

# *Contumyces rosellus*, der Rosa Zystidennabeling, Erstnachweis für Bayern

THOMAS GLASER

Isarstraße 9, D-84513 Töging am Inn

CHRISTOPH HAHN

Grottenstr. 17, D-82291 Mammendorf

Eingereicht am 17.11.2014

GLASER, Th. & Hahn C. (2014): First Bavarian record of *Contumyces rosellus*. Mycol. Bav. 15: 9-17.

**Key words:** Agaricales, Basidiomycetes, Hymenochaetales, *Contumyces rosellus*, *Omphalina rosella* var. *vinacea*, first Bavarian record

**S u m m a r y:** First Bavarian records of the rare and beautiful meadow-fungus *Contumyces rosellus* are described with macro- and microscopical features including line drawings. The ecology, phenology and systematics are discussed.

**Z u s a m m e n f a s s u n g:** Der Wiesen bewohnende Blätterpilz *Contumyces rosellus* wurde erstmals für Bayern im Aufsammlungen nachgewiesen. Der Fund wird makroskopisch und mikroskopisch beschrieben und abgebildet; Ökologie, Phänologie und Systematik werden diskutiert.

## Einleitung

Die Begehung naturnaher Wiesen gehört seit wenigen Jahren zum festen Bestandteil der herbstlichen mykologischen Aktivitäten des Erstautors. Auch wenn zunächst Zweifel bestanden, ob in der durch Intensivstlandwirtschaft geprägten Inn-Salzach-Region das Auffinden solcher Flächen oder das Auffinden seltener Pilzarten auf denselben mehr Glück erfordert als andernorts, konnten doch immer wieder beachtliche Funde verbucht werden.

Zu ihnen gehörte ein im September 2013 entdecktes, durchwegs rosa gefärbtes Pilzchen mit *Omphalina*-Habitus und fein bereifter Hut- und Stieloberfläche. Die Hoffnung auf einen schnellen Bestimmungserfolg erfüllte sich zunächst nicht, zum einen, weil *Omphalina* Quélet und nahestehende Gattungen keine einheitlich rosafarbenen Arten enthalten, und weil andererseits das reichliche Vorhandensein von Cheilozystiden untypisch für eine dieser Gattungen ist. Die Bestimmung mit dem Schlüssel von GRÖGER (2006: 301-302) führte dann doch problemlos zu *Contumyces rosellus* (M.M. Moser) Redhead et al. [als *Marasmiellus rosellus* (Lange) Kuyper & Noordel.]

## Material & Methoden

### Material

**Bundesrepublik Deutschland**, Bayern, Regierungsbezirk Oberbayern, Landkreis Altötting: Reischach, Aichberg, MTB 7742-1, 400 m ü. NN., ungedüngte, gemähte Wiese, 11.11.2013, leg./det.: Th. Glaser, Beleg im Privatherbar Glaser (Kollektion 1).  
– Töging am Inn, Engfurt, MTB 7741-2, 400 m ü. NN., kleines, von Obstbäumen und Feldern umgebenes Wiesenstück, 19.05.2014, leg./det.: Th. Glaser, Beleg im Privatherbar Glaser (Kollektion 2).

### Methoden

Die Mikromerkmale beider Kollektionen wurden mit einem Lichtmikroskop Olympus CH-30 an Frischmaterial ermittelt. Die Mikrozeichnungen entstanden unter Zuhilfenahme eines Zeichentubus, indem einzelne Elemente übertragen und später zu einem Gesamtbild zusammengefügt wurden. Schnitte zur Untersuchung der Huthaut erfolgten per Hand mit einer Rasierklinge. Gemessen wurde in Leitungswasser bei 1250-facher Vergrößerung.

