

Die Rhizomorphen dreier Nestpilze

HEINZ CLÉMENÇON

Clémentçon H (2014): Rhizomorph anatomy of three Bird's Nest Fungi. *Zeitschrift für Mykologie* 80/1: 93-104.

Key words: plectology, tubular hyphae, thromboplerous hyphae, intrahyphal hyphae, fibre hyphae, protein crystals, Nidulariaceae, *Cyathus*, *Crucibulum*.

Abstract: Based on stained microtome sections, the rhizomorph anatomy of *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla* and *Cyathus striatus* (Nidulariaceae) is described and illustrated. Tubular hyphae with reduced septa, dead, empty and irregularly compressed hyphae, thromboplerous hyphae, protein crystals, H-connections between hyphae, clamp connections pointing in opposite directions, and a thick envelope of inamyloid fibre hyphae are present in all three rhizomorphs studied.

Zusammenfassung: Die Anatomie der Rhizomorphen von *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla* und *Cyathus striatus* (Nidulariaceae) wird anhand von Mikrotomschnitten beschrieben und illustriert. Röhrenhyphen mit teilweise abgebauten Septen, tote, leere, unregelmäßig zusammengedrückte Hyphen, Thrombopleren, Proteinkristalle, H-Verbindungen zwischen Hyphen, gegenläufige Schnallen und eine dicke Hülle aus inamyloiden Faserhyphen kommen bei allen drei untersuchten Rhizomorphen vor.

Einführung

Die Nestpilze werden seit bald 200 Jahren in der eigens für sie errichteten Familie Nidulariaceae Dumort. geführt (DUMORTIER 1822, als Nidulariae), für die später sogar eine eigene Ordnung, die Nidulariales G. Cunn., geschaffen wurde (CUNNINGHAM 1944). Die bekanntesten, jedem Mykologen schon früh vertrauten Arten sind wohl *Cyathus striatus* (Huds.) Willd. und *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly, die in manchen Büchern abgebildet sind (z. B. BREITENBACH & KRÄNZLIN 1986; DÄHNCKE 1993; JAHN 1990; LANGE & LANGE 1961). Diese Pilze sind von allen anderen Basidiomyceten morphologisch und funktionell so verschieden (z. B. HASSETT 2012), dass die traditionelle Systematik (Nidulariales, Nidulariaceae) z. B. KREISEL (1969) überzeugend scheint. DNA-Sequenzanalysen verweisen die Nidulariaceae in die Nähe der Agaricaceae Chevall (MATHENY & al. 2006), was J. Stalpers und A. de Cock («<http://www.mycobank.org/>») bewog, die Nestpilze in die Agaricaceae zu verweisen, eine Familie, die so charakteristische Blätterpilze wie *Agaricus* L. und *Lepiota* (Pers.) Gray enthält. Demgegenüber führen CANNON & KIRK (2007), GARNICA & al. (2007) und MATHENY & al. (2006) die Nidulariaceae als selbständige Familie, anerkennen jedoch ihre phylogenetische Position in den Agaricales Underw.

Anschrift des Autors: Heinz Clémentçon, Musée botanique cantonal, Avenue de Cour 14bis, CH-1007 Lausanne, Schweiz

In den Beschreibungen von *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla* (Batsch) Pers. und *Cyathus striatus* finden die Rhizomorphen an der Basis der Fruchtkörper kaum je Beachtung. Nur die etwas auffallenderen Rhizomorphen von *Cyathus striatus* werden von SARASINI (2005: 248) mit der Bemerkung «evidenti cordoni rizomorfici ... brunastri» kurz erwähnt; aber deren Anatomie wird nicht besprochen. In der vorliegenden Arbeit wird die Rhizomorphen-Anatomie dieser drei Nidulariaceen anhand von Mikrotomschnitten beschrieben.

Material und Methoden

Die Basidiome der untersuchten Aufsammlungen werden im Musée botanique cantonal in Lausanne (LAU) aufbewahrt.

Crucibulum laeve (Huds.) Kambly, Kollektion HC 10/009, leg./det. H. Cléménçon, 16.08.2010, Vernand Dessus, Lausanne, VD, Schweiz.

Cyathus olla (Batsch) Pers., Kollektion HC 10/014, leg./det. H. Cléménçon, 25.08.2010, Le Mont-sur-Lausanne, VD, Schweiz.

Cyathus striatus (Huds.) Willd., Kollektion HC 10/012, leg./det. H. Cléménçon, 16.08.2010, Vernand Dessus, Lausanne, VD, Schweiz.

Fixierung, Einbettung in Methacrylat, Schnitffärbungen und Mikrofotografie wie bei CLÉMENÇON (2013).

Resultate

Die Rhizomorphen der drei Nestpilze sind von einer stark entwickelten **Hyphenhülle** aus gelben bis braunen, inamyloiden und acyanophilen **Faserhyphen** umspinnen (Abb. 1C, 1D, 2I, 3C, 3D, 3E, 4I, 4J, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 7D), zwischen denen in den tieferen Zonen der Hülle einige generative Hyphen liegen (Abb. 2I, 4I). Die Faserhyphen sind subregulär längs ausgerichtet, stellenweise aber auch irregulär angeordnet (Abb. 3C, 5E). In den tieferen Zonen der Hülle sind die Faserhyphen subregulär kreuzweise spiralig um die Rhizomorphe gewunden (Abb. 1C, 3D, 5B). Einzelne Faserhyphen dringen ins Innere der Rhizomorphen ein (Abb. 1D, 2I, 5E, 7D). Die meisten Faserhyphen sind glatt, einige aber mit kleinen, mineralischen Kristallen besetzt (Abb. 2D, 5D). Bei *Cyathus striatus* befinden sich in den tiefen Zonen der Faserhyphenhülle kleinere Felder dicht gedrängter, mineralischer Kristalle (Abb. 5C). Große mineralische Kristalle liegen stellenweise zwischen den Hyphen im Mark der Rhizomorphe von *Crucibulum laeve* (Abb. 2F).

