridentino* Bres. eam confundunt, a quo tamen optime diversa. *Boletus pulchellus* Fr. videtur tantum forma minor fungi nostri, qui statura valde variat. Icon a nobis exhibitam formam mediam sistit, poris consueto obscurioribus.”

Bei den darauf folgenden Umkombinationen zu den Schmierröhrlingen erfolgte nur teilweise ein Hinweis in welchem Sinne die Art aufzufassen war:

Ixocomus flavus (WITH.) QUÉL., Comptes Rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences **18** (2): 511 (1890), sec. Mycobank.

[Die in Species Fungorum angeführte Kombination *Ixocomus flavus* (QUÉL.) QUÉL., *Compt. Rend. Assoc. Franç. Avancem. Sci.* **18**(2): 511 (1890) [1889] mit QUÉLET als Basionymautor erfolgte unter Verwendung des ersetzten Homonyms].

„*Suillus flavus* (WITH. ex FR. sensu BRES., NÜESCH) SINGER, comb. nov. (*Boletus flavus* WITH. ex FR. emend. BRES., *Ixocomus flavus* (sensu) SING.) “erfolgte in SINGER (1938) ohne lat. Diagnose und Typusangabe, und müsste rein formal *Suillus flavus* (WITH.) SINGER, *Farlowia* **2**: 260 (1945) [MB#291276] lauten.

SINGER geht 1938 auf alle ihm bekannten gelbhütigen *Ixocomus* (= *Suillus*)-Funde in seiner Subsektion *Megaporini* ein noch unter der Bezeichnung

„*Ixocomus flavus* (WITH. 1796 sens. NÜESCH, BRESADOLA t. 904) QUEL. 1888“

p. 42-43 mit einem tabellarischen Vergleich von *elegans* und *flavus*. Unter *flavus* ist die später als *S. nueschii* neubenannte Art zu verstehen. Weiters zitiert er:

“f. *caerulescens*,f. *viscidoaffinis*.....“ aber auch auf p. 40:

(*Ixocomus elegans*) “f. *griseoloporus*

Cette forme que nous avons observée deux fois dans l'Altaï Central, est extrêmement rare. Les tubes et pores grisâtres suggèrent *I. flavus*, don't cependant elle diffère par les spores, la chair piléique non bleuisseuse, le diamètre des pores, etc.

Quant aux caractères distinctifs du type, voir *I. flavus*!”

Alle diese Formen sind ungültig beschrieben (ohne lateinische Diagnose und Typusangabe), wobei sich die Differenzierung zum Teil auf den späteren „*S. nueschii* var. *caerulescens*“ und nicht auf die Typusvarietät (*S. nueschii* var. *nueschii*) bezieht. Die tabellarische Beschreibung (SINGER 1938) enthält allerdings eine makro- und mikroskopisch von den Funden aus den Alpen etwas abweichende Form aus dem Altai: f. *caerulescens*, die später (SINGER 1961) ebenfalls ungültig (weil auf einer ungültigen Art basierend) als *Suillus nueschii* var. *caerulescens* SING. beschrieben wurde.

MOSER (in litt.) hält allerdings diese Varietät mit var. *nueschii* für synonym, da er fehlende bzw. starke Blauverfärbung innerhalb desselben Myzels beobachtet hat.

REDEUILH & SIMONINI (1998) verwendeten noch kürzlich das Epitheton *flavus* in der Kombination *Suillus flavus*, was dadurch zu erklären sein könnte, dass sie die Benennung als *Suillus nueschii* als illegitim erkannten, für diese Art aber eine (provisorische) Bezeichnung wollten, wobei sie ausdrücklich auf BRESADOLAS Auffassung hingen.

Das ist auch beabsichtigt bei

„*Boletus flavus* sensu BRESADOLA [Icon. Mycol. 19: pl. 904 (1931)]; fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland (2005)“,

wo diese Bezeichnung gewählt wurde, um von *S. bresadolae* zu differenzieren (im INDEX FUNGORUM irrtümlicherweise mit *S. bresadolae* synonymisiert).

Ein neu verwendeter Name:

Einen neuen – ungültigen - Namen verwendete hierfür dann SINGER (1961) in Sydowia XV: 82 in seiner Arbeit „Diagnoses fungorum novorum *Agaricalium* II“ mit:

“ *Suillus nueschii* SING. nom. nov.

Boletus flavus WITH. ex FR. sensu BRESADOLA, Icon. Mycol. 19: 904, pl. 904, 1931.”

Die Zitierung in Mycobank als „*Suillus nueschii* SINGER, Sydowia 15: (1-6): 82 (1962) [MB#339857] als legitim gehört geändert, der Name ist ungültig, da Typusangabe und Diagnose fehlen.

Die Ungültigkeit des Taxons *S. nueschii* wird von REDEUILH (1990), REDEUILH & SIMONINI (1998) schon ausdrücklich erläutert, weiters sei auf die entsprechenden Artikel des ICN (TURLAND & al. 2018: 6.11, 7.8, 7.9, 7.10, 8.5, 38.1(a), 39.1, 40.1, 40.4, 40.5, 41.2, und 58.1) verwiesen.

Neben BRESADOLAS (1892, 1931) Beschreibungen war insbesondere die von NÜESCH (1920) für SINGERS (1961) Namensgebung relevant.

NÜESCH 1920:

“4. *Boletus flavus* (WITH.) Blaßgelber Röhrling. Hut 6 bis 15 cm breit, anfänglich mit gelblichbraunen Schleime überzogen, darunter gelb bis zitronengelblich, mitunter rotgelb, glatt, dick. Fleisch zitronengelb bis weißlich. läuft mitunter zart rosa an. Röhren gelb, herablaufend. Poren grau gelblich bis gelb, am Hutrande blaßgelb, in der Nähe des Stieles weißlich grau, ungleich, weit, eckig. Stiel zylindrisch, mit weißem bis weißgelbem, aufsteigend häutigem Ring, oberhalb desselben blaßgelb und mit rotbrauner Netzzeichnung, unterhalb desselben gelbräunlich und körnig-schuppig, Sporen langellipsoidisch, glatt, 7-10 µ lang und 2,5-4 µ breit. Nadelwald. Juli bis November. Nicht häufig! Eßbar. Identisch: *Bol. annularius* Bolton. *Bol. luteus* Scop. et Sowerb. *Bol. Grevillei* Klotzsch.“

Im Arten-Schlüssel von NÜESCH (1920) gelangt man bei den Arten mit Velum (Ring) und schleimig-schmierigem Hut in der ersten Gruppe im Weiteren

bei > Poren schwefelgelb, eng, Stiel goldgelb, zu *Boletus elegans* (= *S. grevillei*),

bei > Poren schmutziggelb, weit, Stiel blass bis hellbräunlich, zu *Boletus flavus* (= *nueschii*),

bei > Poren nirgends gelb oder gelblich, >Poren irgendwie rot oder rötlich, zu *Boletus tridentinus* > und weiter >

bei > Poren nie rot oder gelb, sondern grauweiß bis bläulichgrau bis olivbraun, zu *Boletus viscidus*.

Der gegenständliche Röhrling ist jedenfalls kein Grauporer. Dominant graue Poren (und Röhren) finden sich höchstens bei alten, überständigen Exemplaren. Auf Grund der Synonymisierungen NÜESCHS (1920) kann man davon ausgehen, dass auch er die Eigenständigkeit des von ihm beschriebenen Röhrlings nicht erkannt hat. SINGER (1965: 60-62) bezieht sich in seiner Beschreibung auf eigene Funde aus den Alpen, aber vermengt hier auch neben nordamerikanischen Funden, die sich später als *Suillus ponderosus* A. H. SM. & THIERS erwiesen, seine oben erwähnten asiatischen Formen bzw. Varietäten, deren Status fraglich ist. Als „Typus-Standort“ (= Lokalität des Belegs für BRESADOLAS „Iconotypus“) gibt SINGER an: „bei St. Leonhard. Pitztal, Tirol.“ Es wurde

versucht festzustellen, ob Material von BRESADOLA in den betreffenden Herbarien vorhanden ist. Sowohl im Riksherbarium in Stockholm (S) als auch in der Botanischen Staatssammlung München (M) konnten keine Herbarbelege lokalisiert werden.

Weitere Beschreibungen nach Frischfunden erstellten DERMEK in DERMEK & PILÁT (1974) bzw. in ENGEL & al. (1996) aus der Tatra.

Die “Diagnose” in ENGEL & al. (1996) wurde nicht nach einem Frischfund erstellt und wäre demnach ungeeignet als Typusbeschreibung, abgesehen davon, dass die angestrebte Validierung als „*Suillus nueschii* SINGER 1961 ex ENGEL & KLOFAC spec. nov. et nom. nov.“ mangels Hinterlegung eines Typusbelegs ungültig ist.

ENGEL & al. (1996): „Pileus 40-140 mm Ø, citrinus vel etiam obscure luteolus, levigatus, glaber, perviscus. Tubi 6-10 (-15) mm longi, iuveniles pallido-grisei, etiam luteoli de margine, vulnerati saepe griseolilacini vel sordido-grisei. Pori plus quam 1 mm Ø, ad stipidem radialiter elongati. Velum pallido-luteolum ad albidum, in apice stipites anulum viscidum prope infundibuliformen fingens. Stipes 50-90 (-140) × 10-30(-40) mm, solidus, supra anulum luteolus, infra anulum ex parte brunnescens vel rubicundus. Caro citrina, in pileo etiam albida, vulnerata fere in stipites solo caerulescens, sed saepe leviter vel etiam non. Sporae 8-10 (-12) × 2,7 -3,8 µm, elongato-ellipsoideae ad fusiformes, levigatae, Basidiae 20-25 × 6,8-8,5 µm. Cystidia 26-70 × 5,5-9,2 µm, cylindrical vel fusiformia vel clavata, hyaline, des saepe disticte incrustata. In montibus sub speciebus Laricis divarsis.“

Die Neubeschreibung

***Suillus moseri* KLOFAC, spec. nov.** – Figs. Atlas Moser/Jülich (1985): Suillus 10.
Mycobank no. 847611

Diagnosis:

Pileus predominantly yellowish or ocher-beige, at times also with an orange-brownish center or orange-brownish streaky and blotchy. Tubes yellowish-beige, then yellowish-gray, olive-gray, old more gray, especially grayish-browning, when cut. Pores relatively small, when young, almost (grevillei-)yellow, then relatively large, beige-olive to gray-olive (never lilac-gray or only old and dry full gray), hardly lighter towards the edge of the pileus. Velum yellow(ish) to whitish-pale, the yellow tones dominating when young (and representing the upper layer of the velum), but later fading. Stipe yellow to brownish with seldom well-developed granules. Ring whitish, only young and towards the edge slightly yellowish (see above). Context (pale) yellowish, also whitish in the pileus, pale reddish purple in places, especially greenish(blueing) discolouring in the stipe. Guaiac slowly with blue-green border, base mycelium white. Basidia 4-spored, spores mostly 8–12(–13) × 2.7–4(–5) µm, Q = 2.4–2.7. Cheilocystidia numerous, often tufted, hyaline, but also encrusted, mostly fusiform or clavate. Pileipellis an ixotrichoderm, epicutis with small, nearly parallel, depressed, mostly hyaline hyphae. No clamp connections.