## Ergebnisse und Diskussion

*Contumyces rosellus* (M.M. Moser) Redhead, Moncalvo, Vilgalys & Lutzoni, Mycotaxon **82**: 161 (2002); **Abb. 1-4**

- ≡ *Omphalia rosella* J.E. Lange, Dansk botanisk Arkiv **6(5)**: 14 (1930) nom. ill. [non *Omphalia rosella* (Pers.) Gray 1821]
- ≡ *Clitocybe rosella* M.M. Moser, Sydowia **4(1-6)**: 100 (1950) [eigentlich als *Clitocybe rosella* (J.E. Lange) M.M. Moser [siehe MOSER (1950), aber als Neubeschreibung anerkannt]
- ≡ *Omphalina rosella* (M.M. Moser) M.M. Moser, Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa - Die Blätter- und Bauchpilze (Agaricales und Gastromycetes) II: 58 (1953) comb. inval.
- ≡ *Gerronema rosellum* (M.M. Moser) Singer, Beihefte zur Sydowia **7**: 14 (1973)
- ≡ *Marasmiellus rosellus* (M.M. Moser) Kuyper & Noordel., La Famiglia delle Tricholomataceae, Atti del Convegno Internazionale del 10-15 Settembre 1984, Borgo Val di Taro, Italy: 100 (1986)
- ≡ *Omphalina rosella* (M.M. Moser) M.M. Moser ex Redhead, Ammirati & Norvell, Mycologia **87(6)**: 880 (1996), inkl. *Omphalina rosella* var. *vinacea* Redhead & G.R. Walker, Mycologia **87(6)**: 881 (1996)
- ≡ *Jacobia rosella* (M.M. Moser) Contu, Bollettino del Gruppo Micologico „G. Bresadola“ **40(2-3)**: 171 (1998), comb. illeg. [Gattungsname durch ältere Pflanzengattung *Jacobea* Thunb. 1801 (Asteraceae) ein nom. illeg. [Kombination ungültig]
- ≡ *Mycena carnicolor* P.D. Orton, Transactions of the British Mycological Society **43(2)**: 178 (1960) (Synonymie fide NOORDELOOS 1987: 258).

**Beschreibung** (Beide Kollektionen erwiesen sich in makro- und mikroskopischer Hinsicht als nahezu identisch, weshalb auf separate Beschreibungen verzichtet wird.)



Abb. 1: *Contumyces rosellus*; Kollektion vom 19.05.2014, Standortaufnahme. Foto: Th. GLASER



Abb. 2: *Contumyces rosellus*; Kollektion vom 11.11.2013, Standortaufnahme. Foto: Th. GLASER

**Hut** 0,3 bis 1 cm breit, jung flach gewölbt, später nabelingsartig vertieft, Oberfläche fein filzig, Rand ungerieft, jung rosulich mit schwachem Violetton, später hell fleischfarben bis blass ocker, stets mit dunklerer, rosabräunlicher Mitte (Abb. 1), schwach hygrophan zu cremefarben ausblassend; **Lamellen** weit herablaufend, dicklich, entfernt, mit gelegentlichen Gabelungen und Anastomosen (Abb. 2), rosa, Schneiden an angetrockneten Fraßstellen weinrötlich; die Lamellen behalten auch exsikkiert ihre schöne Rosafärbung; **Stiel** bis 1,6 × 0,15 cm, zylindrisch, rosaweißlich bis fleischfarben, auf gesamter Länge fein weiß bereift; **Geruch** nicht wahrnehmbar; **Geschmack** nicht geprüft; **Sporenpulver** nicht beobachtet.

**Basidien** 4-sporig, mit Basalschnalle; **Sporen** (Abb. 3) hyalin, glatt, ellipsoid bis länglich tropfenförmig, weder amyloid noch dextrinoid, 7-10 × 4-5 µm; **Cheilozystiden** (Abb. 3) nesterweise, flaschenförmig, teils etwas kopfig, bis 60 × 10 µm; **Hyphen der Stielbekleidung** (Abb. 3) verschiedenartig geformt, von kurzen zylindrischen Auswüchsen bis zu echten flaschen- oder keulenförmigen Kaulozystiden, bis ca. 50 µm lang; **Huthaut** (Abb. 3) ein Übergang von einer Kutis zu einem Trichoderm, aus teils liegenden, teils erekten, schlauchförmigen Zellen, Endglieder meist keulig bis spindelrig, bis 20 µm breit, oder als flaschenförmige, teils schwach kopfige Pileozystiden, bis 60 × 15 µm, **Pigment** membranär, tiefer gelegene Hyphen schwach inkrustiert; **Schnallen** an den meisten Septen vorhanden.