Eine gut differenzierte **Rinde** fehlt den Rhizomorphen der drei untersuchten Nestpilze, so dass die Hyphenhülle direkt auf dem Mark der Rhizomorphen liegt (Abb. 1D, 2I, 3E, 4J, 5E, 7D). In der äußersten Zone der Rhizomorphen von *Cyathus striatus* sieht man nach geeigneter Färbung eine gelatinöse Masse zwischen den dünnen

Hyphen (Abb. 7A), die bei den beiden anderen untersuchten Nestpilzen nicht gefunden wurde. Diese Zone ist so schwach ausgebildet, dass sie im Längsschnitt nicht erkennbar ist (Abb. 5E). Sie kann kaum als Rinde bezeichnet werden.

Das **Mark** der Rhizomorphen besteht überwiegend aus Röhrenhyphen, generativen Hyphen und einigen Thrombopleren, die alle subregulär längs verlaufen und schwach verwoben sind (Abb. 1D, 3E, 5E). Dazu gesellen sich die bereits oben erwähnten, gelegentlichen Faserhyphen und leere, meist unregelmäßig **zusammengedrückte Hyphen** unbekannter Funktion. Diese sind bei *Crucibulum laeve* nur spärlich vorhanden (Abb. 2I Pfeil), bei *Cyathus olla* und *Cyathus striatus* hingegen sind sie auffallend häufig (Abb. 4F, 6J, 6M, 6N, 7B).

Die **generativen Hyphen** sind paarkernig (Abb. 2A, 4A, 6A), aber es konnte anhand der Mikrotomschnitte nicht ermittelt werden, ob in den Hyphenzellen nur je ein einziges Paar liegt, oder ob mehrere Kernpaare vorkommen. Die meisten generativen Hyphen sind glatt, einzelne können mit mineralischen Kristallen besetzt sein (Abb. 4H, 6L), oder eine verschleimte Oberfläche zeigen (Abb. 2C).

Röhrenhyphen sind in den Rhizomorphen der drei Nestpilze reichlich vorhanden und ohne erkennbares Muster über fast den ganzen Querschnitt verteilt (Abb. 2I, 4J, 7D). Diese Verteilung wird auch in den Längsschnitten sichtbar (Abb. 1D, 3E, 5E). Die Septen der Röhrenhyphen sind oft teilweise abgebaut (Abb. 2G, 4H, 6C), und gelegentlich sitzt in den Poren dieser Septen ein Proteinkristall (Abb. 6E). **Sekundäre Septen** sind selten und wurden nur bei *Cyathus striatus* gefunden (Abb. 6K). Röhrenhyphen können **H-Verbindungen** bauen (Abb. 2E, 4B, 6D) und **interne Hyphen** beherbergen (Abb. 2H, 2I (Kreis), 4E, 7C). **Thrombopleren** entstehen aus Röhrenhyphen. Mit der Zunahme des Durchmessers der Röhrenhyphen nimmt deren Gehalt an Zytoplasma ab, sodass reife Röhrenhyphen auf weiten Strecken fast leer aussehen (Abb. 3E, 5E). In einigen Röhrenhyphen reichert sich ein Deuteroplasma an, das zunächst körnig oder tropfenförmig ist, mit zunehmender Masse schließlich homogen wird (Abb. 4D, 6G, 6H, 6I, 6J). Das Deuteroplasma ist meist farblos und färbt sich mit Säurefuchsin intensiv rot, aber bei *Cyathus striatus* tritt auch ein braungelbes Deuteroplasma auf, das sich nicht färben lässt (Abb. 6G, 6H).

Schnallen wurden bei generativen Hyphen, Röhrenhyphen und Thrombopleren gefunden. Sie sind manchmal «gegenläufig», d. h. sie sind im gleichen Mikrotomschnitt einmal nach «links», einmal nach «rechts» offen (Abb. 2B, 6B).

Diskussion

Röhrenhyphen mit teilweise abgebauten Septen, Proteinkristalle, Thrombopleren, Faserhyphen, H-Verbindungen, intrahyphale Hyphen und gegenläufige Schnallen kommen in den Rhizomorphen vieler Basidiomyceten vor (CLÉMENÇON 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2008, 2012a, 2012b, 2013 und unveröffentlichte Beobachtungen). Die Rhizomorphen der drei untersuchten Nestpilze fallen durch die mächtige, lockere Hülle aus gelben bis braunen, inamyloiden Faserhyphen, das Fehlen einer Rinde,

und das Auftreten toter, leerer, unregelmäßig zusammengedrückter Hyphen auf. Periphere Faserhyphen kommen auch bei Gattungen aus verschiedenen Familien vor, z. B. bei *Agaricus*, *Agrocybe* Fayod, *Chlorophyllum* Masee, *Lepiota*, *Leucoagaricus* Locq. ex Singer, *Lycoperdon* Pers., *Macrolepiota* Singer, *Prunulus* Gray, *Ramaria* Fr. ex Bonord. und *Sclerogaster* R. Hesse wo sie zum Teil stark dextrinoid sind (eigene, zum Teil unveröffentlichte Beobachtungen). Den Faserhyphen der Nestpilze kommt daher nur eine geringe taxonomische Bedeutung zu, obwohl die nächst verwandte Familie, die Agaricaceae, reich an Gattungen mit Faserhyphen in den Rhizomorphen ist. Die biologische und taxonomische Bedeutung der leeren, unregelmäßig zusammengedrückten Hyphen liegt noch im Dunkeln, und es erübrigt sich, darüber zu spekulieren.

