Myxomyceten im Naturwaldreservat „Schönwald“ (Deutschland, Oberbayern)

ANDREAS KUHNT

KUHNT, ANDREAS (2012): Myxomycetes of the forest reserve “Schönwald” (Germany, Upper Bavaria). Z. Mykol. 78/1: 65-96

Key words: Slime moulds, species inventory, *Fagus sylvatica*, moist chamber, *Licea*

Summary: A biodiversity assessment for myxomycetes was carried out with 18 excursions during the period of 2003 to 2011 in the forest reserve “Schönwald” (southern Germany, Upper Bavaria). A total of 994 collections belonging to 119 species and varieties from 29 genera were collected. 82 taxa (716 collections) were identified from field records. 57 taxa (278 collections) were obtained by using the moist chamber culture technique. In the beech forest (Hordelymo-Fagetum) with large amounts of decayed wood the three most common species were *Trichia varia*, *T. contorta* and *Arcyria cinerea*. Most species were found on lying stems and logs of *Fagus sylvatica*. Members of the Trichiales made up the largest proportion (50%) of all collections. A new species, *Licea schoenwaldii*, found on moss of a bark of living *Fagus sylvatica*, is described based on morphological and anatomical characters of the tiny sporocarp and spores. Four species are reported for the first time for Germany (*Clastoderma pachypus*, *Hemitrichia minor*, *Paradiacheopsis cribrata*, *Physarum* cf. *lenticulare*) and one species is a new record for Europe (*Perichaena papulosa*).

Zusammenfassung: Im Gebiet des Oberbayerischen Naturwaldreservats „Schönwald“ wurden bei 18 Exkursionen zwischen 2003 und 2011 insgesamt 994 Kollektionen mit 119 Arten und Varietäten aus 29 Gattungen von Myxomyceten nachgewiesen. Im Freiland wurden 716 Kollektionen mit 82 Taxa gefunden. Mit Hilfe von Kulturversuchen („Feuchte-Kammer“-Methode) wurden 278 Kollektionen mit 57 Taxa gewonnen. Die drei häufigsten Arten in dem totholzreichen Waldgersten-Buchenwald (Hordelymo-Fagetum) waren im Untersuchungszeitraum *Trichia varia*, *T. contorta* und *Arcyria cinerea*. Die meisten Arten wurden auf liegenden Stämmen und Ästen von *Fagus sylvatica* aufgesammelt. Die Arten aus der Ordnung Trichiales bilden mit 50% aller Kollektionen die größte Gruppe. Eine Art wird als neu beschrieben (*Licea schoenwaldii*), eine weitere erstmalig für Europa nachgewiesen (*Perichaena papulosa*) und vier Arten sind neu für Deutschland (*Clastoderma pachypus*, *Hemitrichia minor*, *Paradiacheopsis cribrata*, *Physarum* cf. *lenticulare*). Eine gezielte Suche, begleitet von Kulturversuchen, wurde für Myxomyceten auf bemooster Rinde von lebender Buche durchgeführt. Für dieses interessante Mikrohabitat wurden, hauptsächlich aus Kultur, u.a. *Licea schoenwaldii*, *Diderma chondrioderma* und *Hemitrichia minor* nachgewiesen.

Anschrift des Autors: Andreas Kuhnt, Leonhardstr. 44, 86415 Mering

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

1 Einleitung

Myxomyceten („plasmodiale Schleimpilze") sind eine weltweit verbreitete Artengruppe. Die Fruchtkörper der meisten Arten sind jedoch nur wenige Millimeter groß und deshalb nur bei gezielter Suche auffindbar. Insbesondere die sehr kleinen und unauffälligen Arten, z.B. aus den Gattungen *Licea*, *Echinostelium* und *Macbrideola* sind, selbst bei gezielter Suche, nur zufällig zu entdecken. Um auch solche Arten in einem Gebiet nachweisen zu können, werden Kulturen mit Substratproben angelegt und in regelmäßigen Abständen unter der Stereolupe abgesucht. Diese sogenannte „Feuchte-Kammer"-Kulturtechnik (GILBERT & MARTIN 1933) wird schon seit längerer Zeit ergänzend eingesetzt, um die Artenvielfalt in Untersuchungsgebieten zu ermitteln. Der Kenntnisstand zur Artenvielfalt der Myxomyceten im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ist im europäischen Vergleich schon recht gut, jedoch gibt es bislang kaum gezielte, mehrjährige und dauerhafte Untersuchungen für bestimmte Biotope.

Nach einem Hinweis von Dr. Christoph Hahn im Juli des Jahres 2003 auf die geplante Durchführung einer Studie von Rindenpilzen im Naturwaldreservat Schönwald und einer gemeinsamen Exkursion mit Mitgliedern des Münchner Pilzvereins im September 2003, wurde dieses Gebiet für eine längerfristige Untersuchung zur Artenvielfalt und Ökologie der Myxomyceten in einem Buchenwald ausgewählt. Die Untersuchung ist auch ein weiterer Baustein für eine zukünftige Checkliste der Myxomyceten aus Bayern.

Das Naturwaldreservat Schönwald hat eine Größe von 19,3 ha und liegt auf ca. 610 m Höhe etwas nördlich vom Ammersee (MTB 7832/4) im Landkreis Fürstenfeldbruck, Regierungsbezirk Oberbayern. Das kleine Reservat liegt eingebettet in einem größeren Waldgebiet zwischen den Ortschaften Grafrath und Türkenfeld, kurz oberhalb der Bahnlinie München-Lindau (Abb. 1).

Es handelt sich bei dem Untersuchungsgebiet um einen Buchenwald, der im Jahr 1978 aus der forstlichen Nutzung herausgenommen wurde und den Status eines Naturwaldreservats erhielt. Das Gebiet wird von HAHN & BLASCHKE (2005) im Detail wie folgt charakterisiert (Angaben etwas gekürzt): Das NWR liegt auf einem Endmoränenrücken aus der Würmeiszeit in einer Höhenlage von 604–618 m üNN. Der Rücken besteht aus je einer leicht nach Südosten bzw. Nordwesten geneigten Flanke. Das Klima wird geprägt von einer Jahresdurchschnittstemperatur von 7–8 °C, einer durchschnittlichen Temperatur während der Vegetationszeit (Mai bis Oktober) von 14–15 °C und einer durchschnittlichen Niederschlagssumme von 950–1100 mm, davon während

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets (NWR), aus HAHN & BLASCHKE (2005).

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

der Vegetationszeit 600–700 mm. Die räumliche Nähe zum Ammersee sorgt für ein lokal geprägtes milderes Kleinklima sowie im Spätherbst für eine hohe Luftfeuchtigkeit durch häufige Nebeltage. Der untersuchte Altbestand ist 90 bis 120 Jahre alt. Bestandsprägend ist die Buche (Abb. 2), durchmischt mit einzelnen Bergahornen, Ulmen, Linden, Lärchen und Fichten. Damit entspricht das Bild annähernd der potentiell natürlichen Vegetation, die als Galio odorati-Fagetum im Übergang zum Hordelymo-Fagetum beschrieben werden kann. Die Erhebung der Autoren erbrachte einen mittleren Wert von 95 fm/ha für die Menge an liegendem Totholz im NWR (zum Vergleich: Bayerischer Durchschnitt 5,9 fm/ha).