### Lebensweise

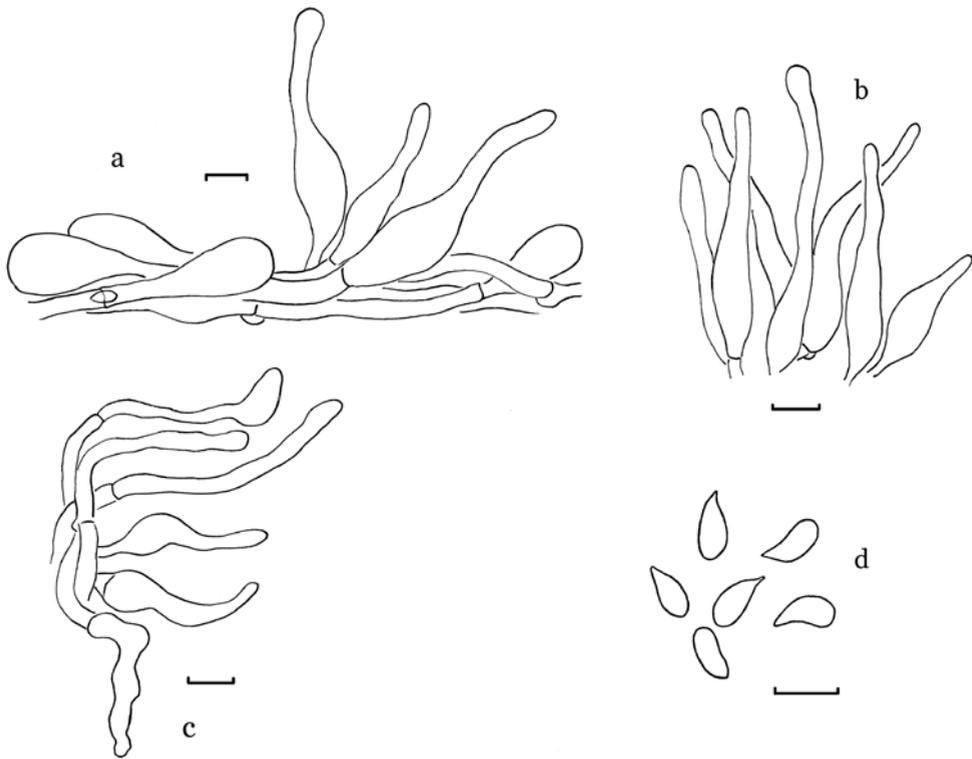
Vermutlich terricoler Saprobiont auf naturnahen Wiesen und Weiden, zwischen Gräsern und Kräutern, evt. abgestorbenen Pflanzenresten ansitzend.

### Ökologie

Nach LUDWIG (2001: 347) besitzt *C. rosellus* eine weite ökologische Amplitude und kommt einerseits auf intensiv genutzten Weiden vor, kann aber ebenfalls in lichten Laubwaldgesellschaften (Eichen-Hainbuchen-Wälder), auf Dünen und selbst an feuchten Standorten fruktifizieren. *C. rosellus* ist folglich kein obligatorischer Besiedler klassischer Saftlingswiesen, obwohl er auch hier angetroffen werden kann. Am Fundort der ersten Kollektion konnten mit *Clavulinopsis corniculata* (Schaeff.: Fr.) Corner, *C. laeticolor* (Berkeley & Curtis) Petersen, *Dermoloma pseudocuneifolium* Herink & Bon und *Hygrocybe glutinipes* (Lange) Haller ausgesprochen nitrophobe Begleitpilzarten registriert werden, was den Angaben von LUDWIG (2001: 347) entspricht. Dagegen verriet der Boden der Töginger Kollektion mit den Begleitarten *Panaeolus fimicola* (Fr.) Quélet und *Stropharia coronilla* (Bull.: Fr.) Quélet sowie einem in unmittelbarer Nähe dichten Brennesselbewuchs einen nicht geringen Stickstoffeintrag! *C. rosellus* verfügt demnach auch bezüglich seiner Stickstofftoleranz eine breitere ökologische Amplitude als in der Vergangenheit angenommen.