Heinz Cléménçon

Besondere Interessen: Cytologie, Anatomie,
Entwicklungsbiologie und Taxonomie der Agaricomyceten;
Technische Weiterentwicklung der Mikrotomie und
Mikroskopie der Pilze, speziell der Methoden zur
Untersuchung der Fruchtkörperentwicklung und der
Anatomie der Rhizomorphen



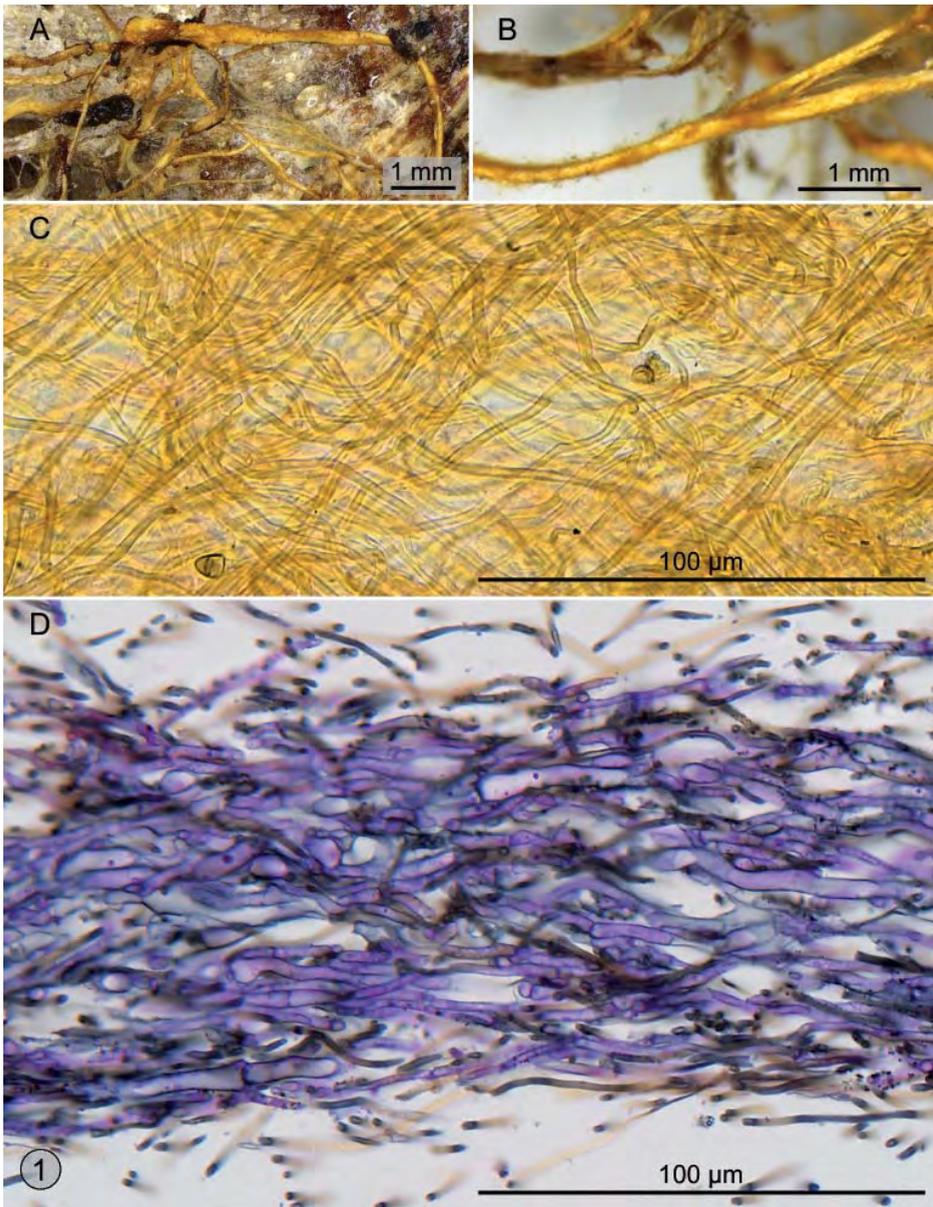


Abb. 1: *Crucibulum laeve*, Rhizomorphen. **A:** Lebend im aufgedeckten Substrat. Matt gelbe, stark verzweigte Stränge auf vermoderten Blättern. **B:** Lebende Rhizomorphen in Wasser fotografiert. Der aus Faserhyphen bestehende, periphere Flaum ist deutlich erkennbar. **C:** Die Rhizomorphen sind von einer Schicht locker angeordneter, in den großen Zügen kreuzweise schräg verlaufender, gelber Faserhyphen umgeben. In Glyceringelatine fotografiert. **D:** Der Längsschnitt zeigt den äußeren Faserbelag und den Aufbau der Rhizomorphen aus generativen Hyphen und nur wenig dickeren Röhrenhyphen. Thrombopleren sind in diesem Schnitt nicht enthalten. Das Geflecht weist einige große Hohlräume auf. Die kleinen, dunklen Punkte sind mineralische Kristalle. – Säurefuchsin-Tannin-Eisenchlorid-Hämatoxylin-Kupfersulfat.