Abb. 2: Buchenbestand (*Fagus sylvatica*) auf der Südseite des NWR, 04.02.2007.

2 Material und Methoden

Die Sammelexkursionen erfolgten zu verschiedenen Jahreszeiten, mit einem Schwerpunkt in den Herbst- und Wintermonaten. In den Monaten zwischen Mitte April und Mitte Juni erfolgten aus organisatorischen Gründen keine Begehungen. Die Sammeldauer betrug im Mittelwert 4,5 Stunden. Bei nahezu jeder Exkursion wurden möglichst viele verschiedene, vorwiegend totholzreiche Bereiche abgesucht. Die wenigen, kleinen Jungfichtenwaldparzellen innerhalb des NWR blieben dabei unberücksichtigt. Die abgesuchten Bereiche wurden immer zufällig ausgewählt. Eine punktgenaue Kartierung und Zuordnung der Aufsammlungen innerhalb des Untersuchungsgebietes erfolgte jedoch nicht.

Bei mehreren Terminen wurden zusätzlich Proben für die Durchführung von in-vitro-Kulturen gesammelt. Das Material hierfür wurde überwiegend von Substraten entnommen, die beim Absuchen im Gelände keine Funde erbrachten. Die genaue Vorgehensweise für diese sogenannten „Feuchte-Kammer-Kulturen" (FK) erfolgte weitgehend wie in KUHNT (2005) beschrieben, abweichend dazu wurden die Kulturen nach ca. 20 Tagen ggf. mit etwas Wasser nachgefeuchtet, um eine gleich bleibende Feuchtigkeit zu erhalten. Eine detaillierte Auswertung der Erfolgsquote der Kulturversuche unterblieb, da die Kulturen nur als Hilfsmittel zur Ermittlung der Artenvielfalt dienten.

Eine Aufsammlung umfasst in der Regel genau eine Kollektion der Art, jedoch sind in vielen Fällen mehrere Arten direkt nebeneinander auf dem Substrat miteinander vergesellschaftet. In diesen Fällen wird die Aufsammlung nicht geteilt, sondern beinhaltet dann mehrere Kollektionen bzw. Arten. Gleiche Arten innerhalb einer FK-Kultur werden als eine einzige Kollektion betrachtet, unabhängig von der Anzahl der Fruchtkörper und auch bei mehrmaligem, zeitlich versetztem Auftreten, da die Fruchtkörper eventuell vom gleichen Plasmodium stammen (das ist nicht genau feststellbar). Gleiche Arten vom gleichen Substrat, aber aus verschiedenen Kulturen, werden unabhängig voneinander als eigene Kollektionen betrachtet, da die Fruchtkörper nicht vom gleichen Plasmodium stammen können.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Es werden alle gesammelten oder kultivierten Kollektionen von Myxomyceten in der Artenliste berücksichtigt, sofern diese bestimmt werden konnten. Dazu gehören auch alle Kollektionen mit nur einzelnen Fruchtkörpern, die deshalb in vielen Fällen nur als Dauerpräparate belegt sind. Ebenso berücksichtigt werden alle überständigen, von Schimmelbewuchs betroffenen Fruchtkörper oder durch Insektenfraß oder andere äußere Einwirkungen leicht zerstörte und dadurch schwieriger bestimmbare Kollektionen. Nicht berücksichtigt werden Plasmodien oder Sklerotien aus Beobachtungen im Freiland oder Kultur, die zu keiner Ausbildung von Fruchtkörpern führten.

Die Namen der Taxa richten sich weitgehend nach POULAIN et al. (2011). Die Bestimmung erfolgte in den meisten Fällen nach NEUBERT et al. (1993, 1995, 2000) und POULAIN et al. (2011). Bei einigen Arten sind Synonyme angegeben, sofern der aktuelle Name noch nicht so geläufig ist. Weitere zur Bestimmung verwendete Literatur ist bei den einzelnen Arten angegeben. Alle genannten Aufsammlungen und Bestimmungen erfolgten, sofern nicht anders vermerkt, vom Autor. Einige Bestimmungen wurden von Frau Marianne Meyer (Rognaix, Frankreich) bestätigt bzw. revidiert. Alle Belege befinden sich im Herbarium des Autors (HK).

Alle Angaben zu den makroskopischen Merkmalen basieren auf Herbarmaterial von gut ausgereiften Aufsammlungen. Die Makrofotos zeigen in allen Fällen vollständig ausgereifte, arttypische, getrocknete Fruchtkörper. Alle Fotos sind vom Autor aufgenommen. Zur Untersuchung der mikroskopischen Merkmale wurden von Exsikkaten verschiedener Aufsammlungen Dauerpräparate erstellt. Dafür wurde als Einschlussmittel Hoyer's Medium (NEUBERT et al. 1993) verwendet. Der Sporendurchmesser ist immer einschließlich Ornament angegeben.

Die Angabe der Häufigkeit einer Art im Untersuchungsgebiet richtet sich nach der Anzahl ihrer Aufsammlungen im Verhältnis zur Gesamtzahl aller berücksichtigten Aufsammlungen (STEPHENSON et al. 1993):

s = selten (<0,5 %), z = zerstreut (0,5–1,5%), v = verbreitet (>1,5–3%) und h = häufig (> 3%).

In Ergänzung dazu werden Arten von Aufsammlungen, die nur von einer einzigen Kollektion vorliegen und außerdem nur wenige Fruchtkörper enthalten, als ss – selten und spärlich – gekennzeichnet.

Verwendete Abkürzungen: FK = Feuchte Kammer, HK = Herbarium Kuhnt, DP = Dauerpräparat, MTB = Messtischblatt (Topographische Karte 1:25000 des Bayerischen Landesvermessungsamts), NWR = Naturwaldreservat.

2.1 Exkursionstermine (in chronologischer Reihenfolge)

23.08.2003 (Nr. 1, sehr trockene Witterung); 14.09.2003 (Nr. 2, zusammen mit dem Münchner Verein für Pilzkunde); 19.10.2003 (Nr. 3, ganztägig, zusammen mit Dr. C. Hahn), 18.03.2004 (Nr. 4); 26.06.2004 (Nr. 5); 24.10.2004 (Nr. 6, nur kurze Begehung); 13.08.2005 (Nr. 7); 31.08.2005 (Nr. 8); 08.10.2005 (Nr. 9); 15.08.2006 (Nr. 10); 08.10.2006 (Nr. 11); 25.11.2006 (Nr. 12); 04.02.2007 (Nr. 13); 08.04.2007 (Nr. 14); 15.08.2007 (Nr. 15); 09.12.2007 (Nr. 16); 11.08.2010 (Nr. 17); 16.01.2011 (Nr. 18).