On silicate, mostly montane to alpine, under *Larix*, Alps, Carpathians (Tatra), Altai?

Description of the holotype specimen (after Prof. M. MOSER, in litt.):

P i l e u s : 22–70 mm wide, convex, then flattened and sometimes slightly umbonate, slimy, on young pieces margin vivid yellow, Colonial Buff (R), Chamois (R), later occasionally Pinkish buff (R), the center orange-brown, orange Cinnamon (R), Cinnamon (R), later edge pale and dirty yellow, towards center dirty brown, Sayal brown (R),

mostly something marbled in these colors, especially in very wet weather, on older specimens also becoming completely brown, velum membranous, dirty whitish to yellowish, at maturity sometimes appendiculate at the edge of the pileus, but usually forming an appressed ring zone on the stem.

Tubes and pores: young pale and dirty yellow, slightly paler than Colonial Buff (R), Cream Buff (R), turning gray from the stem very rapidly [Avellanaeus (R)], but mostly remaining some time yellowish at the edge of the pileus, pores wide and polygonal, on very young pieces 1.5–2 per mm, on older specimens 1–1.5 mm wide, on very old to 2 and more mm, then somewhat radially elongated, old yellowish-olivaceous to grayish-olivaceous, bruised darker gray-olivaceous. Tubes 3–7 mm long.

Stipe: 35–70 mm long, 9–15 (–25) mm thick, cylindrical or base somewhat clavate. Top above the ring pallid yellow, browning at age, already young a little brownish below the ring, and covered by brownish slime in wet weather, in old age dirty brown, with brownish granule, but these not always well developed.

Velum: whitish-yellowish, membranous in youth and here more yellow, later bleaching.

Context: to yellow, slightly paler than Deep Colonial Buff (R), then Chamois (R) to Cream Buff (R), slightly pale orange-brownish on the air, tanning or assuming the color of oxidized apple slices, blueing in the lower half of the stem, but also at fruit bodies of same mycelium varying in intensity from almost absent to quite strong, also strongly dependent on the water content. Odor insignificant fungaceous, taste mild.

Spore deposit: olive.

Basidia: 4-spored, clavate, 20–25 × 7–8(–8.5) µm.

Spores: smooth, elongate-ellipsoidal to fusiform: (10–)11–12(–13) × (3)3.5–4(–5) µm, on average (n = 30) 11.5 × 3.75 µm, Q = 2.7–3.0.

Cheilocystidia: numerous, often tufted, hyaline, but encrusted, differently shaped, mostly fusiform or clavate, 30–60 × 5–9 µm.

Pleurocystidia: few.

Pileus cuticle: an ixotrichoderm, epicutis with hyphae 3–4 µm wide. no clamp-connections observed.

Etymology: dedicated to MEINHARD MICHAEL MOSER, (* 13. März 1924, † 30. September 2002) Austrian Mycologist, profound authority of this species and collector of type specimen.

Holotypus: Austria, Tyrol, Imst, Pitztal, Tiefentalalm, MTB 8930/2, ca. 2.000 m s. m., assoc. with *Larix europaea*, leg. & det. M. M. Moser, 26. Aug. 1996, Holotypus IB 19960032, GenBank Acc. Nrs. OQ452978, OQ452979., pictured in Atlas Moser/Jülich (1985): *Suillus* 10.

Beschreibung des Holotypus Fundes (durch M. M. MOSER, in litt.)

„Hut 22–70 mm breit, konvex, dann abgeflacht und manchmal schwach gebuckelt, schleimig, an jungen Stücken Rand lebhaft gelb, Colonial Buff (R), Chamois (R), später bisweilen Pinkish buff (R), Mitte orangebraun, Orange Cinnamon (R), Cinnamon (R), später Rand blass und schmutzig gelb, gegen Mitte schmutzig braun, Sayal brown (R), meist etwas marmoriert in diesen Farben, besonders bei stark nassem Wetter an älteren Exemplaren auch ganz braun werdend, Velum häutig, schmutzig weißlich bis gelblich, bei Reife bisweilen als Behang am Hutrand hängen bleibend, meist aber am Stiel eine angedrückte Ringzone bildend.“



Fig. 1. *Suillus moseri*, KL 270, Tirol, St.Leonhard, Pitztal, 25. August 1999. Habitus, Hutober- und Hutunterseite. Phot. W. KLOFAC

Röhren und Poren jung blass und schmutzig gelb, etwas blasser als Colonial Buff (R), Cream Buff (R), sehr rasch vom Stiel her grau verfärbend [Avellanaeus (R)], aber am Hutrand oft auch gelblich bleibend, Poren weit und polygonal, an ganz jungen Stücken 1,5–2 per pro mm, an älteren Exemplaren 1–1,5 mm weit, an ganz alten bis 2 und mehr mm, dann etwas radial längsgestreckt, älter gelblich-olivlich bis grauockerlich, grauolivlich, auf Druck dunkler grauoliv. Röhren 3–7 mm lang.

Stiel 35–70 mm lang, 9–15(–25) mm dick, gleichdick oder Basis etwas keulig verdickt. Spitze oberhalb des Velumringes hell gelb, im Alter bräunend, unterhalb des Velums jung schon etwas bräunlich, und bei nassem Wetter von bräunlichem Schleim bedeckt, im Alter schmutzig braun, mit bräunlichen Drüsenpunkten, aber diese nicht immer gut ausgeprägt, Velum weißlich -gelblich, häutig im Jugendzustand.

Fleisch bis gelb, etwas blasser als Deep Colonial Buff (R), dann Chamois (R) bis Cream Buff (R), an der Luft etwas blass orangebräunlich, bräunend oder die Farbe oxidiertes Apfelschnitze annehmend, in der unteren Stielhälfte blauend, jedoch auch bei

Fruchtkörpern von einem Myzel unterschiedlich stark von fast fehlend bis ziemlich stark, auch stark abhängig vom Wassergehalt (> die von SINGER erstellte blauende Varietät erscheint mir daher taxonomisch wertlos). Geruch unbedeutend pilzig, Geschmack mild. Sporenpulver oliv.“

Aus der Beleguntersuchung ergänzte Daten durch den Erstautor:

S p o r e n : (10–)11–12(–13) × (3–)3,5–4(–5) µm, im Mittel (n = 30) 11,5 × 3,75 µm, Q = 2,7–3,0, glatt, verlängert-ellipsoid bis spindelig.

B a s i d i e n : 4-sporig, 20–25 × 7–8 (–8,5) µm, keulig.

C h e i l o z y s t i d e n : (wenige Pleurozystiden), zahlreich, oft büschelig, hyalin, aber inkrustiert, verschieden geformt, meist spindelig bis keulig, 30–60 × 5–9 µm.

P i l e i p e l l i s : ein Ixotrichoderm, Epikutis mit 3–4 µm breiten Hyphen.

Keine Schnallen gefunden,

F u n d o r t : Österreich, Tirol, Imst, Pitztal (ober St. Leonhard), Tiefentalalm, in ca. 2000 m s. m., bei *Larix europaea*, leg. M. M. MOSER, 26. August 1996, Herbarium IB 96-32 (Holotypus).

Beobachtungen und Ergänzungen auf Grund rezenter Aufsammlungen – Fig. 1

H u t : mit vorwiegend gelblichen oder ockerbeigen Tönen, zeitweise auch mit orangebräunlicher Mitte oder orangebräunlich streifig-fleckig.

R ö h r e n : gelblich-beige, dann gelblichgrau, olivgrau, alt stärker grau, besonders im Schnitt grauend-bräunend.

P o r e n : jung relativ klein, fast (*grevillei*) gelb, dann relativ groß, beige-olivlich bis grauoliv (nie lilagrau oder höchstens alt und trocken satt grau), kaum oder nur wenig gegen den Hutrand zu heller. Velum gelb(lich) bis weißlichblass, dabei die gelben Töne jung dominant (und die obere Schicht des Velums darstellend), aber später verblassend. Ring weißlich, nur jung und gegen Rand etwas gelblich (siehe oben).

F l e i s c h : (blass) gelblich, im Hut auch weißlich, stellenweise rötlichlila, besonders im Stiel auch grünlich verfärbend. Guajak langsam mit blaugrünem Rand, Basismyzel weiß.

S p o r e n : meist 8–12(–13) × 2,7–4(–5) µm, Q = 2,4–2,7.

Habitat und Verbreitung: auf Silikat, meist montan bis alpin, bei *Larix*, Alpen, Karpathen (Tatra), Altai?

Ausgewählte Abbildungen: COURTECUISSÉ/DUHEM 1636, DERMEK/PILAT 18e-k (typisch), ENGEL & al. t.18, Nr.22, SINGER I (1965): pl.III:11-13 (= repro BRESADOLA 904)

Weitere untersuchte Kollektionen: *Suillus moseri*: Austria, Tirol, Imst, Pitztal, Tiefentalalm, MTB 8930/2, bei *Larix*, 3. September 1998, W. KLOFAC, WU-Myc 18648; - - 25. August 1999, W. KLOFAC, KL 270, GenBank Acc. Nr. OQ452985; - -, Kufstein, Reith im Alpbachtal, Kerschbaumersattel, MTB 8637/1, bei *Larix*, 4. September 1998, M. M. MOSER, WU-Myc 18647, GenBank Acc. Nr. OQ452982-, Steiermark, Obdach, Zirbitzkogel, MTB 8953/1, bei *Larix*, 10. September 1998, W. KLOFAC & al., WU-MYC 18379; - - 15. September 1999, W. KLOFAC, KL 238a.

Suillus bresadolae: Austria, Salzburg, Tamsweg: Preber-Gebiet, Prebersee, MTB 8849/1, bei *Larix*, 13. September 2011, G. KOLLER, WU-Myc 31726, GenBank Acc. Nr. OQ452980.

Suillus bresadolae f. *flavogriseus*: Austria, Kärnten, Malta: Maltatal, Moosbach-Tal, Moosboden, MTB 8946/3, bei *Larix*, 28. August 2008, W. KLOFAC, WU-Myc 28847, GenBank Acc. Nr. OQ452981.