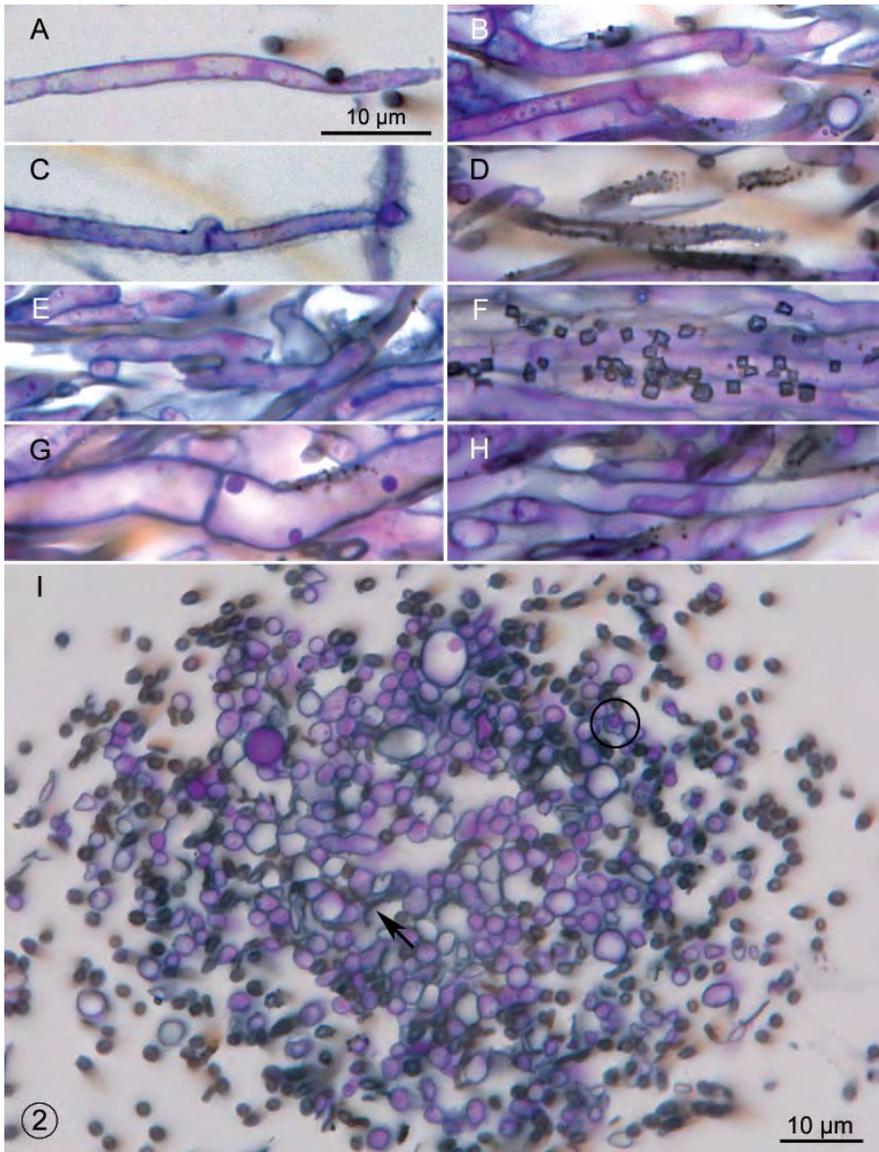


Abb. 2: *Crucibulum laeve*, Rhizomorphen, A-H Längsschnitte; die Skala in A gilt für die Bilder A-H. **A:** Dikaryotische, generative Hyphe. **B:** Gegenläufige Schnallen. **C:** Periphere, gelifere Hyphen. Der Schleim erscheint als diffuser Belag auf den Hyphen. **D:** Im Innern der Rhizomorphe gelegene Faserhyphen mit einem Belag feiner, mineralischer Kristalle. **E:** H-Verbindung zweier Röhrenhyphen. **F:** Grobe mineralische Kristalle in der Rhizomorphe. **G:** Röhrenhyphe mit teilweise abgebauter Septe und drei Proteinkristallen. **H:** Eine kurze, generative Hyphe in einer Röhrenhyphe. **I:** Querschnitt mit lockerer Hülle aus Faserhyphen und großen Lücken im Innern der Rhizomorphe. Die meisten Röhrenhyphen sind kaum dicker als die generativen Hyphen. Im oberen linken Viertel zwei Thromboplasten. In Position 12 Uhr eine Röhrenhyphe mit einem Proteinkristall. Im **Kreis** eine intrahyphale Hyphe. Der **Pfeil** weist auf eine tote, zusammengedrückte Hyphe. – Säurefuchsin-Tannin-Eisenchlorid-Hämatoxylin-Kupfersulfat.