Die in Klammern stehenden Nummern werden in der Artenliste zur Abkürzung des Funddatums verwendet. Alle Kollektionen aus FK-Kulturen werden immer unter dem Datum der ursprünglichen Probenahme im Gelände geführt, die Zeitdauer bis zur Entnahme aus der FK war variabel.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

2.2 Substratliste

Substrate *Fagus sylvatica*

FagMod = liegende Stämme, überwiegend entrindet (Optimal- oder Finalphase) und dicke Äste (Durchmesser > 20 cm) von *Fagus*; **FagMoos** = lebendes Moos, einschließlich Rhizoide, auf der Rinde von lebender *Fagus* (ca. 1,5–2 m Höhe), selten mit kleinen, anhaftenden Rindenstückchen; **Fag Rind** = ablösende, noch anhängende oder im Laub liegende Rindenstücke von dickeren Ästen oder Stämmen von abgestorbener *Fagus*; **FagLig** = Äste (Durchmesser 0,5–20 cm), in der Laubstreu liegend, berindet oder entrindet, von *Fagus*.

Abb. 3: Liegender und stark vermorschter *Fagus*-Stamm, überwiegend entrindet, typische Fundstelle von z.B. *Trichia varia, Metatrichia vesparia* oder *Hemitrichia clavata*; mit Schneeresten, 04.02.2007.

Substrate Koniferen

KonMod = Moderholzstämme oder -stümpfe, entrindet (Finalphase) von Nadelbäumen (*Picea abies* oder *Larix decidua*); **KonRind** = ablösende Borke liegender Stämme von *Picea abies* oder *Larix decidua*; **PicCort** = kleine Borkenstücke lebender *Picea abies* (ca. 1–1,8 m Höhe); **PicLig** = Ast (Durchmesser 4–8 cm), in der Laubstreu liegend, noch berindet von abgestorbener *Picea abies*; **LarCort** = kleine Borkenstücke von lebender *Larix decidua* (ca. 1–1,5 m Höhe); **LarLig** = Ästchen (Durchmesser 0,5 cm), abgestorben, in der Laubstreu liegend von *Larix decidua*; **PinLig** = Ästchen (Durchmesser 0,4–8 cm), sehr frisch abgefallen, dicht mit Algen und/oder Flechten bewachsen, von *Pinus* (Einzelbaum); **PseCort** = sehr leicht ablösende Borke von lebender *Pseudotsuga menziesii*.

Substrate Bodenstreu

RubLig = am Boden liegende oder noch anhängende, vorjährige, verholzte Ranken von *Rubus* spec. (Brombeere); **RubBla** = am Boden liegende, abgestorbene Blätter von *Rubus* spec. (Brombeere); **FagBla** = am Boden liegende, abgestorbene, kaum zersetzte Blätter von *Fagus sylvatica*, selten auch Cupulen oder Knospenschuppen; **QueBla** = am Boden liegende, abgestorbene, kaum zersetzte Blätter von *Quercus* spec.; **AceBla** = am Boden liegende, abgestorbene Blätter von *Acer pseudoplatanus*; **HedBla** = am Boden liegende, abgestorbene Blätter von *Hedera helix*; **LuzBla** = abgestorbene, vorjährige, noch ansitzende Blattspreiten von *Luzula* spec., oft schon mit etwas Laub bedeckt

Weitere Substrate

SamCort = Borke, teilweise etwas bemoost, oder dünne, anhängende Ästchen von lebendem *Sambucus nigra*; **AceCort** = Schuppenborke von lebendem *Acer pseudoplatanus*, meist wenig bemoost; **PruCort** = ablösende Ringelborke von lebendem *Prunus* spec. (Einzelbaum); **Que Cort** = leicht ablösende, äußere Borke, meist etwas mit Moos bewachsen, von lebendem *Quercus* spec.; **QueLig** = liegende Stämme oder Starkäste, teilweise noch berindet, oder ablösende, in der Laubstreu liegende Borkenstücke von *Quercus*, seltener *Tilia* oder *Ulmus*; **QueAst** = noch anhängendes, abgestorbenes, berindetes, dünnes Ästchen von *Quercus* spec.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

3 Ergebnisse

Kommentierte Artenliste in alphabetischer Reihenfolge

Syntax: Artname [Häufigkeit; Anzahl Kollektionen; Exkursionskürzel; Substrate jeweils mit Anzahl Kollektionen Freiland / Anzahl Kollektionen aus FK-Kultur]

Arcyodes incarnata (Alb. & Schwein.) O.F. Cook [ss; 1 Koll.; Nr. 12; FagLig 1/-]

Arcyria cinerea (Bull.) Pers. [h; 42 Koll.; Nr. 1, 3, 5, 7-18,; FagBla 1/-; FagLig -/3; FagMod 13/2; Fagrind 3/2; KonRind -/2; LarCort -/4; PicCort -/1; PicLig -/1; PseCort -/1; QueAst -/1; QueCort -/1; QueLig -/4; RubLig -/3]

Die Sporocarpien sind in FK stets leicht zu kultivieren und immer gut ausgereift. Mehrere Belege von *Rubus*-Ästchen zeigen auffällig große, deutlich grünliche Sporocarpien. Die Art scheint aber in Form, Farbe und Größe ziemlich variabel zu sein. Einige Belege aus FK-Kultur entsprechen der var. *digitata* (Schwein.) G. Lister, dieses Merkmal ist jedoch sehr unterschiedlich ausgeprägt und konnte bei Freilandaufsammlungen nicht beobachtet werden. Dieses Taxon wird nicht separat behandelt.

Arcyria denudata (L.) Wettst. [z; 11 Koll.; Nr. 3, 5, 6, 10-12; FagBla 1/-; FagLig 1/-; Fag Mod 9/-]

Arcyria incarnata (Pers. *ex* J.F. Gmel.) Pers. [s; 4 Koll.; Nr. 5, 12, 15; FagLig 1/-; FagMod 3/-]

Arcyria obvelata (Oeder) Onsberg [z; 6 Koll.; Nr. 5, 7, 10, 15; FagMod 4/-; QueLig 2/-]

Arcyria pomiformis (Leers) Rostaf. [z; 9 Koll.; Nr. 9, 11, 14, 16, 18; LarCort -/2; PicCort -/1; QueCort -/4; QueLig -/2]

Die nur in Kultur gefundenen Sporocarpien sind im Vergleich zu *A. cinerea* ziemlich klein und sehr typisch mit hell oliv-gelblicher Farbe.

Arcyria stipata (Schwein.) Lister [z; 6 Koll.; Nr. 3, 6, 9; FagLig 2/-; FagMod 3/-; FagRind 1/-]

Badhamia affinis Rostaf. [s; 3 Koll.; Nr. 13, 16; FagLig -/3]

Eine Aufsammlung mit Sporengrößen von 14–18 µm kann unter Vorbehalt der var. *armillata* (Nann.-Bremek.) Y. Yamam. zugeordnet werden. Das typische Merkmal eines helleren, skulpturfreien Bandes der Sporen kann jedoch bei allen Präparaten dieser Art in mehr oder weniger deutlicher Ausprägung beobachtet werden.