### Systematik

Die ehemalige Gattung *Omphalina* Quélet – also die „Nabelinge im weiteren Sinn“ – wurde in neuerer Zeit in viele Kleingattungen aufgetrennt. Insbesondere molekularbiologische Studien haben gezeigt, dass nabelingsartige Fruchtkörper mehrfach



**Abb. 3:** Mikrozeichnungen: a) Elemente der Hutdeckschicht, b) Cheilozystiden, c) Elemente der Stielbekleidung, d) Sporen. Maßstäbe für alle Mikrostrukturen = 10  $\mu\text{m}$ .

Zeichnung: Th. GLASER

vollkommen konvergent entstanden sind und z. T. nicht einmal zu den Agaricales gehören (vergl. LUTZONI 1997, MONCALVO et al. 2000, MONCALVO et al. 2002, REDHEAD et al. 2002a, b, DENTINGER & McLAUGHLIN 2006). Bemerkenswert ist insbesondere, dass einige nabelingsartige Gattungen in den Verwandtschaftskreis der Feuerschwämme und Borstenscheiben (Hymenochaetales) gehören, so z. B. neben *Rickenella* Raitelh., *Loreleia* Redhead et al. und weiteren auch die Gattung *Contumyces* und damit auch *Contumyces rosellus* (vergl. MONCALVO et al. 2000, MONCALVO et al. 2002, REDHEAD et al. 2002a, b, DENTINGER & McLAUGHLIN 2006).

Die Gattung *Contumyces* ist gekennzeichnet durch omphalinoide Habitus, deutlich ausgeprägte Lamellen, irreguläre bis angedeutet bidirektionale Lamellentrama und durch das Vorkommen von Pileo-, Cheilo- und Kaulozystiden (REDHEAD et al. 2002a). Sie ist weder lichenisiert noch bryophil (MOSER & JÜLICH 1985-2005, REDHEAD et al. 2002a). Das unterscheidet sie von habituell ähnlichen Gattungen wie *Lichenomphalia* Redhead et al., *Loreleia*, *Omphalina*, *Rickenella* oder *Sphagnomphalia* Redhead et al. Ferner ist sie durch ihre Huthautstruktur von den meisten Arten der Gattung *Marasmiellus* Murrill gut abgrenzbar, ähnelt aber im Aufbau der HDS *Marasmiellus vaillantii* (Pers.) Singer und *Marasmiellus candidus* (Fr.) Singer (NOORDELOOS 1987). *Contumyces* ist weltweit verbreitet und umfasst derzeit 3 Arten (REDHEAD et al.

2002a), von denen lediglich *C. rosellus* in Deutschland vorkommt (siehe z. B. LUDWIG 2001, GRÖGER 2006, PILZKARTIERUNG ONLINE 2014).

Die Vielzahl von Synonymen (siehe oben) zeigen die vielfältigen Bemühungen der Autoren auf, die mikroskopischen „Eigenheiten“, wie die reichlich vorhandenen Zystiden, die Lebensweise und den nabelingsartigen Habitus in Einklang mit Gattungskonzepten zu bringen.

Von der Methode, alle Pilze mit nabelingsartigen Fruchtkörpern in eine Gattung „zusammenzuwerfen“, wie z. B. von LUDWIG (2001) praktiziert, ist anhand heutiger Kenntnisse, insbesondere anatomischer und molekularbiologischer Art, dringend abzuraten. Die Auftrennung in unterschiedliche, kleinere Gattungen anhand anatomischer Merkmale (z. B. Aufbau der Lamellentrama, Vorhandensein und Art von Zystiden, Lebensweise) erleichtert zudem die Bestimmung, zumindest, wenn man ein Mikroskop hinzuzieht.