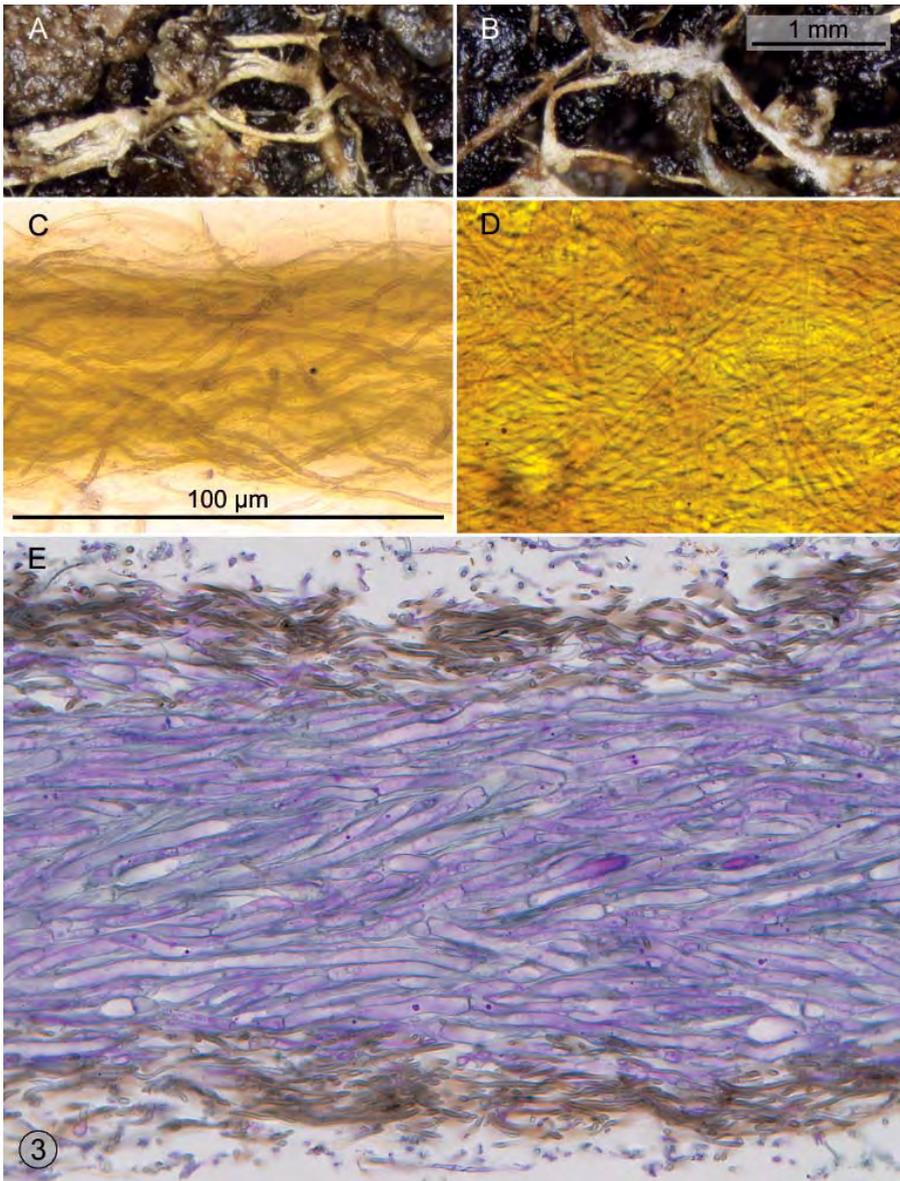


Abb. 3: *Cyathus olla*, Rhizomorpe. **A, B:** Lebende Rhizomorphen in Gartenerde, die Deckschicht des Substrates entfernt. Die große Rhizomorpe in B ist teilweise mit einem weissen Hyphenfilz bedeckt. **C:** Faserhyphen der lockeren Hyphenhülle, in polymerisiertem Methacrylat fotografiert. **D:** Oberflächliche Faserhyphen, in Melzers Jodlösung fotografiert. Die gelbe Farbe stammt von der Anreicherung des Jodes in der Rhizomorpe, die Faserhyphen sind inamyloid. **E:** Im Längsschnitt erkennt man die dichtere, künstlich graubraun gefärbte Faserhyphenschicht unter der lockeren Hyphenhülle, darunter das aus generativen Hyphen, Röhrenhyphen und Thrombopleren (dunkelrot) subregulär geflochtene Mark. Einige rot gefärbte Proteinkristalle sind knapp sichtbar. – Säurefuchsin-Tannin-Eisenchlorid-Hämatoxylin-Kupfersulfat. Die Skala in B gilt auch für A; die Skala in C gilt auch für D und E.

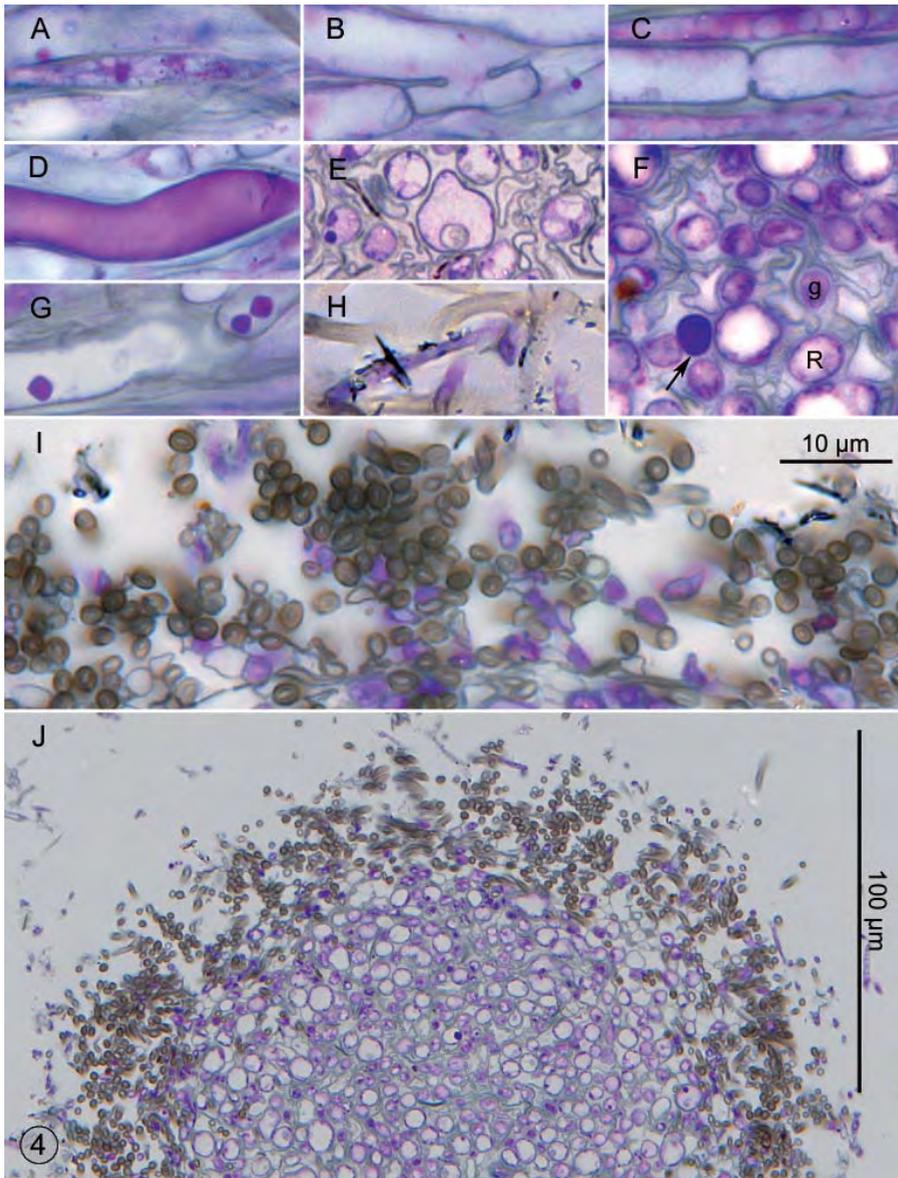


Abb. 4: *Cyathus olla*, Rhizomorphe. **A:** Kernpaar einer generativen Hyphe. **B:** H-Verbindung zwischen zwei Röhrenhyphen. **C:** Teilweise abgebaute Septe einer Röhrenhyphe. **D:** Thromboplerous Hyphe. **E:** Intrahyphale Hyphe (Querschnitt). **F:** Generative Hyphen (g), Röhrenhyphen (R), eine Thromboplerous (Pfeil) und leere, zerknitterte Hyphen (graue Linien), Querschnitt. **G:** Drei Proteinkristalle in Röhrenhyphen. **H:** Glatte, bräunliche Faserhyphen und mit dunkel erscheinenden Kristallen besetzte generative Hyphen aus der lockeren Hyphenhülle. **I:** Querschnitt durch die Hyphenhülle mit Faserhyphen und generativen Hyphen. **J:** Querschnitt, die mächtige aber locker gebaute Hülle aus dunkel gefärbten Faserhyphen und die Verteilung der weiten Röhrenhyphen zeigend. – Säurefuchsin-Tannin-Eisenchlorid-Hämatoxylin-Kupfersulfat. Die Skala in I gilt auch für A-H.