Badhamia capsulifera (Bull.) Berk. [s; 1 Koll.; Nr. 16; FagLig -/1]

Badhamia versicolor Lister [s; 3 Koll.; Nr. 13, 18; FagLig -/2; FagRind -/1]

Calomyxa metallica (Berk.) Nieuwl. [z; 12 Koll.; Nr. 9, 11, 13, 16, 18; AceCort -/2; Fag Lig -/2; PicCort -/1; QueCort -/4; QueLig -/2; RubLig -/1]

Die winzigen Sporocarpien konnten nur in FK gefunden werden. Die Art ist bereits unter der Lupe aufgrund der hellen Sporenmasse und der schön irisierenden Peridie leicht zu bestimmen.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Ceratiomyxa fruticulosa (O.F. Müll.) T. Macbr. [v; 21 Koll.; Nr. 5, 7, 8, 10, 11, 15, 17; FagMod 16/-; KonMod 4/-; PicLig 1/-]

Die Gattung gehört im engeren Sinn zu den Protosteliomyceten, wird aber in dieser Untersuchung der Myxomyceten auch berücksichtigt.

Ceratiomyxa porioides (Alb. & Schwein.) J. Schröt. [z; 12 Koll.; Nr. 5, 7, 8, 10, 15, 17; Fag Mod 8/-; KonMod 4/-]

Diese leicht kenntliche und seltenere Art wird von den meisten Autoren nur als Form oder Varietät von *C. fruticulosa* angesehen. Nach der Erkenntnis des Autors sind beide Arten makroskopisch und mikroskopisch deutlich unterschiedlich und zeigen kaum Übergangstendenzen. Auch von POULAIN et al. (2011) werden die beiden Taxa als zwei verschiedene Arten geführt.

Clastoderma debaryanum A. Blytt [s; 1 Koll.; Nr. 18; PicCort -/1]

Clastoderma pachypus Nann.-Bremek. [ss; 1 Koll.; Nr. 13; QueCort -/1] (conf. M. Meyer) **Abb. 4**

Die wenigen, winzigen Sporocarpien dieser Art wurden beim Präparieren teilweise zerstört. Es ist nur ein einzelnes Sporocarpium auf Dauerpräparat erhalten. Die Art war bislang noch nicht aus Deutschland bekannt. Die ähnliche *C. microcarpum* (Meyl.) Kowalski wurde von NOWOTNY (1986) erstmals in Europa nachgewiesen, ist aber aus Deutschland nicht bekannt.

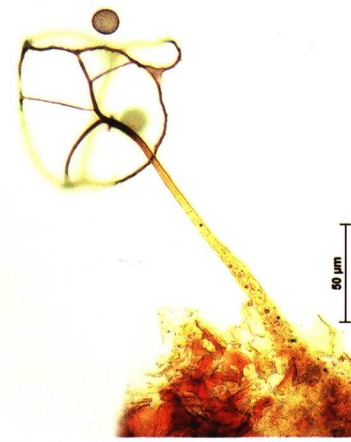

Abb. 4: *Clastoderma pachypus*, HK 070204-45 (DP913).

Colloderma oculatum (C. Lippert) G. Lister [s; 2 Koll.; Nr. 9; KonMod -/1; KonRind -/1]

Nur wenige Sporocarpien wurden aus FK-Kultur erhalten. Das Erscheinen dieser Art in einer Kultur ist ungewöhnlich und konnte vom Autor bislang noch nie beobachtet werden. Diese Art bevorzugt sonst stark vermorschtes Holz in Verbindung mit Algen und Moosen an kühl-feuchten Standorten in vorwiegend montanen Lagen oder Schluchtwäldern (SCHNITTLER et al. 2011).

Comatricha elegans* var. *microspora H. Marx [ss; 1 Koll.; Nr. 10; RubLig -/1] (conf. M. Meyer)

Dieses Taxon ist gut von ähnlichen Arten abgrenzbar. Eine Aufwertung in den Status einer Art wäre noch zu prüfen. Die Sporen dieser Aufsammlung sind mit 8–9 µm etwas größer als in der Originalbeschreibung (NEUBERT et al. 2000) angegeben. Der Stiel ist sehr lang und die Columella ist im Vergleich mit *C. nigra* sehr kurz. Eine Zeichnung dieser Varietät ist bei POULAIN et al. (2011) zu finden.

***Comatricha* spec.** [s; 1 Koll.; Nr. 15; KonMod 1/-] **Abb. 5**

Die Aufsammlung besteht aus einer kleinen Gruppe von sehr kleinen, hellbraunen Sporocarpien. Die Columella reicht fast bis zur Spitze und das Capillitium ist hellbraun und kaum ver-

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Abb. 5: *Comatricha* spec., HK 070815-01 (DP3181).

netzt. Die Sporen sind im Mittel 8 µm groß, sehr fein warzig und blass braun. Der Stiel zeigt im unteren Bereich auffallend locker verflochtene Fasern. Es könnte sich um eine Form von *C. nigra* handeln, die ist aber normalerweise größer und dunkler und hat Sporen mit einem deutlich helleren Bereich. M. Meyer und W. Nowotny sehen eine Ähnlichkeit dieser Kollektion mit *Paradiacheopsis* cf. *rigida*.

Comatricha nigra (Pers. *ex* J.F. Gmel.) J. Schröt. [s; 4 Koll.; Nr. 3, 8, 17; FagLig 2/-; FagMod 1/-; Kon Mod 1/-]

Comatricha pulchella (C. Bab.) Rostaf. [s; 1 Koll.; Nr. 15; FagBla 1/-] (conf. M. Meyer)

Von dieser Art gibt es nur eine Kollektion, aber mit zahlreichen Sporocarpien. Die Fruchtkörper sind aufgrund ihrer geringen Größe und hellbraunen Farbe nur schwer in der Laubschicht zu sehen.

Comatricha cf. ***tenerrima*** (M.A. Curtis) G. Lister [ss; 1 Koll.; Nr. 16; LarCort -/1]

Die Kollektion besteht nur aus einem einzelnen Sporocarpium. Diese Art tritt sonst recht häufig als Bewohner der Bodenstreu auf, das Vorkommen auf Borke ist eher ungewöhnlich.

Craterium aureum (Schumach.) Rostaf. [s; 1 Koll.; Nr. 16; FagRind -/1]

Craterium leucocephalum (Pers. *ex* J.F. Gmel.) Ditmar [z; 7 Koll.; Nr. 7, 8, 10, 15; FagBla 6/-; FagLig 1/-]

Eine der Aufsammlungen entspricht weitgehend der var. *scyphoides* (Cooke & Balf.) G. Lister, leider ist diese etwas überständig und die Sporocarpien sind überwiegend mit Schimmel bewachsen.