„*Suillus viscidus*“: Austria, Kärnten, Reichenau, Nockberge, Prießhütte, MTB 9148/2, bei *Larix*, 29. August 2008, W. KLOFAC, KL 279, GenBank Acc. Nr. OQ452984; -, Niederösterreich, Neunkirchen, Puchberg/Sch., Schneebergdörfel, MTB 8261/1, bei *Larix*, 5. August 2017, I. KRISAI-GREILHUBER et al.,

WU-Myc 39682 (als v. *brunneus*), GenBank Acc. Nr. OQ452983; - -, Purkersdorf, Neupurkersdorf, Kl. Steinbachgraben, MTB 7762/4, bei *Larix*, 11. Juni 2020, W. KLOFAC & R. BRANDSTÄTTER, WU-Myc 42961, GenBank Acc. Nr. OQ452986.

Suillus brunneolus: Austria, Tirol, Kufstein, Reith im Alpbachtal, Kerschbaumer Sattel bei *Larix*, MTB 8637/1, bei *Larix*, 26. August 1999, W. KLOFAC, WU-Myc 19506, GenBank Acc. Nr. OQ452988, -, Niederösterreich, Pressbaum, Eichgraben: Krautingleiten (MTB 7862/1), bei *Larix*, 8. September 2018, W. KLOFAC (WU-Myc 40668), GenBank Acc. Nr. OQ452987.

Bemerkungen Prof. MOSERS

16. 7. 1996: „Ich kenne den Pilz sehr gut. Er ist bei uns im oberen subalpinen Wald bei Lärchen nicht selten. Trotzdem, oder vielleicht gerade deswegen, hatte ich keine Notizen und auch kein Herbarmaterial.“

20.10.1996: „Bei GERHOLD (1985a, b) liegt eine Verwechslung (oder vielleicht auch Vermischung) vor. Was er als *S. bresadolae* beschreibt, ist sicher *S. nueschii*.“

Verwechslungen und ähnliche Arten

SINGER (1965) vermutete eine Synonymie mit seiner als *Ixocomus flavus* f. *viscidoaffinis* (= nom. subnudum) aus dem Altai beschriebenen Form, sowie mit nordamerikanischen Aufsammlungen, die von SMITH & THIERS (1964) neu beschrieben wurden als *Suillus ponderosus* A. H. SM. & THIERS = *Suillus imitatus* var. *viridescens* A. H. SM. & TRAPPE [Mycologia 64(5):1151, (1972)] sec. NGUYEN & al. (2012) und NGUYEN & al. (2016). Schon SMITH & THIERS (1964) widersprechen allerdings SINGER`s Synonymievermutung, und auch bei den Kommentierungen durch BOTH (1993) wird darauf hingewiesen (vgl. auch KLOFAC 2013).

Die Inkludierung der Merkmale von *S. ponderosus* in SINGERS (1965) Beschreibung von *S. nueschii* macht diese hiermit nicht mehr zielführend.

SINGERS (1961) sibirische var. *caerulescens* mit mehr gelbem Hymenium hat gewisse makroskopische Ähnlichkeiten mit dem nordamerikanischen *S. ponderosus* und dem nahestehenden *Suillus caerulescens* A. H. SM. & THIERS (1964), unterscheidet sich aber beträchtlich in mikroskopischer Hinsicht und von letzterem auch in den makrochemischen Reaktionen, aber wächst vor allem nicht bei *Larix*. Da hier von SINGER somit eine Vermengung mehrerer Taxa in seiner Beschreibung vorliegt, kann man hiervon nur die von ihm separat zitierten Merkmale der „alpinen Form“ heranziehen.

Oft wird die Art in Publikationen nicht einmal erwähnt (MUNOZ 2005), fehlbestimmt oder synonymisiert. GERHOLD (1985a, b) synonymisiert *S. nueschii* (jetzt *S. moseri*) mit *S. grevillei*, wobei er offenbar *S. nueschii* als *S. bresadolae* interpretiert, eventuell *S. brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC miteinbezieht [als *S. aeruginascens* (SECR.) SNELL, braunhütig] oder diese vermengt.

Das Taxon *Suillus bresadolae* var. *flavogriseus* CAZZOLI & CONSIGLIO, Il Fungo 15 (Suppl. 1–3): 25 (1997) [1996] [= *Suillus bresadolae* f. *flavogriseus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) KLOFAC (2013)] wird von CAZZOLI & CONSIGLIO (1997) wie folgt synonymisiert: = *S. nueschii* SINGER nom. inval. = *B. flavus* WITH. ss. BRES.

Diagnosi latina: A typo differt propter pileum iuvenum flavum. Holotypus in loco „Montagna Granda“ dicto, Valsugana (TN), sub Laricibus, 26.IX.1997 lectus, leg. Bruna Oss-Emer, in herbario MCVE (Museo Civico di Venezia) sub No 669 conservatur.

„Hut komplett gelb, manchmal dunkler in der Mitte, kann es rötlich radial geflammt sein, Poren blasser als in der Typusvarietät, aber immer mit gelbem Unterton dem Rande des Hutes zu, Sporen $-10,8 \pm 0,6 \times 4,9 \pm 0,2 \mu\text{m}$ (wie bei der Typusvarietät).“

Das Velum ist oft weiß wie bei *S. moseri* (teilweise mit Exemplaren von *S. moseri* verwechselt?). Abbildungen wurden in KLOFAC (2013) und KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (2018) zitiert.

Die Synonymisierung mit *S. nueschii* (jetzt *S. moseri*) beruht auf einer Fehlinterpretation, da die oben angeführten Merkmale nicht übereinstimmen, insbesondere was die Älter oder auf Druck lilagrauen Porenfarben betrifft (vgl. KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER 2018).

Etliche Autoren, wie REDEUILH & SIMONINI (1999), LANNOY & ESTADES (2001), ESTADES & LANNOY (2004), WATLING & HILLS (2005) folgten dieser Synonymisierung. Dagegen führt GALLI (1998) die zwei Taxa getrennt.

Eine so abgebildete und mit derselben Synonymie bedachte Aufsammlung aus Neufundland (Bearded Bolete) in BESSETTE & al. (2016) ist schwer zuordenbar.

Obgleich manche Autoren, wie BREITENBACH & KRÄNZLIN (1991) und MOSER & JÜLICH (1985), anstatt des gebräuchlichen Namens *S. grevillei* wieder *S. flavus* verwendeten, ist trotz der Priorität des letzteren Taxons, auf Grund der verschiedenen Interpretationen, und vor allem wegen der Uninterpretierbarkeit der Originalbeschreibung *S. flavus* ein nomen dubium (vgl. SINGER 1965). Zudem verwenden einige Autoren (z. B. GALLI 1998) die Bezeichnung *S. flavus* (als ss. BRESADOLA) für *S. nueschii*, was zu weiterer Verwirrung führt.

Material und Methode

Die untersuchten Belege sind in den Herbarien IB (Holotypus) und WU-Mycologicum hinterlegt.

Notizen zu Ökologie und makroskopischen Merkmalen und die mikroskopischen Untersuchungen wurden Jahre hindurch durch den Erstautor laufend angefertigt bzw. durchgeführt.

Farbbezeichnungen von Prof. Moser mit R (siehe Description of the holotype specimen) folgen Ridgway (1960).

DNA-Extraktion des Herbarmaterials und Vervielfältigung der ITS folgen KLOFAC & GREILHUBER (2020). Die neu generierten Sequenzen wurden in GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov) hinterlegt und weitere ITS-Sequenzen von GenBank und UNITE heruntergeladen (Tab. 1). *Suillus luteus* wurde als Außengruppe verwendet. Das Alignment wurde mit MAFFT Vers. 7 (www.ebi.ac.uk/Tools/mafft) (KATO & al. 2019) erstellt, manuell überprüft und mit BioEdit v.7.2.6 (HALL 1999) editiert. Die phylogenetische Rekonstruktion erfolgte mit PAUP* 4.0a.167 (SWOFFORD 2003) unter Verwendung des Parsimony-Optimalitätskriteriums und mit 1000 Bootstrap-Replikaten der heuristischen Suche mit randomisierter Addition von Sequenzen und TBR-Branch-Swapping (mulTrees Option aktiv, steepest decent option nicht aktiv). Die gesamte Matrix enthielt 672 gleich gewichtete und ungeordnete Merkmale, 594 waren konstant, 33 variabel und parsimony-uninformativ und 45 parsimony-informativ.

Tab. 1. GenBank/Unite ITS Accession Nummern, Belegnummern, Herkunftsland, Literatur-Referenzen und Identität der Taxa, die für die phylogenetische Analyse verwendet wurden.

GenBank/UNITE Taxon	Belegnummer	Land	GenBank ITS accession no.	Literatur	Tatsächliche Identität
<i>S. moseri</i>	IB 19960032	Österreich	OQ452978	present study	<i>S. moseri</i> Holotypus
<i>S. moseri</i>	IB 19960032	Österreich	OQ452979	present study	<i>S. moseri</i> Holotypus
<i>S. moseri</i>	WU-Myc 18647	Österreich	OQ452982	present study	<i>S. moseri</i>
<i>S. bresadolae</i> f. <i>flavogriseus</i>	WU-Myc 28847	Österreich	OQ452981	present study	<i>S. bresadolae</i> f. <i>flavogriseus</i>
<i>S. elbensis</i>	MN216	USA	KX230646	NGUYEN & al. (2016)	<i>S. elbensis</i>
<i>S. bresadolae</i>	WU-Myc 31726	Österreich	OQ452980	present study	<i>S. bresadolae</i> f. <i>bresadolae</i>
<i>S. aff. viscidus</i>	KL 00279	Österreich	OQ452984	present study	<i>S. "cf. visc. f. obscurus"</i>
<i>S. elbensis</i>	MN 176	USA	KX230631	NGUYEN & al. (2016)	<i>S. elbensis</i> v. <i>serotinus</i>
<i>S. aeruginascens</i>	isolate TL1	Großbritannien	AJ272400	MANIAN & al. unpubl.	<i>S. viscidus</i>
<i>S. viscidus</i> var. <i>brunneus</i>	WU-Myc 39682	Österreich	OQ452983	present study	<i>S. sp.</i>
<i>S. viscidus</i>	HKAS 71889	China	KU721453	ZHANG & al., unpubl.	<i>S. sp.</i>
<i>S. brunneolus</i>	WU-Myc 19506	Österreich	OQ452988	present study	<i>S. brunneolus</i>
<i>S. bresadolae</i>	REG 394	Deutschland	GU187544	BINDER & al. (2010)	<i>S. brunneolus</i>
<i>S. brunneolus</i>	WU-Myc 40668	Österreich	OQ452987	present study	<i>S. brunneolus</i>
<i>S. bresadolae</i>	HB-399	Deutschland	L54084	KRETZER & al. (1996)	<i>S. brunneolus</i>
<i>S. viscidus</i>	KM 166812	Großbritannien	KU721460	ZHANG & al. unpubl.	<i>S. viscidus</i>
<i>S. grisellus</i>	CC127	USA	KX260623	NGUYEN & al. (2016)	<i>S. grisellus</i>
<i>S. grisellus</i>	CC17	USA	KX230585	NGUYEN & al. (2016)	<i>S. grisellus</i>
<i>S. bresadolae</i>	WU-Myc 28850	Österreich	UDB0802291	present study	<i>S. bresadolae</i>
<i>S. brunneolus</i>	WU-Myc 26627	Österreich	UDB0802224	present study	<i>S. brunneolus</i>
<i>S. viscidus</i> cf.	WU-Myc 42961	Österreich	OQ452986	present study	<i>S. brunneolus</i>
<i>S. grevillei</i>	WU-Myc 43271	Österreich	OQ452989	present study	<i>S. grevillei</i>
<i>S. moseri</i>	KL 270	Österreich	OQ452985	present study	<i>S. moseri</i>
<i>S. luteus</i>	WA0000071085	Polen	MK028939	KOTOWSKI & al. (2019)	<i>S. luteus</i>