### Phänologie und Diskussion zu „*Omphalina rosella* var. *vinacea*“

Die publizierten Funddaten von *Contumyces rosellus* beziehen sich meist auf die Herbstmonate (z. B. NOORDELOOS 1987: 258, 1995, GMINDER & KRIEGLSTEINER 2001: 336) und auch die Typuskollektion stammt aus dem Monat Oktober (LANGE 1930). Allerdings berichtet bereits MOSER (1950) von einem Frühjahrsfund aus dem Ahrntal bei Innsbruck, Tirol.

REDHEAD et al. (1996) diskutieren Unterschiede zwischen Herbst- und Frühjahrskollektionen und kommen zu dem Schluss, dass Frühjahrsfunde kräftiger, mehr violettlich gefärbt seien, während Herbstkollektionen blässere, insgesamt weniger violett gefärbte Fruchtkörper, dafür aber blass bräunliche Töne in der Hutmitte aufweisen sollen. Dem folgend wird für den kräftiger gefärbten „Frühjahrstyp“, basierend auf nordamerikanischem Material, das Taxon *Omphalina rosella* var. *vinacea* Redhead & G.R. Walker beschrieben (REDHEAD et al. 1996: 881). Die hier vorgestellten Kollektionen würden beide auf die Beschreibung von „*Omphalina rosella* var. *vinacea*“ passen, da sie doch deutliche, kräftige Violetttöne aufweisen und braune Töne auf dem Hut fehlen. Die Phänologie ist folglich zur Trennung zweier Varietäten kein sicheres Merkmal, da ja die eine Kollektion aus dem Herbst, die andere aus dem Frühjahr stammt. Es bleibt also nur die Farbgebung der Fruchtkörper zur Unterscheidung übrig. LUDWIG (2001: 347) gibt das gesamte Farbspektrum für den Hut an, indem er von ihm zitierte Literaturstellen kompiliert, merkt aber an, dass die Hutmitte bräunliche Töne habe: „Hut [...] rosa, rosa-lila, auch weinrot, Zentrum etwas schmutzig braun; hygrophan zu creme-grau aufhellend.“ Das etwas schmutzig braune Hutzentrum entspricht somit dem „Herbsttyp“ nach REDHEAD et al. (1996). Da die Farbgebung aber offenbar sehr variabel ist und auch Redhead in späteren Publikationen über *Contumyces rosellus*, insbesondere bei der Beschreibung der Gattung *Contumyces* (REDHEAD et al. 2002a), gar nicht mehr auf diese Varietät eingeht, sollte man sie mit *Contumyces rosellus* s. str. komplett synonymisieren. Es scheint also selbst die Rangstufe einer Forma nach aktuellen Erkenntnissen bezüglich der farblichen Variabilität nicht gerechtfertigt zu sein.

Ob es sich also wirklich um eine Art handelt, die hauptsächlich im Herbst auftritt, oder ob Frühjahrsfunde unterrepräsentiert sind, da in dieser Jahreszeit Offenlandflächen von Lamellenpilzfreunden weniger frequentiert werden, wäre anhand gezielter Suche zu prüfen. Da LANGE & SKIFTE (1967) sowie TÄGLICH (2009: 408/409) sogar Sommerfunde (August!) vorgestellt haben, ist selbst ein Vorkommen während der gesamten Vegetationsperiode denkbar. Es wird daher empfohlen, auch und speziell im Frühjahr und Sommer auf diesen schönen, kleinen Pilz zu achten, um zukünftig die Phänologie genauer umschreiben zu können. Bei der Ernte von Schildrötlingen [*Entoloma clypeatum* (L.: Fr.) Kummer] beispielsweise – der Begriff „Ernte“ möge in Anbetracht des meist in größeren Mengen um *Rosaceen* wachsenden und wohlschmeckenden Pilzes an dieser Stelle erlaubt sein – ist es eine ganz besondere Abwechslung, wenn einem im hohen Gras ein kleines, rosafarbenes Etwas entgegenblinzelt (Abb. 4).