Craterium minutum (Leers) Fr. [s; 1 Koll.; Nr. 8; FagBla 1/-]

Cribraria argillacea (Pers. *ex* J.F. Gmel.) Pers. [h; 7 Koll.; Nr. 10, 15, 17; KonMod 6/-; PicLig 1/-]

Das ist die einzige Art aus der Gattung *Cribraria*, von der im NWR ausgedehnte Rasen mit Tausenden Fruchtkörpern beobachtet werden konnten. Alle anderen Arten aus der Gattung sind nur mit spärlicheren Aufsammlungen vertreten.

Cribraria cancellata (Batsch) Nann.-Bremek. [z; 11 Koll.; Nr. 1, 10, 15, 17; KonMod 9/-; PicLig 2/-]

Einige Aufsammlungen haben teilweise Sporocarpien, die der var. *fusca* (Lister) Nann.-Bremek. entsprechen. Aufgrund der Übergänge zwischen den beiden Taxa wird diese Varietät, in

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Übereinstimmung mit NEUBERT et al. (1993), hier nicht separat betrachtet. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Art im NWR nie auf *Fagus*-Moderholz vorkommt.

Cribraria intricata Schrad. [s; 1 Koll.; Nr. 17; KonMod 1/-]

Cribraria microcarpa (Schrad.) Pers. [z; 10 Koll.; Nr. 7, 9, 10, 14-16; FagMod 2/2; Kon Mod 2/3; QueLig -/1]

Diese Art scheint als Substrat stark zersetztes Moderholz, insbesondere von *Picea abies*, zu bevorzugen. Sie kann selten auch im Freiland gefunden werden, meist nur zufällig unter der Lupe als Begleiter von anderen Arten. In FK-Kultur erscheinen über einen längeren Zeitraum immer wieder neue Sporocarpien, daher gibt es eine größere Anzahl an zusätzlichen Belegen.

Cribraria persoonii Nann.-Bremek. [z; 8 Koll.; Nr. 5, 10; FagMod 6/-; KonMod 2/-]

Cribraria rufa (Roth) Rostaf. [s; 4 Koll.; Nr. 8, 9; FagMod 1/-; KonMod 3/-]

Cribraria cf. ***stellifera*** Nowotny & H. Neubert [ss; 1 Koll.; Nr. 10; KonMod -/1]

Das sehr kurz gestielte Sporocarpium mit stark nickendem Capitulum zeigt auch deutliche Ähnlichkeiten zu *C. intricata*. Eine sichere Bestimmung ist nicht möglich.

Cribraria violacea Rex [z; 6 Koll.; Nr. 9, 13, 14, 16; FagRind 1/1; QueLig -/4]

Cribraria vulgaris Schrad. [s; 1 Koll.; Nr. 15; KonMod 1/-]

Diderma chondrioderma (de Bary & Rostaf.) G. Lister [z; 8 Koll.; Nr. 12, 13, 16, 17; Ace Cort -/1; FagMoos 1/4; FagRind -/1; PicLig -/1]

Diese Art war relativ häufig in Kultur zu finden, aber stets mit nur sehr wenigen Sporocarpien oder Plasmodiocarpien, die Ausreifung ist etwas problematisch. Oft sind die Sporocarpien kalkfrei. Die Art wurde fast nur auf Substraten von lebenden Bäumen gefunden, immer in Verbindung mit Moosen. Meistens sitzen die Fruchtkörper auf den Moosblättchen. Die Kollektion auf einem liegenden *Picea*-Ast hat etwas abweichende mikroskopische Merkmale.

Diderma hemisphaericum (Bull.) Hornem. [s; 2 Koll.; Nr. 12, 16; FagLig -/2]

Es wurden nur wenige Sporocarpien auf dünnen, liegenden *Fagus*-Ästchen in Kultur gefunden. Diese Art ist sonst eher ein Bewohner der Bodenstreu in krautreichen Fluren oder im Auwald (SCHNITTLER et al. 2011).

Diderma montanum (Meyl.) Meyl. [s; 4 Koll.; Nr. 12, 16; KonRind 3/1]

Die Aufsammlung aus Kultur stammt vom gleichen, liegenden, überwiegend berindeten Stamm wie zwei der drei Freilandaufsammlungen.

Diderma testaceum (Schrad.) Pers. [s; 2 Koll.; Nr. 11; HedBla -/1; QueBla -/1]

Diderma umbilicatum Pers. [s; 2 Koll.; Nr. 13, 16; FagMod 1/-; QueLig 1/-]

Didymium bahiense Gottsb. [s; 2 Koll.; Nr. 12, 13; FagLig -/1; QueAst -/1]

Didymium clavus (Alb. & Schwein.) Rabenh. [ss; 1 Koll.; Nr. 16; RubLig -/1]

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Didymium difforme (Pers.) Gray [z; 9 Koll.; Nr. 9, 11-13, 16, 18; FagLig -/3; FagMoos -/2; PicLig -/1; QueAst -/1; RubBla -/1; SamCort -/1]

Diese Art ist sonst vorwiegend ein Streubewohner feuchter, krautreicher Standorte. Die Kollektionen sind alle sehr spärlich.

Didymium minus (Lister) Morgan [s; 1 Koll.; Nr. 5; KonMod 1/-]

Didymium nigripes (Link) Fr. [s; 4 Koll.; Nr. 10, 15; FagBla 1/-; LuzBla 3/-]

Didymium squamulosum (Alb. & Schwein.) Fr. [z; 7 Koll.; Nr. 11, 12, 16-18; FagLig -/2; FagMoos -/3; HedBla -/1; QueAst -/1]

Echinostelium minutum de Bary [z; 9 Koll.; Nr. 9, 12, 15, 16, 18; FagRind 2/1; KonMod 1/-; KonRind -/2; LarCort -/1; PicLig -/1; PseCort -/1]

Die Sporocarpien der 3 Freilandaufsammlungen wurden erst bei der Durchsicht der Belege unter der Stereolupe gefunden. Sie wuchsen direkt zusammen mit *Physarum album*, *Ceratiomyxa fruticulosa* und *Comatricha* spec.

Enerthenema papillatum (Pers.) Rostaf. [s; 4 Koll.; Nr. 9, 17, 18; KonMod 2/-; LarCort -/2]

Fuligo septica (L.) F.H. Wigg. [z; 9 Koll.; Nr. 1, 7, 9-11, 17; FagMod 5/-; FagRind 3/-; Kon Mod 1/-]

Diese auffallende, große Aethalien bildende Art, wurde stets nur spärlich aufgefunden. Sie wird oft als häufig bezeichnet, aber für das Untersuchungsgebiet trifft das nicht zu. Sie ist in Fichtenwäldern deutlich häufiger anzutreffen.

Hemitrichia calyculata (Speg.) M.L. Farr [v; 18 Koll.; Nr. 3, 6, 9, 11, 12, 16, 18; FagMod 17/-; FagRind 1/-]

Zahlreiche Kollektionen wurden aufgrund der kurzen Stiele zunächst als *H. clavata* fehlbestimmt. Erst durch die Untersuchung der Sporen, die keinen deutlichen Randsaum haben, und des Capillitiums, welches dicht verzweigt ist, konnte die Bestimmung korrigiert werden. Nach Ansicht des Autors kann die Art in vielen Fällen nur mit Hilfe des Mikroskops sicher bestimmt werden.