<i>S. luteus</i>	18087	Italien	JF908725	GARBELOTTO & al. (2013)	<i>S. luteus</i>
<i>S. viscidus</i>	18626	Italien	JF908727	GARBELOTTO & al. (2013)	<i>S. brunneolus</i>

Diskussion

Die Gültigkeit des Taxons *Suillus nueschii* SINGER war strittig und die Problematik wurde hier ausführlich behandelt. Molekulargenetische Untersuchungen der Barcoding Region ITS haben in der Gattung *Suillus* nur eingeschränkten Aussagewert, wie vermutet und von DIMA (in litt.; and Fig. 2) auch bestätigt. Der diesbezügliche Vergleich einiger Ergebnisse eindeutig bestimmter Aufsammlungen deutet aber darauf hin, dass der nunmehr als *S. moseri* neubeschriebene Röhrling eine gewisse phylogenetische Ähnlichkeit zum amerikanischen *Suillus grisellus* (PECK) KRETZER & T. D. BRUNS und chinesischen Aufsammlungen (als *S. viscidus*) aufweist, was auch ein Hinweis darauf sein kann, dass diese Art oder eine Varietät bzw. Form, wie von SINGER (1965) (aus dem Altai) zitiert, auch in Asien vorkommen könnte. *Suillus grisellus* ist makroskopisch eine rein graue Art, ohne Fleischverfärbung und außerdem mit größeren Sporen. Sie ist in der amerikanischen Literatur öfters beschrieben und abgebildet (z.B. BESSETTE A.E. & al. 2016). Der in Europa häufige braunhütige *S. brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC wurde offensichtlich schon immer und auch jetzt noch (MUNOZ 2005, p. 826–827) mit *S. bresadolae*, mit goldbraunem bis kastanienbraunem Hut und in allen Stadien mit gelbem Velum, verwechselt, worauf auch das als solches determinierte Material aus Bayern hinweist (vgl. schon die diesbezügliche Anmerkung in ENGEL & al. 1996), das unter dieser Bezeichnung im phylogenetischen Baum bei NGUYEN & al. (2016) aufscheint. Genauso leicht verwechselbar ist die gelbe Form von *S. bresadolae* (QUEL.) GERHOLD, die f. *flavogriseus*. *Suillus bresadolae* zeigte phylogenetisch eine Nähe zum nordamerikanischen *S. elbensis* (PECK) KUNTZE. Die vermutete Synonymie von *S. brunneolus* mit *S. serotinus* (Frost) KRETZER & T. D. BRUNS in KLOFAC (2013) hat sich auf Grund der jetzigen Studie molekulargenetisch nicht bestätigt, aus denselben Gründen scheint die Inkludierung von *S. serotinus* innerhalb von *S. elbensis* durch NGUYEN & al. (2016) fragwürdig. Auch GRUND & HARRISON (1976) hatten schon auf Grund der Fleischverfärbung und abweichender Zystidengröße die Arten (hierbei *S. elbensis* noch als *Fuscoboletinus viscidus*) getrennt, was HALLING (1983) zur Benennung eines Lectotypus für *S. serotinus* veranlasste. Neben der schon zitierten amerikanischen Literatur sind die Unterscheidungsmerkmale vorstehender Arten in den Schlüsseln bei KLOFAC (2013) bzw. für die europäischen Arten auch bei KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (2018) zu vergleichen sowie die beigefügte Tabelle mit morphologischen und mikroskopischen Vergleichsdaten (Tab. 2) und der Schlüssel für die mit *Larix* assoziierten Arten der Gattung *Suillus*.

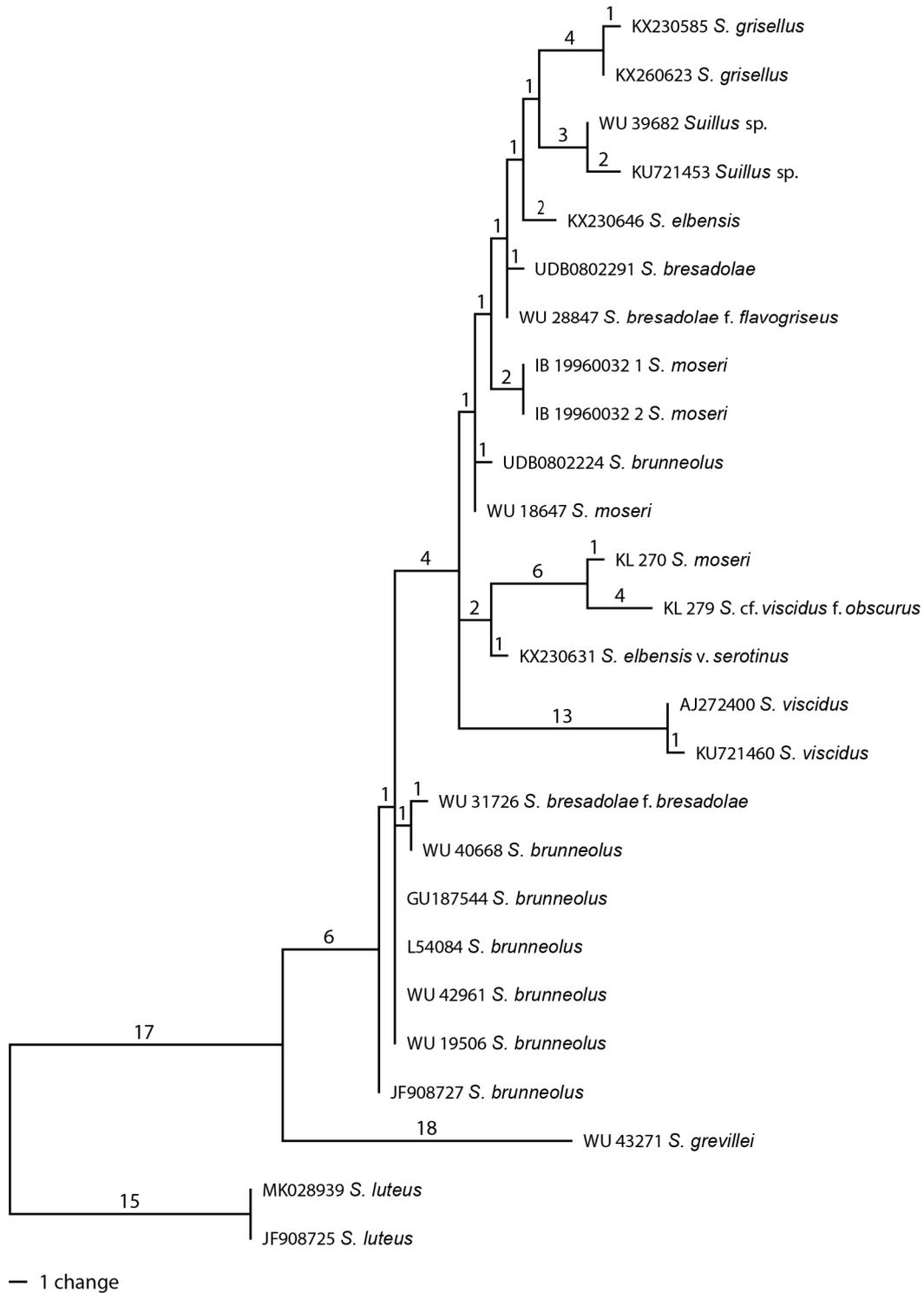


Fig. 2. Einer der Paup Maximum Parsimony Bäume der mit *Larix* assoziierten *Suillus* Taxa, mit Genbank bzw. Herbarbelegnummer, *Suillus luteus* als Außengruppe. Die mangelhafte Auflösung der ITS Region in der Artengruppe ist ersichtlich.

Tab. 2. Morphologischen und mikroskopische Vergleichsdaten der mit Larix assoziierten *Suillus* Taxa.

Art \ Merkmal	<i>S. moseri</i>	<i>S. grevillei</i>	<i>S. bresadolae</i> + <i>f. flavogriseus</i>	<i>S. elbensis</i>	<i>S. (elbensis v.) serotinus</i>	<i>S. grisellus</i>	<i>S. brunneolus</i>	<i>S. viscidus</i>
Hut(farbe)	(ocker)gelb, beige	zitronen-, goldgelb (jung auch orange)	rotbraun–kastanienbraun bzw. gelb(f.)	glatt, graulich , grünlichgrau, blass graubräunlich bis gelbbraun oder alt rötlich braun fleckig	mit schleimigem Überzug(alt schuppig): rotbraun , blassend bis gelbbraun (auf weißlichem Grund)	weißlich ocker, ockergrau, oliv- grau	rot braun , ockerbraun	grau–olivgrau, hell graubraun, trocken oder exponiert auch ocker ausblassend
Velum (Ring)	zeitweise gelb, sonst weißlich	jung zeitweise gelb, sonst weiß	gelb	weißlich , graulich	grau weißlich	(meist nur Hutrand, weißlich)	weiß(lich)	weiß
Fleisch (Verfärbung im Schnitt)	gelb, zeitweise etwas blauend (meist im Stiel), auch rötlichlila	gelb	gelb, zeitweise lila, im Stiel zeitweise olivlich–grünlich, blaugrünlich	weiß, blassgelb , zeitweise bläulichgrün	weiß, blassgelb, zeitweise schwach blauend, dann purpurlichgrau bis rötlich braun	weißlich, im Stiel gelb, in Basis rötlich–orange	weiß, zeitweise etwas lilagrau, im Stiel auch stellenweise ockerlich, ztw. olivgrünlich–blaugrünlich	weiß im Hut, zeitweise etwas lilagrau, im Stiel mit ocker Zonen, dort auch zeitweise grüngrau verfärbend
ad Stiel	Basismyzel weiß	Basismyzel weißlich bis blassgelb, ober Ring zeitweise genetzt	Basismyzel weiß	Basismyzel weiß, oberhalb Ring zeitweise genetzt	ober Ring zeitweise genetzt, Basismyzel blass,	Basismyzel gelb	Basismyzel weiß	Basismyzel weiß, oberhalb Ring zeitweise genetzt