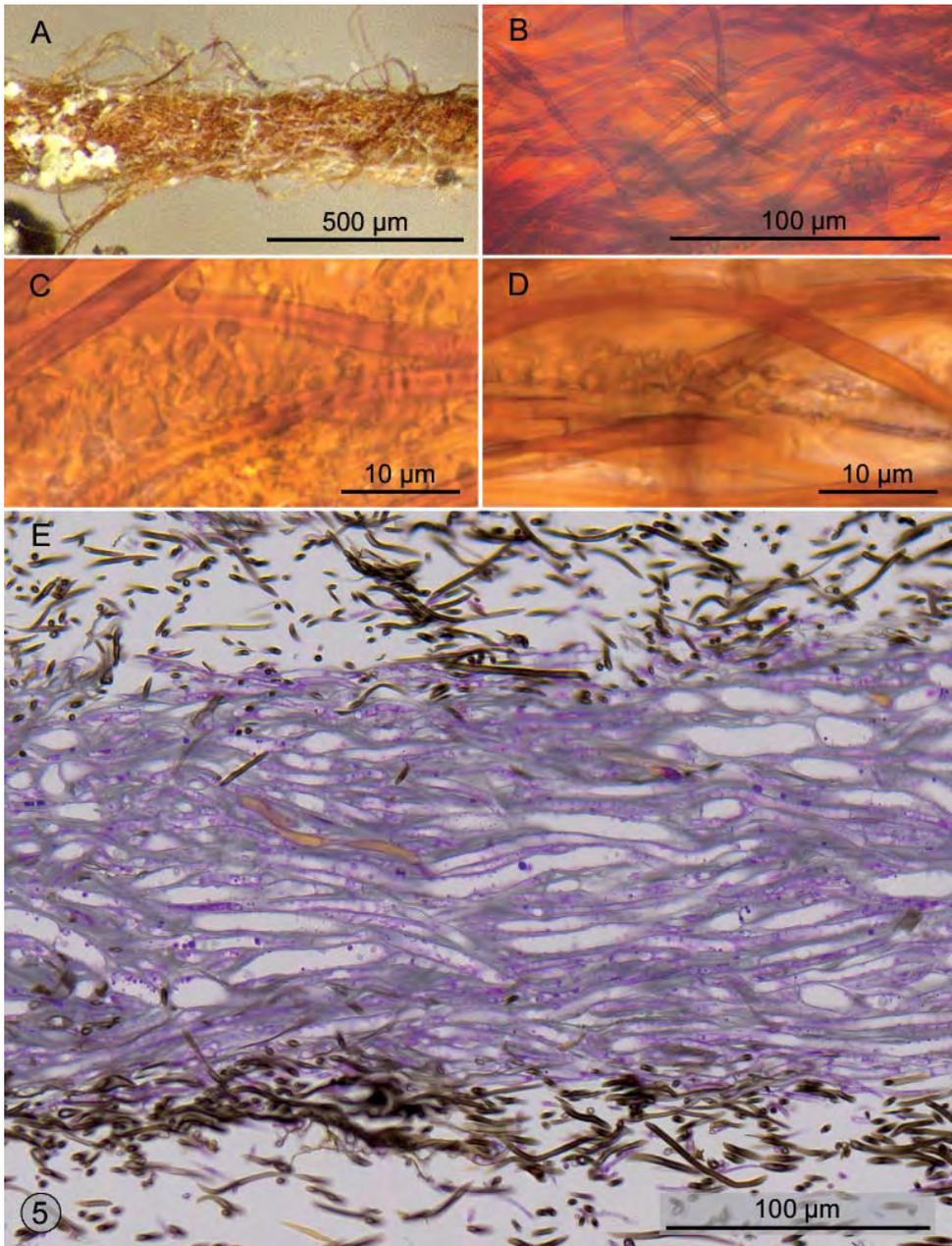


Abb. 5: *Cyathus striatus*, Rhizomorphe. **A:** Lebende, getrocknete Rhizomorphe mit locker wolliger Hyphenhülle. **B:** Periphere, subregulär kreuzweise angeordnete, braune Faserhyphen. **C:** In der Faserhyphenschicht gelegene Kristalle. **D:** Kristallifere, periphere Faserhyphe. **E:** Längsschnitt, Übersichtsbild. Im Mark der Rhizomorphe sieht man weite Röhrenhyphen, eine gelbbraune Thrombopore und viele kleine, rot gefärbte Proteinkristalle. Einige braune Faserhyphen dringen in das Mark ein. – B-D: Ganze Rhizomorphe im Durchlicht, daher der braune Hintergrund. E: Säurefuchsin-Tannin-Eisenchlorid-Hämatoxylin-Kupfersulfat.