Hemitrichia clavata (Pers.) Rostaf. [v; 19 Koll.; Nr. 3, 4, 8, 9, 11-16; FagMod 18/-; FagRind 1/-]

Hemitrichia minor G. Lister [z; 10 Koll.; Nr. 11, 13, 16-18; FagMoos 5/4; QueLig -/1]

Abb. 6

Die Art wurde immer nur mit jeweils wenigen Sporocarpien gefunden. Die Bestimmung richtet sich streng nach der Beschreibung von LISTER (1925) und ist oft problematisch, denn die typischen Spiralleisten des Capillitiums sind oft nur schwer zu erkennen, und die Art kann deshalb leicht mit *Perichaena* cf. *chrysosperma* verwechselt werden, deren Capillitium auch keine deutliche Ornamentierung aufweist. Insbesondere bei den winzigen Sporocarpien ist häufig das Capillitium nur mit wenigen Fäden ausgebildet. Das gilt für die Freilandfunde als auch für die Kollektionen aus Kultur. Dass die Spiralleisten des Capillitiums bisweilen sehr

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Abb. 6:
Hemitrichia minor, aus FK-Kultur, HK 071209-64 (DP3201).
a: Sporocarpien.
b: Capillitiumfäden mit Anschwellungen und undeutlichen Spiralleisten.
c: Peridie mit feiner, linienartiger Musterung.

unscheinbar ausgeprägt sein können, ist auch auf SEM-Aufnahmen gut zu erkennen (siehe z. B. LIZÁRRAGA et al. 1999). Die Sporocarpien sitzen meistens direkt auf dem Moos. Nach den Erfahrungen des Autors ist die Art sonst auch im Freiland auf moosbewachsenen Stämmen anderer Laubbaumarten zu finden, dann oft in hoher Anzahl, mit größeren Plasmodiocarpien und teilweise auch direkt auf der Borke. Aufgrund der nur spärlichen Aufsammlungen lässt sich vermuten, dass die bemooste Glattrinde von *Fagus sylvatica* für diese Art kein optimales Mikrohabitat darstellt. Die Art wurde bislang noch nicht unter diesem Namen aus Deutschland berichtet, jedoch ist die von FLATAU & SCHIRMER (2004) zunächst als *Hemitrichia* spec. berichtete Art nach Auffassung des Autors die erwähnte plasmodiocarpe Form von *H. minor*.

Hemitrichia serpula (Scop.) Rostaf. *ex* Lister [v; 20 Koll.; Nr. 1, 2, 7-10, 12, 13, 18; FagMod 15/-; FagRind 2/-; KonMod 1/-; KonRind 1/-; QueLig 1/-]

***Hemitrichia* spec.** [s; 4 Koll.; Nr. 10, 14, 18; FagMoos -/2; RubLig -/2] **Abb. 7**

Diese vier Aufsammlungen aus Kultur können keiner bekannten Art zugeordnet werden. Trotz der beiden vollkommen unterschiedlichen Substrate bzw. Mikrohabitate, handelt es sich zweifelsfrei um die gleiche Art. Kurzbeschreibung: Sporocarpien kurz gestielt, Stiel auffallend schwarz, stämmig, etwas gefurcht, im durchfallenden Licht hell gelblich braun, aus amorphem Material, Capitulum rundlich, Peridie im unteren Bereich dunkler braun, sonst gelblich braun, bisweilen auch im oberen Bereich dunkler braun und dann mit heller, ringartiger Zone, Capillitium aus wenig verzweigten Elateren, 3,5–5 µm breit, an den Spitzen mit auffallenden,

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

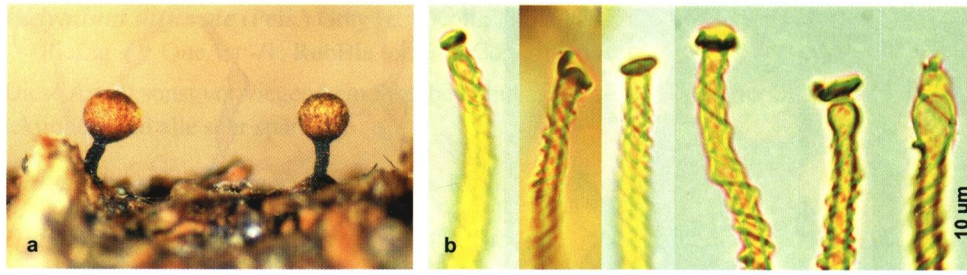

Abb. 7: *Hemitrichia* spec., ähnlich *H. leiotricha*. – **a**: deutlich gestielte Sporocarpien, HK 060815-51. – **b**: Capillitiumenden, links HK 070408-32 (DP1620), rechts HK 110116-88 (DP3173).

aufgesetzten schüsselförmigen Anschwellungen, Sporen rundlich bis oval, 10,5–13 µm, dicht und fein stachlig. Die Art ist ähnlich *H. leiotricha* (Lister) G. Lister. Diese hat jedoch größere Sporocarpien, kurz zugespitzte Elateren, die oft noch vor der Spitze Anschwellungen zeigen, und gleichmäßiger gewickelte Elateren mit breiteren Spiralleisten, die nicht so deutlich über den Randsaum hervortreten. Elateren ähnlich den hier beschriebenen sind auch bei LIZÁRRAGA et al. (2005) von Aufsammlungen aus Mexiko abgebildet (SEM-Aufnahmen). Die Autoren sehen ihre Funde auf *Quercus*-Blättern in der Bodenstreu jedoch vorläufig im Bereich der Variabilität von *H. leiotricha*. Aufgrund der auch makroskopisch deutlich unterschiedlichen Sporocarpien (vergleiche KUHNT 2005: Abb. 9) werden die vorliegenden Kollektionen vorläufig nur als *Hemitrichia* spec. bezeichnet.

Lamproderma arcyrionema Rostaf. [v; 22 Koll.; Nr. 5, 7, 8, 10, 15, 17; FagMod 18/-; KonMod 4/-]

Die einzige Art der Stemonitales im Untersuchungsgebiet, die durch Massenfruktifikationen auffällt. Viele der Aufsammlungen bestehen aus mehreren hundert Sporocarpien. Die Art besiedelt in großen Kolonien bis zu 150 cm Länge vorwiegend stark verfaultes Moderholz von *Fagus sylvatica*. Die Art tritt nur in den Hochsommermonaten auf, überständige Fruchtkörper findet man gelegentlich noch bis in den Herbst.