Porenform (alt) +Farbe	groß; gelblich, ocker, dann mit oliv Ton	klein; gelb	groß; grau +lila Ton, zum Hutrand gelb	groß; weißlich, blass grau	groß; weißlich, schwach grau, alt blass rötlich-braun	groß, radial; weißlich, graulich, graubraun	groß; ocker, ockergrau	groß; ockerlich, dann grau
Poren auf Druck	olivgrau	bräunlich-ros-tig	graulila	zeitweise blau- end , grünend	purpurlichgrau, rötlich braun	unverändert	braungrau	dunkel grau (nur sel- ten graublau)
Sporenpulver	tabak braun	hell braun	kastanien braun	weinrötlich-braun	purpurlich-braun	graubraun-dunkelbraun	schokolade-braun	rost braun
Sporen	8–12 × 2,7–4	7–10 × (2,5)3–4	(8)10–12(13,5) × 4–5(5,5)	(7)8,5–12 × 3,5 – 5	9,4–11 × 4–5 (lectotype sec. Halling)	9–14(20) × 4–6(7,5)	10,5–12,5 × 4,3–5,3	9–13 × 3,5–5,5
Sporenquoti- ent	2,4–2,5	2,2–2,7	2,2–2,5	2,2–2,4	2,0–2,2	2,2–2,3	2,3–2,4	2,4–2,7
Makroche- mie	KOH und NH4OH auf blauenden Stellen violett bis satt grün, KOH auf Po- ren dunkelgrau bis schwarz, FeSO4 auf Poren grau(blau/grün)	KOH auf Fleisch und Poren rot- braun, dann spangrün (Po- ren bis schwärzlich)	KOH auf Fleisch grau- grün, auf Poren schwarzbraun, FeSO4 auf Fleisch grauoliv	NH4OH rötlich- braun, KOH braun	FeSO4 grün	FeSO4 bläu- lich- grau	KOH bräun- lich, NH4OH schwach weinrötlich, FeSO4 oliv	NH4OH rötlichgrau bis lila, FeSO4 grünblau, KOH auf Fleisch graurötlich, auf Poren hell- braun
besondere Habitats- merkmale	montan bis alpin		montan bis al- pin			in Sümpfen		

Confusions and similar taxa

SINGER (1965) suspected a synonymy with a form named by him as *Ixocomus flavus* f. *viscidoaffinis* (= nom. subnudum) from the Altai, as well as with North American collections, which were newly described by SMITH & THIERS (1964) as *Suillus ponderosus* A. H. SM. & THIERS = *Suillus imitatus* var. *viridescens* A. H. SM. & TRAPPE [Mycologia 64 (5): 1151, (1972)] sec. NGUYEN & al. (2012) and NGUYEN & al. (2016). (See also KLOFAC 2013). In particular, SINGER's (1961) Siberian finds with more yellow hymenium have certain macroscopic similarities with the North American *S. ponderosus* and the related *Suillus caerulescens* A. H. SM. & THIERS (1964), but differ considerably in microscopic characters and from the latter also in macrochemical reactions and above all, are not associated with *Larix*. Often, *S. nueschii* (now *S. moseri*) is not even mentioned in publications (MUNOZ 2005), incorrectly identified or considered as synonymous, e.g., as *Suillus bresadolae* var. *flavogriseus* CAZZOLI & CONSIGLIO, [= *Suillus bresadolae* f. *flavogriseus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) KLOFAC (2013)]CAZZOLI & CONSIGLIO (1997): "Pileus completely yellow, sometimes darker in the middle, it can be reddish radially flamed, pores paler than in the type variety, but always with a yellow undertone towards the edge of the pileus, spores $-10.8 \pm 0.6 \times 4.9 \pm 0.2 \mu\text{m}$ (as with the type variety)." The velum is often white, (partly confused with specimens of *S. moseri*?) as in *S. moseri*. Figures were cited in KLOFAC (2013) and KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (2018). The synonymy with *S. nueschii* (now *S. moseri*) is based on a misinterpretation, since the above-mentioned features do not match, in particular with regard to the older or lilac-gray pore colors on pressure (cf. KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER 2018). Several authors, such as REDEUILH & SIMONINI (1999), LANNOY & ESTADES (2001), ESTADES & LANNOY (2004), WATLING & HILLS (2005) followed this synonymy. In contrast, GALLI (1998) lists the two taxa separately. A collection from Newfoundland (Bearded Bolete) in BESSETTE & al. (2016) is difficult to classify.

Molecular genetic investigations of the barcoding region ITS have only limited informative value in the genus *Suillus*, as was also confirmed by DIMA (in litt.) However, in this regard the comparison of some results of unequivocally identified collections suggests that *S. moseri* presumably has a similarity to the American *Suillus grisellus* (PECK) KRETZER & T.D. BRUNS and Chinese collections (as *S. viscidus*), which can also be an indication that this species or a variety or form, as quoted by SINGER (1965) (from the Altai), also could occur in Asia. Macroscopically, *Suillus grisellus* is a purely gray species without discoloration of the context and also with larger spores. This species is often described and illustrated in American literature (e. g. BESSETTE A.E. & al. 2016). The brown-capped *S. brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC, which is common in Europe, has obviously always been and still is (MUNOZ 2005, p. 826–827) confused with *S. bresadolae*, with golden brown to chestnut brown pileus and in all stages with yellow velum, which is also indicated by material from Bavaria, determined as such (cf. the relevant note in ENGEL & al. 1996), and which appears under this name in the phylogenetic tree in NGUYEN & al. (2016).

Suillus bresadolae indicated phylogenetically a similarity to the North American *S. elbensis* (PECK) KUNTZE. The suspected synonymy of *S. brunneolus* with *S. serotinus* (FROST) KRETZER & T. D. BRUNS in KLOFAC (2013) has not been confirmed on the basis of the current molecular genetic study, for the same reasons the inclusion of *S. serotinus* within *S. elbensis* by NGUYEN & al. (2016) seems questionable. Also GRUND & HARRISON

(1976) had already separated the species (there *S. elbensis* as *Fuscoboletinus viscidus*) due to the context discoloration and different cystidia size, which caused HALLING (1983) to designate a lectotype for *S. serotinus*. In addition to the American literature already cited, for the distinguishing features of the above species see the keys in KLOFAC (2013) and for the European species also in KLOFAC & KRISAI-GREILHUBER (2018), as well as the comparison of macro- and micromorphological characters in Tab. 2 and the key for the species of genus *Suillus* associated with *Larix*.

Schlüssel zur Arten der Gattung *Suillus*, welche mit *Larix* (Lärche) vergesellschaftet sind.

[auszugsweise Übersetzung des *Suillus*-Schlüssels in Österr. Z. Pilzk. 22 (2013), erweitert und korrigiert, - hauptsächlich für die Bestimmung von Frischfunden]

A) Zur Benutzung des Schlüssels:

1. Wegen der Veränderlichkeit einiger ansonsten typischen Merkmale (z.B. Vorhandensein eines Velums, Blauverfärbung), nicht aber der Fruchtkörperfarben, welche sich in dieser Gattung in der Mehrzahl als ungewöhnlich konstant erweisen, - oder auch beim Vorliegen älterer oder nicht frischer Fruchtkörper sollte man auch den alternativen Bestimmungsweg im Schlüssel benützen - sinnvollerweise sollte man den Schlüssel nur bei Vorhandensein junger Fruchtkörper verwenden.
2. Nicht immer ist es möglich strikte Dichotomie im Schlüssel einzuhalten, da oft Originaldaten zur Komplettierung alternativer Merkmale fehlen. 100% konstante Merkmale zur Bildung von Arten-Gruppen gibt es nicht.
3. Bestehende Schlüssel bauen auf bestimmten Kriterien auf, wie geographische oder klimatische Regionen, Sporenpulverfarben (selten erhoben) oder Morphologie. Aber:
4. Bedingt durch die Kontinent-übergreifenden Aktivitäten, die Anpflanzung nicht einheimischer Baumarten, Klimawandel usw. kann das Vorkommen irgendeiner Art nirgends ausgeschlossen werden. Eine mögliche Überwechslung zu einem anderen Mykorrhiza-Partner kann nicht ausgeschlossen werden, sollte bei den Lärchen-Begleitern aber eine Ausnahme darstellen.
5. Einige Taxa (in kleiner Schrift), sind inkludiert, um Aufmerksamkeit auf sie zu lenken (oft wurden solche Arten wiederentdeckt), obwohl sie fraglich oder zu unvollständig beschrieben sind.

B) Schlüssel

Arten der Gattung *Boletinus*, teilweise Lärchenbegleiter, sind in **Österr. Z. Pilzk. 23 (2014)** behandelt und geschlüsselt, und zwar in einem zusätzlichen **synoptischen Schlüssel mit vielen ähnlichen Arten der Gattung *Suillus***. Die bezüglichen *Boletinus* - Arten haben alle schuppigen Hut und Schnallen in den Hyphen. (s.d.)

- | | | |
|----|--|----|
| 1 | Fleisch oder Röhren oder Poren bläulich, grünlich oder lila verfärbend (oft selten, aber vergleiche auch 1*) | 2 |
| 1* | Fleisch, Röhren, Poren nirgends bläulich, grünlich oder lila verfärbend (aber selten möglich, vergleiche auch 1) | 14 |
| 2 | Drüsen-Körnchen am Stiel fehlen, mit Ring | 3 |