**Abb. 4:** *Contumyces rosellus*; Kollektion vom 19.05.2014, Standortaufnahme zusammen mit *Entoloma clypeatum*. Foto: T. GLASER

## Verbreitung

Das zweimalige Auffinden einer wenig bekannten Pilzart an zwei verschiedenen Stellen innerhalb eines halben Jahres durch eine Person könnte zur Annahme führen, es handle sich um eine, wenngleich seltene, doch bei ausreichender Suche sicher zu findende Art. Ein Blick in Verbreitungskarten, regionale Pilzfloren bzw. Datenbanken anderer Länder zeigt, dass dem keineswegs so ist:

Nicht aufgeführt ist *C. rosellus* im Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West) (KRIEGLSTEINER 1991), in der Pilzflora der DDR (KREISEL 1987) sowie den

Verbreitungskarten für Pilzarten in Deutschland (Pilzkartierung Online 2014). Nur je einen Fund verzeichnen GMINDER & KRIEGLSTEINER (2001: 336) für Baden-Württemberg (unbelegt) und TÄGLICH (2009: 408/409) für Sachsen-Anhalt.

Keine Fundmeldungen liegen bislang aus der Schweiz (SWISSFUNGI 2014) vor. Die Online-Datenbank der Pilze Österreichs (ÖMG 2014) vermeldet lediglich einen cf.-Fund. Desweiteren sind wenige Funde aus den Niederlanden (ARNOLDS et al. 1995: 313), Dänemark, Norwegen und Schweden (NOORDELOOS 2008: 66) dokumentiert.

Die Identität eines fast zeitgleich zum Erstfund erfolgten Fundes im niederbayerischen Deggendorf durch Martin Hanslmeier (in litt.), bei dem es sich vermutlich ebenfalls um *C. rosellus* gehandelt haben könnte, wurde nicht restlos geklärt.

Alles in allem ist *C. rosellus* in Europa und Nordafrika weitgestreut und überall selten (NOORDELOOS 1995: 126). Die Seltenheit scheint, im Gegensatz zu anderen „seltenen“ Pilzarten, die häufig nur übersehen oder schwer bestimmbar sind, eine echte zu sein. Es fällt schwer, einen so auffällig gefärbten Pilz ohne weiteres zu übersehen.

Mit seiner charakteristischen Färbung und bei Beachtung der Ökologie ist *C. rosellus* fast unverwechselbar. Nur flüchtig betrachtet bestünde theoretisch die Möglichkeit einer Verwechslung mit kleinen *Laccaria*-Arten.

*C. rosellus* ist in der Roten Liste gefährdeter Großpilze Bayerns (KARASCH & HAHN 2011) mangels Funden nicht aufgeführt. Eine Aufnahme sollte gegebenenfalls in Erwägung gezogen werden.

## Literatur

- ARNOLDS, E., KUYPER, Th. W. & M.E. NOORDELOOS (1995) – Overzicht van de paddestoelen in Nederland: 871 pp. Wijster.
- DENTINGER, B.T.M. & D.J. McLAUGHLIN (2006) – Reconstructing the Clavariaceae using nuclear large subunit rDNA sequences and a new genus segregated from *Clavaria*. *Mycologia* **98**(5): 746–762.
- GMINDER, A. & G. J. KRIEGLSTEINER (2001) – Die Großpilze Baden-Württembergs Band 3.
- GRÖGER, F. (2006) – Bestimmungsschlüssel für Blätterpilze und Röhrlinge in Europa – Teil 1 – Regensb. Mykol. Schriften **13**: 1-638.
- KARASCH, P. & C. HAHN (2011) – Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).
- KREISEL, H. (Hrsg., 1987) – Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. Basidiomycetes. Jena.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1991) – Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West) Band 1: Ständerpilze B: Blätterpilze. Stuttgart.
- LANGE, J.E. (1930) – Studies in the Agarics of Denmark. Part VIII. *Omphalia*, *Pleurotus*, *Clitocybe*. *Dansk. Bot. Ark.* **6**(5): 1-61.
- LANGE, M. & O. SKIFTE (1967) – Notes on macromycetes of northern Norway. *Acta Boreal.*, Ser. A. **23**: 1-51 [zitiert nach REDHEAD et al. 1996].
- LUDWIG, E. (2001) – Pilzkompandium, Band 1. Beschreibungen. Eching. 758 pp.