Licea biforis Morgan [z; 6 Koll.; Nr. 12, 13, 16; FagLig -/1; FagRind 1/-; PruCort -/1; Que Cort -/1; QueLig -/2]

Licea castanea G. Lister [z; 5 Koll.; Nr. 13, 14; FagRind 5/-]

***Licea* spec. („*cylindrica*" ad. int.)** [z; 8 Koll.; Nr. 13, 16, 18; AceCort -/3; FagMoos -/5]

Abb. 8

Diese winzig kleine, aber aufgrund der ungewöhnlichen, zylindrischen Form auffallende Art kann keiner bekannten Art zugeordnet werden. Die Aufsammlungen stammen alle aus Kultur, oft sitzen die Sporocarpien auf Moosblättchen. Es sind meistens nur sehr wenige Sporocarpien zu finden. Neben dem Habitus, fällt bei dieser Art besonders die Eigenschaft auf, dass bei Überreife der Sporocarpien die Sporenmasse aus einer ringförmigen Zone relativ gleichmäßig herausquillt und dabei einen deckelartigen Teil der Peridie auf einer Seite abhebt. Keine andere bekannte *Licea*-Art hat eine solche Morphologie. Die Sporen sind 10–14 µm groß, glatt und auffallend farblos im durchfallenden Licht.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

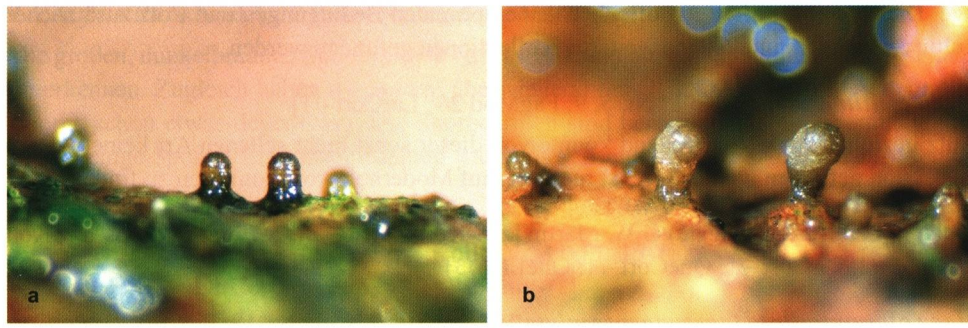

Abb. 8: *Licea* spec. („*cylindrica*" ad. int.), Sporocarpien noch frisch, in FK-Kultur, nicht getrocknet, auf schwach von Algen und Moos besiedelter Rinde von *Acer pseudoplatanus*. – **a**: Peridie mit feiner, heller, umlaufender Zone, die einen deckelähnlichen Bereich der Peridie abgrenzt, HK 071209-53. – **b**: Sporen quellen aus dem Capitulum und heben den oberen Teil der Peridie als Deckel ab, HK 110116-45.

Licea eleanorae Ing (= *L. cristallifera* Flatau) [z; 6 Koll.; Nr. 12, 13, 16, 18; FagLig -/2; Pin Lig -/1; QueAst -/1; RubLig -/2] **Abb. 9**

Diese interessante und leicht kenntliche Art wird vom Autor auch sonst recht häufig in Kultur gefunden, fast immer nur auf dünnen, noch berindeten Ästchen. Sie tritt meistens sehr vereinzelt und mit nur wenigen Sporocarpien auf, reift aber in FK-Kultur im Gegensatz zu fast allen anderen Arten der Gattung immer gut aus. Abweichend zur Originalbeschreibung (ING 1999) weist die Peridie im Bereich der ringartigen Zone bisweilen eine Reihe deutlicher Warzen auf. Dieses Merkmal wird auch von FLATAU (2000) und WRIGLEY DE BASANTA & LADO (2005) nicht beschrieben. Ob hier eine eigene Varietät vorliegt, kann noch nicht abschließend beurteilt werden.

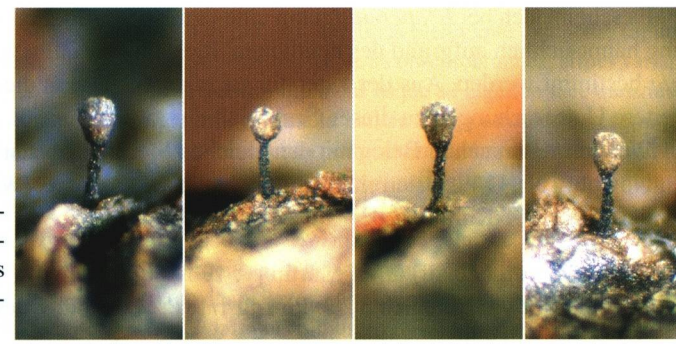

Abb. 9:
Licea eleanorae: gestielte Sporocarpien von zwei Kollektionen, HK 061125-57, -59, aus FK-Kultur auf liegendem, dünnem *Fagus*-Ästchen.

Licea floriformis* var. *aureospora M.T.M. Willemse & Nann.-Bremek. (= *L. longa* Flatau) [ss; 1 Koll.; Nr. 16; SamCort -/1]

Die einzige Aufsammlung besteht aus wenigen, überständigen Sporocarpien aus FK-Kultur. Durch den Vergleich mit anderen Aufsammlungen konnte diese jedoch sicher bestimmt werden. Die Art ist sonst auf alten Exemplaren von *Sambucus nigra* nicht selten zu finden. Im NWR wachsen zahlreiche kleine Sträucher, diese sind jedoch aufgrund des Standortes relativ kümmerlich. Die Borke ist kaum mit Moosen bewachsen und hat nur eine geringe Algenauf-

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

lage. Dies bietet für diese Art offenbar keine optimalen Bedingungen und trotz zusätzlicher Kulturversuche konnten keine weiteren Kollektionen gefunden werden.

Licea minima Fr. [s; 3 Koll.; Nr. 5, 9; FagMod 2/-; LarCort -/1]

Trotz gezielter Suche im Freiland konnte von dieser sonst nicht seltenen Art keine weitere Kollektion gefunden werden. Sie ist meistens auf Moderholz von Koniferen zu finden.

Licea operculata (Wingate) G.W. Martin [z; 9 Koll.; Nr. 11-14, 16, 18; FagMoos 1/1; Kon Rind -/2; PicCort -/1; QueCort -/1; QueLig -/3]

Licea cf. ***operculata*** (***"pseudooperculata"*** **ad. int.**) [s; 2 Koll.; Nr. 18; PicCort -/1; PseCort -/1;]

Die beiden Kollektionen aus dem NWR bestehen aus überwiegend gut ausgereiften Sporocarpien. Es könnte sich um eine eigene Art oder Varietät handeln, die Ähnlichkeiten zu *L. operculata* und *L. poculiformis* Ukkola aufweist. Die wesentlichen Merkmale sind: Sporocarpien deutlich gestielt, Stiel 250–400 µm lang, Capitulum mit deutlichem Deckel, Peridie fein warzig punktiert, aber teilweise auch mit einigen großen, auffallenden Warzen, Sporen hell gelbbraun, mit deutlich dünnerer Wandstelle, glatt, 10,5–11,5 µm. Sie wird aus folgenden Gründen als eigenes, bislang unbeschriebenes Taxon angesehen: Der Stiel ist kürzer, der Habitus ist insgesamt zierlicher, die Peridie ist kräftiger warzig und bisweilen mit einzelnen, sehr auffallenden, deutlich größeren Warzen untermischt, die Sporen sind ein wenig größer, die Farbe der Sporen ist kräftiger und die Sporen haben im Bereich des Keimporus eine deutlich dünnere Wandstelle. Die beiden letztgenannten Merkmale der Sporen stellen die Art auch in die Nähe von *L. schoenwaldii*, die aber kleinere, kürzer gestielte Sporocarpien sowie größere Sporen hat und nur bryophil vorkommt. Die Abgrenzung dieser *L. „pseudooperculata"* ad. int. zu *L. operculata* ist jedoch nicht so deutlich wie bei *L. schoenwaldii*.