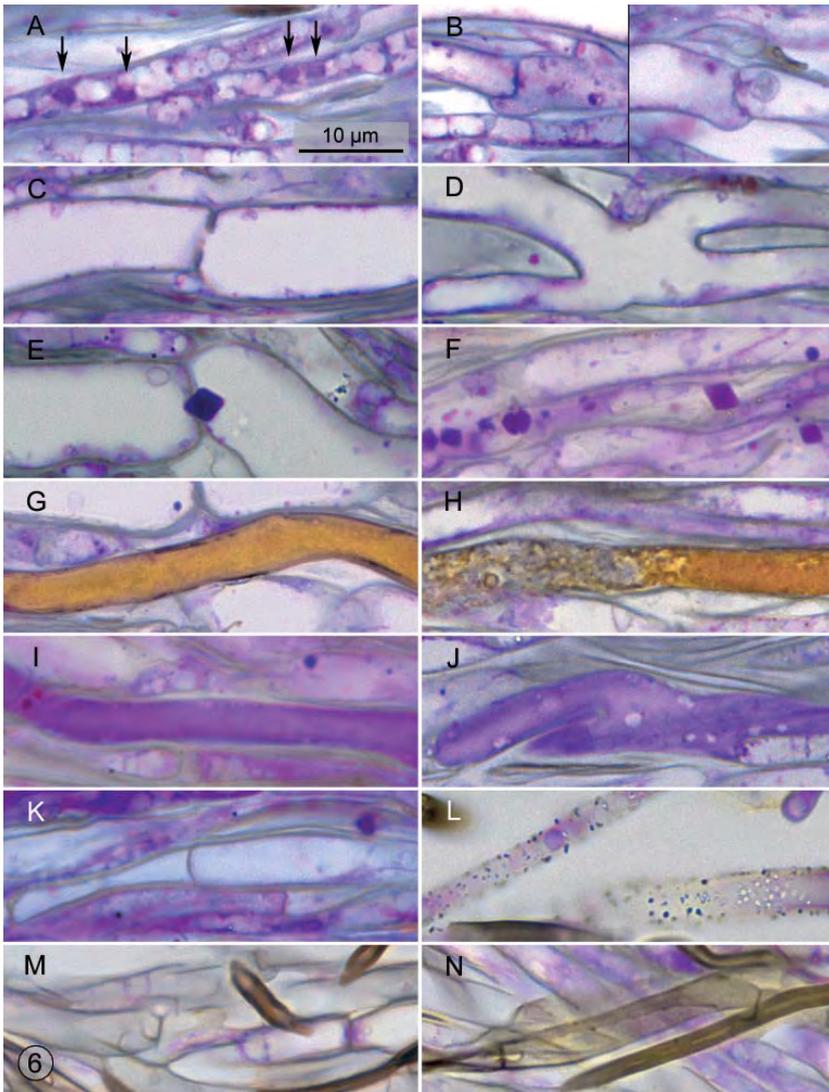


Abb. 6: *Cyathus striatus*, Rhizomorphe, Längsschnitte. **A:** Zwei generative Hyphen mit je einem Kernpaar (Pfeile). **B:** Zwei entgegengesetzt gerichtete Schnallen im gleichen Mikrotomschnitt. **C:** Teilweise abgebaute Septe einer Röhrenhypha. **D:** H-Verbindung zweier Röhrenhyphen. **E,F:** Proteinkristalle in Röhrenhypha, in E in einem Doliporus steckend. **G,H:** Löwenbraune Thromboporen, in H mit einem unreifen, meromorphen Teil. **I:** Farblose, künstliche rot angefärbte Thromboplere mit homogenem Inhalt. **J:** Thromboplere mit hellen Lücken. Unter und über der Thromboplere sind die grau angefärbten Wände leerer, zusammengedrückter Hyphen sichtbar. **K:** Sekundäre Septe einer Röhrenhypha. **L:** Mit kleinen Kristallen besetzte Hyphen aus dem Hyphenmantel der Rhizomorphe. Die hell erscheinenden Kristalle liegen nicht in der Abbildungsebene. In der oberen Hypha ist ein Zellkern (rot) sichtbar. **M:** Leere, farblose, künstlich grau angefärbte Hyphen aus der Peripherie der Rhizomorphe. **N:** Leere, zusammengedrückte, graubraune Hyphae aus dem Innern der Rhizomorphe. – Säurefuchsin-Tannin-Eisenchlorid-Hämatoxylin-Kupfersulfat. Die Skala gilt für alle Bilder.