- 2* Drüsen-Körnchen am Stiel fehlen, ohne Ring (vgl. aber 2) 13
- 3 Mit orange -rostigen Röhren und Hut; Hut trocken faserig, Fleisch verfärbt nur ausnahmsweise grünlich, bisher aus Europa und Asien bekannt.
Abbildungen (Auswahl): siehe 16
- S. tridentinus* (BRES.) SINGER^o**
- 3* Röhren anders 4
- 4 Röhren u. Poren von diversem Gelb(lich), im Alter eventuell verfärbend 5
- 4* Röhren im Alter grau oder mit grauen Tönen 7
- 5 Poren klein (1–3 per mm) 6
- 5* Poren groß, (fast)eckig, zeitweise radial verlängert 7
- 6 Hut klebrig, unter dem Schleim gestreift, Hutfarbe gelb bis orange; Hutfleisch mit säuerlich-metallischem Geruch, Stielfleisch im Schnitt satt grüne Bereiche entwickelnd, Sporen $10 \times 4,5 \mu\text{m}$, assoziiert mit *Larix* (*Thuja*), bisher Nordamerika, ?China
Abbildungen (Auswahl): BB F370, BM 11 (S/W), BRB 335u..!, MiM 362r.!? , ST 13 (S/W)
- S. grevillei* var. *proximus* (A. H. SM. & THIERS) KLOFAC**
- 6* Hut klebrig, ohne Streifen unter dem Schleim, Hutfarbe gelb bis orange; bläuliche Verfärbung des Fleisches nur ausnahmsweise, Geruch schwach, Fruchtkörper mit gastroidem Aussehen sind bekannt (als *Gastrosuillus laricinus* (SINGER & BOTH) THIERS, Sporen $11 \times 4 \mu\text{m}$, durchschnittlich $9 \times 3,5 \mu\text{m}$, weltweit mit *Larix* assoziiert, oft in Plantagen eingeführt
Abbildungen (Auswahl): siehe 18
- S. grevillei* (KLOTZSCH) SINGER var. *grevillei*^o**
- 6** Asiatische Arten:
A) mit gelblichbraunem bis blaß rötlichgraubraunem Hut, unter dem Schleim schuppig, Poren schmutzig gelb, St. ober Ring stark genetzt, Fleisch und Poren schwach blauend, China
Abb.: Mycotaxon 113: 309o.
- S. alpinus* X. F. SHI & P. G. LIU**
- B) Hut purpurviolett, bis himbeerrot; assoziiert mit *Larix* (*dahurica*) bisher in Nordostasien (wenig bekannte Art)
- S. jacuticus* (SINGER) SINGER**
- 7(5*) Hut gelb; klebrig (aber vergleiche auch 10) 8
- 7* Hut nicht gelb 9
- 8 Junge Fruchtkörper ähnlich *S. grevillei*, Hut gelblich bis ockerbeige, auch orangebräunlich streifig-fleckig, die gelben Poren erweitern sich und werden einheitlich ockerfarben, dann schmutzig olivlich, später

mehr grauolivlich, die Röhren verfärben stärker grau, Fleisch im Stiel mehr gelb als im Hut und schwach grünlich-blauend, stellenweise rötlichlila, Velum wie Ring blaß. Dort gegen Rand zuerst auch gelblich, Sporen $Q = 2,4-2,5$, bisher Europa und Asien, (?China), in höheren montanen und alpinen Lagen.

Abbildungen (Auswahl): AM 56 („flavus“), BSMF 122(4): 311 („flavus“), CD 1636, DPi 18e-k, En: T18/22, FLST 72, MJ 10, RIV 45(1): 10u., Si5/pl.III: 11-13 (= Br904)

***S. moseri* KLOFAC°**, Weitporiger Lärchenröhrling

(= *S. nueschii* SINGER nom. inval., = *S. flavus* (WITH.) RICHON & ROZE ss. BRES., NÜESCH

- 8* Genau wie *S. bresadolae* (siehe 12) aber mit gelbem Hut und blasserem Ring, bläuliche Verfärbung des Fleisches nur ausnahmsweise, bisher Europa,

Abbildungen (Auswahl): CP 879, GS: 63o. (= GR: 45), 65u., La10e-f, h, Sup. IF 15/26,27

***S. bresadolae* f. *flavogriseus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) KLOFAC°**

- 9 Hut rötlich braun, (kastanien)braun, ockerbraun (vgl. auch 11*) 11
9* Hut mit grauen Tönen oder weißlich 10

- 10 Hut rauchgrau bis oliv oder olivbräunlich, selten gelb oder weißlich (***S. viscidus* f. *albus* (KÜHNER) KLOFAC°** Abb.: MIK 123u.); – stellenweise schuppig aufgerissen, Fleisch weiß, im Stiel stellenweise gelblich und dort bläulichgrün verfärbend, selten etwas rötend (ohne Entwicklung von grau violetten Tönen), Ring blass, Röhren jung weiß, später einheitlich grau, Sporen $9-13 \times 3,5-5,5 \mu\text{m}$, $Q = 2,4-2,7$, Zystiden $-60 \times -10 \mu\text{m}$, als fast weltweit eingeschleppt betrachtet, aber molekulargenetisch eigenständige Arten in Europa, Asien und Nordamerika erkannt,

Abbildungen (Auswahl): AM 53, BKIII 53, BSMF: LXV, Atl. pl.91, CD 1638, Ct 294, Dh 27, DPi 17 p. p., En: 16,17, T26/30b, FLST 69, GS: 61a., GS 3:61a., Kr2: 307, La 9, Md 226, MHI 143 = HKI 143, MIK 121, MJ 1a., Mu 14, Ph 217, RIV 45(1): 9o., Si 5/pl.III: 1-2,4-10 [= Kb18 (10-14,16-20,22-26) p. p.], SMJ 69, Sup.IF 15/14, *

***S. viscidus* (L.) ROUSSEL f. *viscidus*°** Grauer Lärchenröhrling
= *S. aeruginascens* (SECR.) SNELL, comb. inval., = *S. laricinus* (BERK.) KUNTZE

- 10* Hut rauchgrau, mit fleischfarbenen Tönen, bräunlich bis haselbraun, blassend, grünlich grau, gelblich, zuletzt mit rotbraunen Flecken, schleimig, faserig, faserig schuppig, Ring weißlich bis grau. Fleisch weiß bis gelblich, bläulich-grün verfärbend, Röhren weißlich, dann ockerbraun, Sporen $(7-8,5-12 \times 3,5-5 \mu\text{m})$, $Q = 2,2-2,4$. Zystiden $-75 \times -7 \mu\text{m}$, Nordamerika. Erst nach molekulargenetischen Untersuchungen als nicht konspezifisch mit *S. viscidus* erkannt.

Abbildungen (Auswahl): BRB 319o.!, BM 42(S/W)!, BBR 361!, TA 225u.?!,

***S. elbensis* (PECK) KUNTZE**

= *S. viscidus* ss. auct. americ.

- 10** Hut nur alt mit grauorange Tönen, jung (dunkel)braun, blassend auf blaß orange, orangegrau, Ring weißlich bis gelblich, Fleisch alt bräunlich, im Hut zuerst gelblich(weiß), über Röhren lavendel-lila, Poren (gelblich)weiß, grauorange, graubraun, alt auf Druck graubraun oder blaugrau, Sporen 8–12,5 × 3,5–5µm, Indien

Abbildungen: Cryptog. Mycol. 36(2), Fungal Biodiversity Profiles 10: 156.

***Suillus lariciphilus* K. DAS, D. CHAKR., K.P.D. LATHA & COTTER**

- 11 mit gelbem Velum, Hut braun mit (braun)gelben Flecken, Poren gelb, bald grau mit lilagrauem (besonders auf Druck) Ton verfärbend, vom Stiel nach außen, lange eine gelbe Zone am Rand verbleibend ; Blauverfärbung des Fleisches nur ausnahmsweise (im Stiel), aber im Schnitt etwas rosa bis violettlich, Ring gelb, montan bis alpin, Europa

Abbildungen (Auswahl): Br 933, CD 1639, En: 13, T 7/8, FB T195o., FT1 t.14 (= Mu T.59), GS: 64, 65o., GS3: 65b., La 10a., MJ 1b., Mu 12, PH 253a.!!?, RIV 45(1): 10a., Si 5/Pl. III: 14-16, Sup. IF 15: 22, *

***S. bresadolae* (QUÉL.) GERHOLD f. *bresadolae*°**

Gelbbeschleierter, Gelbfleischiger Lärchenröhrling

- 11* ohne gelbem Velum

12

- 12 Hut während aller Stadien ± braun, später gesprenkelt-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 Röhren-Ansatz weißlich, Po. und Rö. jung ockerlich, dann grau (wie bei *viscidus*), im Schnitt oft lilagrau verfärbend, Ring weiß (bis gelblich), Sporen 10,5–12,5 × 4,3–5,3µm, Q = 2,3–2,4, Europa

Abbildungen (Auswahl): AM 54!, BC 1397!, CeI 458!, CeI 460!, CP3: 1393, DPi 17 p. p., 18a-d,! En T26/30o., GS 61u., Kb 18 (1-9, 15, 21), Md 227!, MIK 123o.! Mu Pl. 5!, 6!, RIV 45(1): 9u., Sup. IF 15/15

***S. brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC°** Braunhütiger Lärchenröhrling
= *S. viscidus* var. *brunneus* CAZZOLI & CONSIGLIO

- 12* Hut frisch mit dunkler (rötlich)brauner Schleimschicht bedeckt, auf hellem Grund, diese meistens streifig-fleckig sich auflösend, blaß ausbleichend oder gelbbraun, Poren weißlich, dann grauweißlich, zimtfarben gelb, schmutzig braun alt blaß rötlichbraun, auf Druck purpurlichgrau, dann rötlichbraun Fleisch weiß, im Schnitt (besonders im Stiel gelb und dort schmutzig blau, blaugrau) später mit rötlichgrauen Tönen, zuletzt rötlichbraun. Ring blaß, grauweiß, Sporen 8–12 × 4–5µm, Zystiden größer (–84 × –10) als bei *S. elbensis* Nordamerika, ?China.

Entgegen der verbreiteten Synonymisierung zeigen molekulargenetische Ergebnisse ebenfalls deutliche Differenzen zu *S. elbensis*.

Abbildungen (Auswahl): Ba 173u.!, BRB 319m. (=BBR 349), CQ, GH 36 (S/W), SD 13p. p.!? *

- 12** ***S. serotinus* (FROST) KRETZER & T. D. BRUNS**
ohne Drüsenkörnchen, meist ohne Ring, aber mit Velum, Poren weißlich, bald grau(-braun), Blauverfärbung nur ausnahmsweise 13

- 13(2*) Hut angedrückt faserig bis fast schuppig, nur leicht klebrig, blass schmutzig oliv bis gräulich, auch gelblich getönt; Velum weißlich bis gräulich, typischerweise keinen Ring bildend, Fleisch weiß bis schwach olivfarben, Röhren oder Fleisch nur ausnahmsweise bläulich auf Druck. Röhren herablaufend, Poren blass bis gräulich, boletinoid werdend, Sporen $-11,5(-14) \times 5(-6) \mu\text{m}$, auf Nadelstreu oder unter *Sphagnum* in Mooren Nordamerika, ?China.