- LUTZONI F.M. (1997) – Phylogeny of Lichen- and Non-Lichen-Forming Omphalinoid Mushrooms and the Utility of Testing for Combinability among Multiple Data Sets. *Syst. Biol.* 46(3): 373-406.
- MONCALVO, J.-M., F.M. LUTZONI, S.A. REHNER, J. JOHNSON & R. VILGALYS (2000) – Phylogenetic relationships of agaric fungi based on nuclear large subunit ribosomal DNA sequences. *Syst. Biol.* 49:278-305.
- MONCALVO, J.-M., R. VILGALYS, S.A. REDHEAD, J.E. JOHNSON, T.Y. JAMES, M.C. AIME, V. HOFSTETTER, S.J.W. VERDUIN, E. LARSSON, T.J. BARONI, R.G. THORN, S. JACOBSSON, H. CLEMENÇON & O.K. MILLER JR. (2002) – One hundred and seventeen clades of euagarics. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23: 357-400.
- MOSER, M. (1950) – Neue Pilzfunde aus Tirol. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora Tirols. *Sydowia* 4(1-6): 84-123.
- MOSER, M. & W. JÜLICH (1985 - 2005) – Farbatlas der Basidiomyceten. Stuttgart.
- NOORDELOOS, M. E. (1987) – *Marasmiellus*. In: *Notulae ad floram agaricinam Neerlandicam - XV, Persoonia* 13(3): 237-262. Leiden.
- NOORDELOOS, M.E. (1995) – *Marasmiellus*. In: BAS, C., Th. W. KUYPER, M.E. NOORDELOOS & E.C. VELLINGA (eds.), *Flora Agaricina Neerlandica* 3: 183 pp. Rotterdam.
- NOORDELOOS, M. E. (2008) – *Contumyces*. In: KNUDSEN, H. & VESTERHOLT, J. (eds.), *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera: 965 pp.*, 1. Auflage. Kopenhagen.
- ÖMG (2014) – Datenbank der Pilze Österreichs. Bearbeitet von DÄMON, W., A. HAUSKNECHT & I. KRISAI-GREILHUBER – [<http://www.austria.mykodata.net>], zuletzt abgerufen am 15.11.2014.
- PILZKARTIERUNG ONLINE (2014) – Verbreitungskarten für Pilzarten in Deutschland, Herausgeber: Schilling, A. & P. Dobbitsch – [<http://brd.pilzkartierung.de>], zuletzt abgerufen am 15.11.2014.
- REDHEAD, S.A., G.R. WALKER, J.F. AMMIRATI & L.L. NORVELL (1996 “1995”) – *Omphalina* s.l. in North America 4: *O. rosella*. *Mycologia* 87(6): 880-885.
- REDHEAD, S.A., J.-M. MONCALVO, R. VILGALYS & F. LUTZONI (2002a) – Phylogeny of agarics: partial systematics solutions for bryophilous omphalinoid agarics outside of the Agaricales (Euagarics). *Mycotaxon* 82: 151-168.
- REDHEAD, S.A., F. LUTZONI, J.-M. MONCALVO & R. VILGALYS (2002b) – Phylogeny of agarics: partial systematics solutions for core omphalinoid genera in the Agaricales (Euagarics). *Mycotaxon* 83:19-57.
- SWISSFUNGI (2014) – Verbreitungsatlas der Pilze der Schweiz. Hrsg.: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL [<http://www.wsl.ch>], zuletzt abgerufen am 15.11.2014.
- TÄGLICH, U. (2009) – Pilzflora von Sachsen-Anhalt (Ascomyceten, Basidiomyceten, Aquatische Hyphomyceten): 719 pp., Hrsg.: Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie, Halle (Saale).