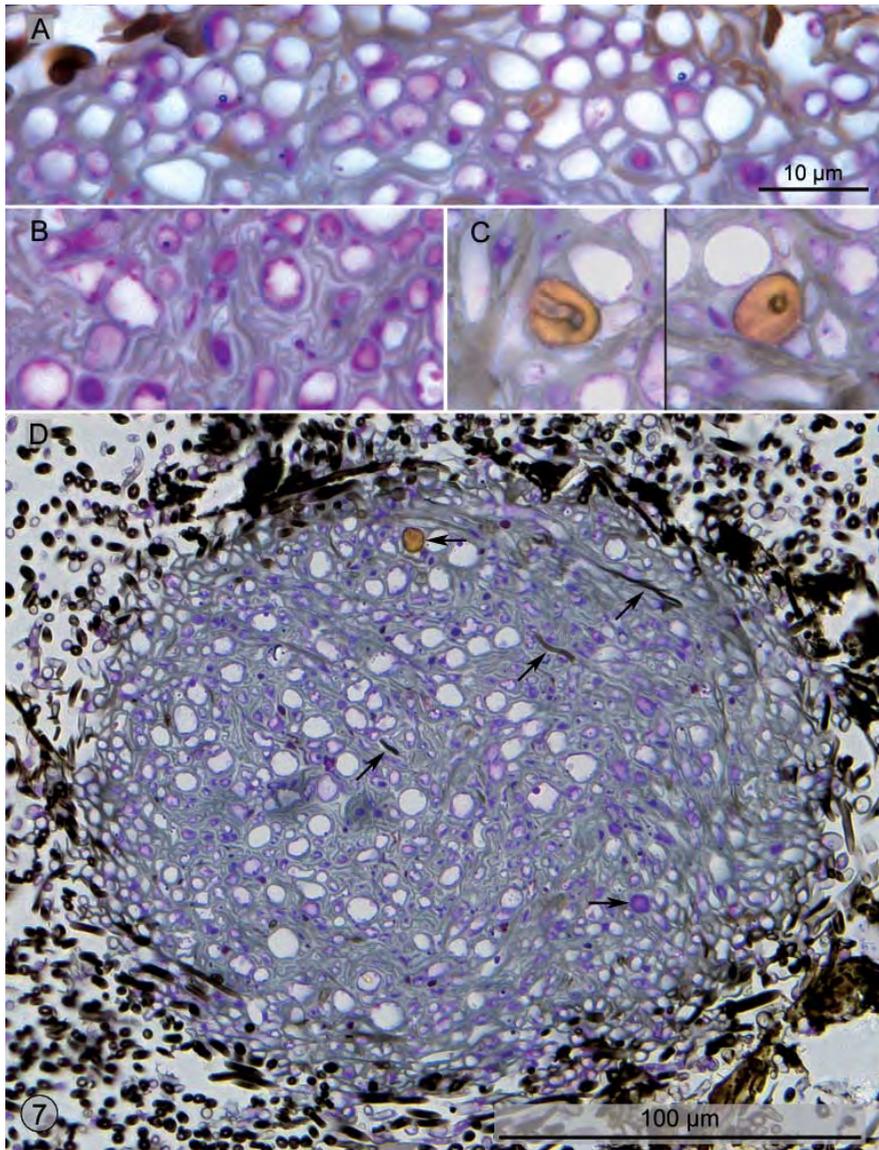


Abb. 7: *Cyathus striatus*, Rhizomorphe, Querschnitte. **A:** Randpartie mit gelatinöser Masse (grau angefärbt) zwischen den Hyphen. **B:** Tote, leere, zusammengedrückte Hyphen mit grau angefärbten Wänden zwischen Röhrenhyphen und generativen Hyphen. **C:** Zwei Thrombopleren mit intrahyphalen Hyphen, deren Wände grau angefärbt wurden. **D:** Querschnitt, Übersichtsbild. Die Faserhyphen sind schwarzbraun angefärbt worden; einige befinden sich im Innern der Rhizomorphe (geneigte Pfeile). Eine gelbbraune (Position 12 Uhr) und eine rot gefärbte Thromboplere (Position 4 Uhr) sind mit waagrechten Pfeilen markiert. Die Röhrenhyphen sind regellos verteilt. Auffallend ist die große Anzahl der toten, leeren, zusammengedrückten Hyphen mit grau angefärbten Wänden. Man beachte, dass in der Hyphenhülle auch generative Hyphen vorkommen. – Säurefuchsin-Tannin-Eisenchlorid-Hämatoxylin-Kupfersulfat. Die Skala in A gilt auch für B und C.

Literaturverzeichnis

- BREITENBACH J & KRÄNZLIN F (1986): Pilze der Schweiz. Band 2. Mykologische Gesellschaft Luzern. 416 S.
- CANNON PF & KIRK PM (2007): Fungal Families of the World. CABI UK Centre, United Kingdom. 456 S.
- CLÉMENÇON H (2004a): Die basidiomalen Rhizomorphen einiger Cortinarien. - Journal des Journées européennes du Cortinaire **6**: 7-18.
- CLÉMENÇON H (2004b): Les rhizomorphes de *Prunulus* (Basidiomycètes, Tricholomatales, Mycenaceae). - Bulletin de la société mycologique de France **120**: 25-35.
- CLÉMENÇON H (2005a): Die Rhizomorphen von *Clitocybe geotropa* (Tricholomatales, Basidiomycetes). (AMO). - Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas **XIV**: 43-52.
- CLÉMENÇON H (2005b): Rhizomorph anatomy of *Ossicaulis lignatilis* (Tricholomatales), with special attention to its haustoria-like intrahyphal hyphae. - Mycological Progress **4**: 167-173.
- CLÉMENÇON H (2008): Anatomie der Rhizomorphen von *Resinicium bicolor*. - Zeitschrift für Mykologie **74/2**: 263-272.
- CLÉMENÇON H (2012a): Cytology and Plectology of the Hymenomycetes. 2nd ed., J. Cramer (Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung) Berlin, Stuttgart. 520 S.
- CLÉMENÇON H (2012b): Großpilze im Mikroskop. - Beiheft zur Zeitschrift für Mykologie, **12**. IHW Verlag, Eching. 176 S.
- CLÉMENÇON H (2013): Rhizomorphen-Anatomie einiger clitocyboider Agaricales. - Zeitschrift für Mykologie **79/1**: 43-77.
- CUNNINGHAM GH (1944): The Gasteromycetes of Australia and New Zealand (Dunedin), 236 S.
- DÄHNCKE RM (1993): 1200 Pilze in Farbfotos. AT Verlag Aarau. 1179 S.
- DUMORTIER BCJ (1822): Commentationes botanicae. Observations botaniques, dédiées à la Société d'Horticulture de Tournay. Ch. Castermann-Dien, Tournay. 116 S.
- GARNICA S, WEISS M, WALTHER G, OBERWINKLER F (2007): Reconstructing the evolution of agarics from nuclear gene sequences and basidiospore ultrastructure. - Mycological Research **111**: 1019-1029.
- HASSETT MO (2012): Splash and grab: Biomechanics of peridiole ejection and function of the funicular cord in Bird's Nest Fungi. Master of Science thesis, Miami University, Botany. 37 S. Einsehbar bei:
«<http://etd.ohiolink.edu/view.cgi/Hassett%20Maribeth%20O.pdf?miami1343144591>»
- JAHN H (1990): Pilze an Bäumen. 2. Auflage, Patzer Verlag Berlin, Hannover. 272 S.
- KREISEL H (1969): Grundzüge eines natürlichen Systems der Pilze. J. Cramer, Lehre. 245 S., 8 Taf.
- LANGE JE, LANGE M (1961): 600 Pilze in Farben. BLV Verlagsgesellschaft München. 242 S.
- MATHENY PB, CURTIS JM, HOFSTETTER V, AIME MC, MONCALVO J-M, GE Z-W, YANG Z-L, SLOT JC, AMMIRATI JF, BARONI TJ, BOUGHER NL, HUGHES KW, LODGE DJ, KERRIGAN RW, SEIDL MT, AANEN DK, DENITIS M, DANIELE GM, DESJARDIN DE, KROPP BR, NORVELL LN, PARKER A, VELLINGA EC, VILGALYS R, HIBBETT DS (2006): Major clades of Agaricales: A multilocus phylogenetic overview. - Mycologia **98**: 982-995.
- SARASINI M (2005): Gasteromiceti epigei. Associazione micologica Bresadola, Trento. 406 S.



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

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

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

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

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



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

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [80_2014](#)

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

Artikel/Article: [Die Rhizomorphen dreier Nestpilze 93-104](#)