Abbildungen (Auswahl): BM 43 (S/W), Bri 14: 4u. (S/W), BRB 318 u. (=BBR 338), SD 12o.l. *

- 13* ***S. grisellus* (PECK) KRETZER & T. D. BRUNS**
Hut bis 20 cm, trocken, mit zuerst weißlichen dann rosa bis leuchtend (rosa)roten Fasern und Schuppen auf rötlichem Grund, Velumreste oft am Hutrand, Ring flüchtig oder zeitweise fehlend, Poren boletinoid, eine bläuliche Verfärbung des Fleisches fehlt oft, Geschmack scharf, bitterlich, Sporen $-9,5 \times -3,2$, mit seltenen Schnallen, westl. Nordamerika, in Europa eingeschleppt, ?China

Abbildungen (Auswahl): BM 36, 37 (S/W), BRB 319o., Bri14: 1 (S/W), Mi 280, MiM 360l., PH 252, TA 224o. *

***Suillus ochraceoroseus* (SNELL) SINGER**
(molekulargenetische Analysen stellen die Art wieder zu *Boletinus*)

- 14(1*) [Fleisch, Röhren oder Poren (oft auch) nirgends bläulich oder grünlich auf Verletzung verfärbend] Drüsenkörnchen am Stiel fehlen, mit Ring 15
14* da selten diese Verfärbung dennoch vorhanden sein kann, auch alternative Schlüsselvariante verwenden 2

- 15 Hut leuchtend rot bis orangerot, bis 8 cm breit, schmierig-klebrig, auf blaßrosa bis rotem Grund gräulichbraun, dann kastanienrot bis braunrot fleckig-schuppig, Rö. \pm 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

Abbildungen (Auswahl): AR 126, BBR 352, 353, BRB 319, En: 11, T 23/27, La 7f-h, L/E 1G, MJ 9u., SD: pl.10, *

***S. spectabilis* (PECK) KUNTZE**, Ansehnlicher Röhrling
(molekulargenetische Analysen stellen die Art wieder zu *Boletinus*)

- 15* Hut ohne Rot, ohne deutliche Schuppen, \pm ohne Schnallen 16
16 mit orange-rostigen Röhren und Hut; Hut trocken faserig, St. \pm hutfarben. Guajak –, bis langsam blau(grau), Sp. $9-14 \times 4-6 \mu\text{m}$, bisher aus Europa und Asien bekannt.

Abbildungen (Auswahl): AM 55, BKIII 51, Br 912, CD 1637, CP3: 1394, Ct 293 (= CeI: 454u.), DPi 19, En: 14, 15, T 24/28, FBT 194, FT 1: t.13 (= Mu 60), GS: 69, Kr2: 309, La 8, MHII 22 = HKII 22, MIK 24i,157, MJ 2u., Mu 13+T.7, Ph 217, RIV 45(1): 11, Si 5/pl. IV: 11-18 (= Kb 29 p. p.), SM J67, *

***S. tridentinus* (BRES.) SINGER^o** Rostroter Lärchenröhrling

- 16* Hut und Röhren (Poren) anders gefärbt 17
 16** Hut ockergelb bis zimtbraun, unter gelatinöser Oberhaut gelbbraun gefasert, Poren gold-orange bis rötlichgelb, Fleisch weiß, blaß orange verfärbend, China

Abb.: Mycotaxon 113: 309u.

***S. aurihymenius* X.F. SHI & P.G. LIU**

- 17 Poren relativ klein mit weniger als 1 mm Durchmesser 18
 17* Poren relative groß (werdend) mit mehr als 1 mm Durchmesser 21

- 18 Hutfarbe variabel (Albino-Formen möglich Abb.: MIK 118u.), 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 ausblasend, rosa-lila im Schnitt (besonders im St., dort auch selten blauend), Guajak (im St.) blau, Sp. $-10 \times 4(-5) \mu\text{m}$, Huthaut ohne Inkrustationen, planar bis alpin

Abbildungen (Auswahl): AM 52, BC 144, BKIII 46, Br 902, CD 1635, CeI: 456, CP 878!, CP S356, Ct 1560!, Ct 292 (= CeI: 454o.), Dh 26, DPi 20,21, En: 19,20,21,T 13/15, FLST 68, GS: 67, GS3: 56, Kr2: 305, La 11, Md 67, MHI: 144 = HKI 144, MIK 117-118o., MJ 2o., Mu 15, Ph 216, RIV 45(1): 7, Si5/pl. IV: 1-10 (= Kb17 p. p.), SMJ 65,*

***S. grevillei* (KLOTZSCH: FR.) SINGER^o**

Goldröhrling, Goldgelber Lärchenröhrling
 = *Boletus flavus* WITH., = *B. elegans* SCHUMACH., nom. illeg.

- 18* Hut braunrot, kastanienbraun oder weiß 19
 19 Hut (dunkel)rötlichbraun, kastanienbraun, Rand oft goldgelb, Rö. und Po. gelborange, Po. dann braungrau bis rostfarben, St. gelbbraun bis rostbraun gefasert unter dem Ring, Ring hell mit rostbraunen Zonen, Fl. im H. blaßorange, im St. hellbraun-rostbraun, Sp. $-11 \times -4,5 \mu\text{m}$, Huthauthyphen stark inkrustiert, nordamerikanische Art, bisher bei *Larix sibirica* in Nordeuropa und Rußland, bei *Larix decidua* in England und Schweiz.

Abbildungen (Auswahl): En: 18, T7/9, MIK 119, Mu 16, PH 227l., BRB 336o.? *

***S. clintonianus* (PECK) KUNTZE**, Braunhütiger Goldröhrling
 = *S. grevillei* var. *badius* (SINGER) WATLING, comb. inval.

- 19* Hut weiß(lich), (vgl. auch 22) 20

- 20 Hut nahezu komplett weiß, zeitweise grün oder gelbbraun fleckig, Sporen $-10,5 (-11) \times -4,5 \mu\text{m}$, blaß, Hyphen mit einigen Schnallen, im Nadelmischwald im östlichen Nordamerika, Europa?
Abbildungen (Auswahl): CJB42: Pl.1(S/W)
- S. hololeucus* PANTIDOU**
- 20* H. weiß, vom Rand her oft mit blaß grünlichen oder gelbbraunlichen Flecken, Rö. und Po. weißlich(ocker), Po. älter deutlich rosa werdend, St. weißlich, unten gelbbraun fleckig, Ring weißlich, ockerlich verfärbend, Fl. weiß, unveränderlich, Sp. $8-10 \times 3-4 \mu\text{m}$, bei *Larix* und *Pinus*, wahrscheinlich mit *Larix* vergesellschaftet.
Abb.: DPi 25a-e, En: T 14/Nr. 16?!
- S. roseoporus* (SMOTL.) PILÁT & DERMEK°**
Rosaporiger Schmierröhrling
- ? = *S. hololeucus* PANTIDOU ss. auct. europ. p. p.
- 21(17*) Hut mit grauen Tönen 22
- 21* Hut ohne grauen Töne 23
- 22 Röhren nicht heablaufend, siehe 10
(vgl. weiße Form ***S. viscidus* f. *albus* (KÜHNER) KLOFAC°**
***S. viscidus* (L.) ROUSSEL f. *viscidus*°**
- 22* Röhren herablaufend, siehe 13
***S. grisellus* (PECK) KRETZER & T. D. BRUNS**
- 23 Hut mit anderen Hutfarben –Tönungen, mit gelbem (weißlichem) Velum (vgl. 25*) und grauen, auf Druck graulila verfärbenden Poren 24
- 23* ohne gelbem Velum und graulila verfärbenden Poren 25
- 24 mit. braunem Hut siehe 11
***S. bresadolae* (QUÉL.) GERHOLD f. *bresadolae*°**
- 24* bzw. gelbem Hut, Velum oft heller siehe 8*
***S. bresadolae* f. *flavogriseus* (CAZZOLI & CONSIGLIO) KLOFAC°**
- 25 Hut mit gelblichen Farben siehe 8
***S. moseri* KLOFAC°**
- 25* Hut mit bräunlichen Farben, Poren alt mit grauem Ton 26
- 26 Velum mit weißlichem Ton, Europa siehe 12
***S. brunneolus* (KÜHNER) KLOFAC°**
- 26* Velum (Ring) hellgelb bis braun, Asien (Indien), Hut mit diversem Braun, gestreift, Poren gelb bis orange, auf Druck orangebraun, braun, dann mit grauem Ton, Fleisch hell gelb, Sporen $9-12,3 \times 4-5,7 \mu\text{m}$,
 $Q = 1,75 - 2,67$
Abbildungen: Phytotaxa 219 (3): 291
***Suillus adrikarii* K. DAS, D. CHAKR. & COTTER**

Legende

Abbildungszitate:

Die Zahlen des Abbildungszitats geben die Bildnummer, wenn keine vorhanden ist, die Seitenzahl an.

Zeichen:

° Material durch den Autor untersucht (zum Großteil im Herbarium WU-Myc)

(),? bei Abbildungen: nicht eindeutig aussagekräftige Abbildung- bei Verbreitung-angaben: zweifelhaft

! bei Abbildungen: Art unter einem anderen (nicht synonymen) Namen abgebildet

Abkürzungen:

f.	forma/Form
nom.inval.	nomen invalidum/ungültiger Name
o.	oben
Po.	Poren
p.p.	pro parte/zum Teil
Q	Quotient (Länge/Breite)
Rö.	Röhren
ss.	sensu/ im Sinne von
St.	Stiel
(S/W)	schwarz/weiß
u.	unten
var.	varietas
vgl.	vergleiche

Verzeichnis der zitierten Abbildungswerke

Abkürzung	Autor	Titel
AM	ALESSIO, C. L.	Fungi Europaei 2 Boletus 1985
AR	ARORA, D.	Mushrooms demystified 2. ed.1986
Ba	BARRON G.	Mushrooms NE North Amer. 1997
BBR	BESSETTE, ROODY, BESSETTE	Boletes Eastern North Amer.2016
BC		Bolets de Catalunya 1982-
BM	SMITH A.H., THIERS H.D.	The Boletes of Michigan 1971
BKIII	BREITENBACH, J., KRÄNZLIN, F.	Pilze der Schweiz Bd.3 1991
Br	BRESADOLA, G.	Iconographia Mycol. 1927-1933
BRB	BESSETTE, A. E., BESSETTE, A. R., ROODY, W	North American Boletes 2000
Bri		Brittonia.Plate Nr.
BSMF		Bull. sem. Soc. Mycol. de France
CD	COURTECUISSÉ, R., DUHEM, B.	Guide Champ. France et d'Europe
CeI	CETTO, B.	Enzyklopädie der Pilze Bd. 1 1987
CJB		Canadian Journal of Botany
CP	CONSIGLIO, G., PAPETTI, C.	Atlante fot. Funghi d'Italia, Bd.2
CP3	CONSIGLIO, G., PAPETTI, C.	Atlante fot. Funghi d'Italia, Bd.3
CPS	PAPETTI, C., CONSIGLIO, G., SIMONINI, G.	Atlante fot. Funghi d'Italia, Bd.1, 20
CQ	DESPRES J., LAMOUREUX & AL.	Mille et un champign. du Quebec
Ct	CETTO, B.	D.große Pilzfürher Bd. 1-4, I funghi dal vero Bd. 5-7
Dh	DÄHNCKE, R. M.	1200 Pilze in Farbfotos 1993
DPi	DERMEK, A., PILÁT, A.	Poznavajme huby 1974
En	ENGEL, H., & AL.	Schmier- und Filzröhrlinge 1996,
FLST	FOIERA & AL.	Funghi Boleti 1993, Abb. Nr.
FT	BRESADOLA, G.	Fungi Tridentini 1881-1892

GH	GRUND, HARRISON	Nova Scotian Boletes, 1976
GR	GALLI, R.	I Boleti delle nostre Regioni 1987
GS GS3	GALLI, R.	I Boleti 1998 + 3. Aufl.
HK	MICHAEL, HENNIG, KREISEL	Handbuch für Pilzfreunde 1983-88
Kb	KALLENBACH, F. J.	Pilze Mitteleuropas 1 Die Röhrlinge 1926-1943
Kr	KRIEGLSTEINER, G.	Großpilze Baden-Württembergs 2
La	LANNOY, G.	Iconogr. Bolets d'Europe 2012
L/E	LANNOY, G., ESTADÈS, A.	Les Bolets Flore Myc. d'Europe 6
Md	MARCHAND, A.	Champ. du Nord -Midi 1971-1986
MH	MICHAEL, HENNIG	Handbuch f. Pilzfreunde 1958-75
Mi	MILLER, O.K. JR.	Mushr. of North America, 1981
MiM	MILLER, O.K. JR., MILLER, H.	North American Mushrooms 2006
MIK	MIKŠÍK, M.	Hřibovite houby Evropy 2017
MJ	MOSER, M., JÜLICH, W.	Farbatlas d. Basidiomyceten 1985-
Mu	MUÑOZ, J. A.	Fungi Europaei 2 Boletus s. l. 2005
Ph	PHILLIPS, R.	Das Kosmosbuch der Pilze 1982
PH	PHILLIPS, R.	Mushrooms North America 1991
RIV		AMB (Rivista di Micologia)
SD	SNELL, W., DICK, E.	The boleti NE North America 1970
Si5	SINGER, R.	Die Röhrlinge I. Die Pilze Mitteleu- ropas V. 1965
SMJ	ŠUTARA, MIKŠÍK, JANDA,	Hřibovite houby, 2009
ST	SMITH A.H., THIERS H.D.	A Contr. to Monogr. of North Amer. Spec. of Suillus 1964
Sup. IF15		Il fungo ATTI sup. 1-3 Il Fungo 15
TA	TRUDELL, S., AMMIRATI, J.	Mushrooms Paific Northwest 2009

Die Autoren danken BALINT DIMA für wertvolle Hinweise, KESIBAN ÖZDEMİR für technische Hilfe bei der Sequenzierung im Rahmen von ABOL, dem österreichischen Barcode of Life-Projekt, Teilprojekt HRSFM, Universität Wien, unterstützt vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, sowie den Kuratoren der Herbarien IB (Innsbruck) und WU (Wien) für Entlehnungen von Herbarmaterial und der Herbarien S (Stockholm), und M (München) für ihre Nachforschungen.

Literatur

- ALESSIO, C. L., 1985: *Boletus* DILL. ex L. (sensu lato). – Fungi Europaei 2. – Saronno: Biella Giovanna.
- BESSETTE, A. E., ROODY, W. C., BESSETTE, A. R., 2016: Boletes of eastern North America. – Syracuse: Syracuse University Press.
- BINDER, M., LARSSON, K. H., MATHENY, P. B., HIBBETT, D. S., 2010: *Amylocorticiales* ord. nov. and *Jaapiales* ord. nov.: early diverging clades of agaricomycetidae dominated by corticioid forms. – Mycologia **102**(4): 865–880.
- BOTH, E. E., 1993: The Boletes of North America. A compendium. – Buffalo: Buffalo Museum of Science.
- BREITENBACH, J., KRÄNZLIN, F., 1991: Pilze der Schweiz 3. Röhrlinge und Blätterpilze 1. – Luzern: Mykologia.
- BRESADOLA, J., 1892: Fungi Tridentini Novi, vel nondum delineati, descripti et iconibus illustrate. Vol. II. – Edagricole, Reprint 1976, Bologna: Edizioni Agricole
- BRESADOLA, J., 1931: Iconographia Mycologica 19. – Milano: Societa Botanica Italiana. Reprint 1981–1982.
- CAZZOLI, P., CONSIGLIO, G., 1997: Il complesso di *Suillus viscidus* (LINNÉ) ROUSSEL. – Il Fungo **15**, Suppl. 1–3: 13–28.
- COURTECUISSÉ, R., DUHEM, B., 1994: Guide des Champ. de France et d'Europe. – Paris, Lausanne: Delachaux et Niestle.

- DAS, K., CHAKRABORTY, D., COTTER, H. v. T., 2015: *Suillus adrikarii*, a new species from the subalpine Himalaya of India and Nepal associated with *Larix*. – *Phytotaxa* **219**(3): 289–295.
- DAS K. & al. in ADAMČÍK, S., & al. 2015: 10. *Suillus lariciphilus* K. Das, D. Chakr., K.P.D. Latha & Cotter, sp.nov., Fungal Biodiversity Profiles 1–10. – *Cryptogamie, Mycologie* **36**(2): 121–166.
- DENNIS, R. W. G., ORTON P. D., HORA F. B., 1960: New Check List of British Agarics and Boleti. – *Trans. Brit. Myc. Soc. Suppl.*: 1225.
- DERMEK, A., PILÁT, A., 1974: *Poznavajme Huby*. – Bratislava.
- ENGEL, H., DERMEK, A., KLOFAC, W., LUDWIG, E., BRÜCKNER, T., 1996: Schmier- und Filzröhrlinge s. l. in Europa. – Weidhausen b. Coburg: Engel.
- ESTADES, A., LANNOY, G., 2004: Les bolets européens. – *Bull. Fed. Mycol. Dauphiné-Savoie* **174**: 3–79.
- GALLI, R., 1998: I Boleti. Atlante pratico-monografico per la determinazione dei boleti. – Milano: Edinatura.
- GERHOLD, N., 1985a: Taxonomische Klarstellungen in der section *Larigni* SINGER der Gattung *Suillus* MICHELI ex S. F. GRAY. – *Z. Mykol.* **51**: 161.
- GERHOLD, N., 1985 b: Die Lärchen-Schmierröhrlinge (Sektion *Larigni* (SINGER) SINGER der Gattung *Suillus* MICHELI ex S. F. GRAY und die Lärchen-Schmierlinge (Untergattung *Laricigomphus* SINGER der Gattung *Gomphidius* FRIES) (*Basidiomycetes: Boletales*). – *Ber. nat. med. Ver. Innsbruck* **72**: 53–64.
- GRUND, D. W., HARRISON, A. K., 1976: Nova Scotian Boletes. – *Biblioth. Mycol.* **47**. – Vaduz: Cramer.
- HALLING, R. E., 1983: Boletes described by CHARLES C. FROST. – *Mycologia* **75**(1): 70–92.
- INDEX FUNGORUM 2021: <http://www.indexfungorum.org> [accessed 29.4.2021]
- KLOFAC, W., 2013: A world-wide key to the genus *Suillus*. – *Österr. Z. Pilzk.* **22**: 211–278.
- 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 röhrigem Hymenophor. – *Österr. Z. Pilzk.* **27**: 81–303.
- KOTOWSKI, M.A., PIETRAS M, ŁUCZAJ, L., 2019: Extreme levels of mycophilia documented in Mazovia, a region of Poland. – *J. Ethnobiol. Ethnomed.* **15**:12(1–19). <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0291-6>.
- LANNOY, G., ESTADES, A., 2001: Flore mycologique d'Europe 6. Les Bolets. – *Doc. Mycol., Mém. hors sér.* **6**: 1–163, Planches 1–6.
- MOSER, M., JÜLICH, W., 1985: *Farbatlas der Basidiomyceten. Lieferung 1, 2*. – Stuttgart: G. Fischer.
- MUÑOZ, J. A., 2005: *Boletus* s. l. – *Fungi Europaei 2*. – Alassio: Edizioni Candusso.
- MYCOBANK, 2021: www.mycobank.org [accessed 29.4.2021].
- NGUYEN N. H., KEREKES J. F., VELLINGA E. C., BRUNS T. D., 2012: Synonymy of *Suillus imitatus*, the imitator of two species within the *S. caerulescens/ponderosus* complex. – *Mycotaxon* **122**: 389–398.
- 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.
- NÜESCH, E., 1920: *Die Röhrlinge (Pilzgattung Boletus)*. – St. Gallen: Huber & Co.
- OSMUNDSON, T. W., ROBERT, V. A., SCHOCH, C. L., BAKER, L. J., SMITH, A., ROBICH, G., MIZZAN, L., GARBELOTTO, M., 2013: Filling gaps in biodiversity knowledge for macrofungi: contributions and assessment of an herbarium collection DNA barcode sequencing project. – *PLoS ONE* **8**(4): 1–8.
- 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., 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.
- RIDGWAY, R., 1960: *Color Standards and Color Nomenclature*, Baltimore 1912; Nachdruck G. Wysecki, Farbsysteme, Göttingen 1960.
- SARTORY, A., MAIRE, L., 1931: *Monographie du genre Boletus* – Nancy: V. Vidoux.
- SHI, X.-F., YU, F.-Q., ZHANG, R., LIU, P.-G., 2016: Two new species of *Suillus* associated with larches in China. – *Mycotaxon* **131**: 305–315.
- SINGER, R., 1938: Sur les genres *Ixocomus*, *Boletinus*, *Phylloporus*, *Gyrodon* et *Gomphidius*. – *Rev. Mycol.* **3**: 35–53.

- SINGER, R., 1945: The *Boletineae* of Florida with notes on extralimital species. II. – *Farlowia* **2**: 223–303.
- SINGER, R., 1961: Diagnoses fungorum novorum *Agaricalium* II. – *Sydowia* **15**: 49–83.
- SINGER, R., 1965: Die Röhrlinge 1. Die *Boletaceae* (ohne *Boletoideae*). – Heilbrunn: Klinckhardt.
- SMITH, A. H., THIERS, H. D., 1964: A contribution toward a monograph of North American species of *Suillus*. – Ann Arbor: The Authors.
- SPECIES FUNGORUM, 2021: www.speciesfungorum.org [accessed 29.4.2021].
- TURLAND, N. J., WIERSEMA, J. H., BARRIE, F. R., GREUTER, W., HAWKSWORTH, D. L., HERENDEEN, P. S., KNAPP, S., KUSBER, W.-H., LI, D.-Z., MARHOLD, K., MAY, T. W., MCNEILL, J., MONRO, A. M., PRADO, J., PRICE, M. J., SMITH, G. F. (Eds.) 2018: International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. – *Regnum Vegetabile* **159**. – Glashütten: Koeltz Botanical Books.
- WATLING, R., HILLS, A. E., 2005: British Fungus Flora 1: Boletes and their allies. – Edinburgh: Royal Botanic Garden Edinburgh.