Es scheint sich bei *L. operculata* um eine Gruppe von ähnlichen Arten zu handeln, die bislang hauptsächlich aufgrund des deutlichen Stiels und auffälligen Operculums als *L. operculata* bestimmt werden. Aus der Literatur ist ersichtlich, dass diese Art als vielgestaltig gilt, weitere Untersuchungen zu dieser Gruppe sind notwendig.

Weiterer untersuchter Beleg mit den gleichen Merkmalen (nur Präparat eingesehen): Herbar Nowotny Nr. 1149, Österreich, Oberösterreich, Taiskirchen/Wohlleiten; auf Borke von lebender *Pyrus*, FK-Kultur 02.03.1984 – 26.03.1984.

Licea parasitica (Zukal) G.W. Martin [v; 19 Koll.; Nr. 13, 14, 16-18; AceCort -/1; FagLig 1/4; FagMoos 4/2; FagRind -/2; PinLig 1/1; PseCort -/2; QueCort -/1]

Die Art erscheint häufig in FK-Kulturen, ist aber nur schwer richtig zum Ausreifen zu bringen. Die meisten Belege sind deshalb sehr spärlich. Die einzige schöne Freilandaufsammlung stammt von einem liegenden, dicht mit Algen überzogenen *Fagus*-Ästchen. Die anderen Freilandaufsammlungen enthalten meist nur wenige Sporocarpien. Bemerkenswert sind die Kollektionen aus FK-Kultur auf sich ablösender Borke von lebender Douglasie. Diese Sporocarpien sind sehr klein, stets kreisrund, becherförmig und haben einen dunklen Deckel, die Randzone ist auffallend silbrig glänzend. Die mikroskopischen Merkmale sind nicht deutlich abweichend. Vermutlich handelt es sich um eine Kümmerform, eine deutliche Algenschicht ist auf der Borke nicht vorhanden.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Licea pusilla Schrad. [s; 2 Koll.; Nr. 17; KonMod 2/-]

Die großen, dunkelbraunen Sporen (15–17 µm) sind fast glatt, eine Ornamentierung ist kaum zu erkennen. Zugleich haben die Sporen überwiegend feine Bruchlinien, eventuell sind die Sporen schon etwas degeneriert. Die Sporocarpien sind bereits geöffnet und enthalten nur noch wenige Sporen. Eine Aufsammlung war vergesellschaftet mit *Ceratiomyxa fruticulosa* und *Cribraria cancellata*.

Licea pygmaea (Meyl.) Ing **s.l.** [z; 8 Koll.; Nr. 11-13, 15-18; FagMod 2/-; FagMoos -/1; KonMod 1/-; LarCort -/2; PicLig -/1; PseCort -/1]

Diese Art ist ziemlich vielgestaltig und nicht immer eindeutig abzugrenzen. Einige der Aufsammlungen wurden zunächst als *L. testudinacea* Nann.-Bremek. angesehen, wurden jedoch von M. Meyer unter Vorbehalt als *L.* cf. *pygmaea* bestimmt, denn *L. testudinacea* hat Sporen mit deutlich größeren und auffallenden Warzen. Die drei Freilandaufsammlungen waren mit *Trichia botrytis*, *Lamproderma arcyrionema* und *Enerthenema papillatum* vergesellschaftet.

Licea sambucina D.W. Mitch. [ss; 1 Koll.; Nr. 13; FagMoos 1/-]

Der einzige Fund dieser Art besteht aus nur einem Sporocarpium, das direkt an der Basis eines lebenden Moospflänzchens auf *Fagus*-Rinde ansitzt. Das Präparat zeigt die typischen, rundlichen, reihenweise angeordneten „Zellen" am Rand der Peridienplättchen. Zusammen mit den farblosen, fein stachligen Sporen ist die Art fast unverwechselbar. Die Art wurde auch schon von MÜLLER (2008) auf einem anderen Substrat nachgewiesen (*Salix*), als in der ursprünglichen Typusbeschreibung angegeben (*Sambucus*).

Licea schoenwaldii **Kuhnt spec. nov.** **Abb. 10a-h**

MycoBank-Nummer: MB 564281

Sporocarpia solitaria, rare dense aggregata, 190–470 µm alta, sitpitibus plerumque distinctis; capitula subglobosa, si operculata frequenter cyathiformia, subbrunnea usque ad obscurobrunnea; **stipes** variabilis, (50)130–260(290) µm longus, 50–80 µm latus, obscurobrunneus usque ad niger, in luce transmissa amorphus apparens, sublucidus, interdum subfurcatus; **columella** deficiens; **hypothallus** non cerni potest; **peridium** in parte inferiore crassius, in luce transmissa non perlucidum, subbrunneum usque ad flavobrunneum, multis particulis inclusis amorphis variis formis, in parte superiore tenue, in luce transmissa perlucide olivaceobrunneum, distincte dense et minute verrucosopuntatum; peridium apud sporocarpia matura distincte operculata tum in parte superiore operculo claro, interdum sublucido, raro subaureo; **capillitium** deficiens; **sporae** liberae, in cumulo subbrunneae, in luce transmissa subflavobrunneae, pariete clariore, globosae, raro ovoideae, (12)13–14(15) µm diam., leves, paries sporae ad porum germinatum distincte tenuior; **(proto)plasmodium** ignotum. In pulvinis parvis musci vivi crescens.

Etymologie: Das Epithet bezieht sich auf den Namen der Typuslokalität, dem Naturwaldreservat „Schönwald".

Locus: Deutschland, Bayern, westlich der Ortschaft Grafrath; NWR Schönwald, MTB 7832/4; Höhe 610 m; Buchenwald; auf lebenden Moosen der Stammrinde lebender *Fagus sylvatica*, in ca. 1,50 m Höhe, Sammeldatum 04.02.2007, in vitro Kultur, Kulturdauer 04.02.2007 – 21.02.2007, leg. A. Kuhnt.

Holotypus: M-0177127, Botanische Staatssammlung München (M), HK 070204-44.

Isotypus in Herbar M. Meyer (MM12169).

Phänologie (Freilandaufsammlungen)**:** August, Januar, Februar

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

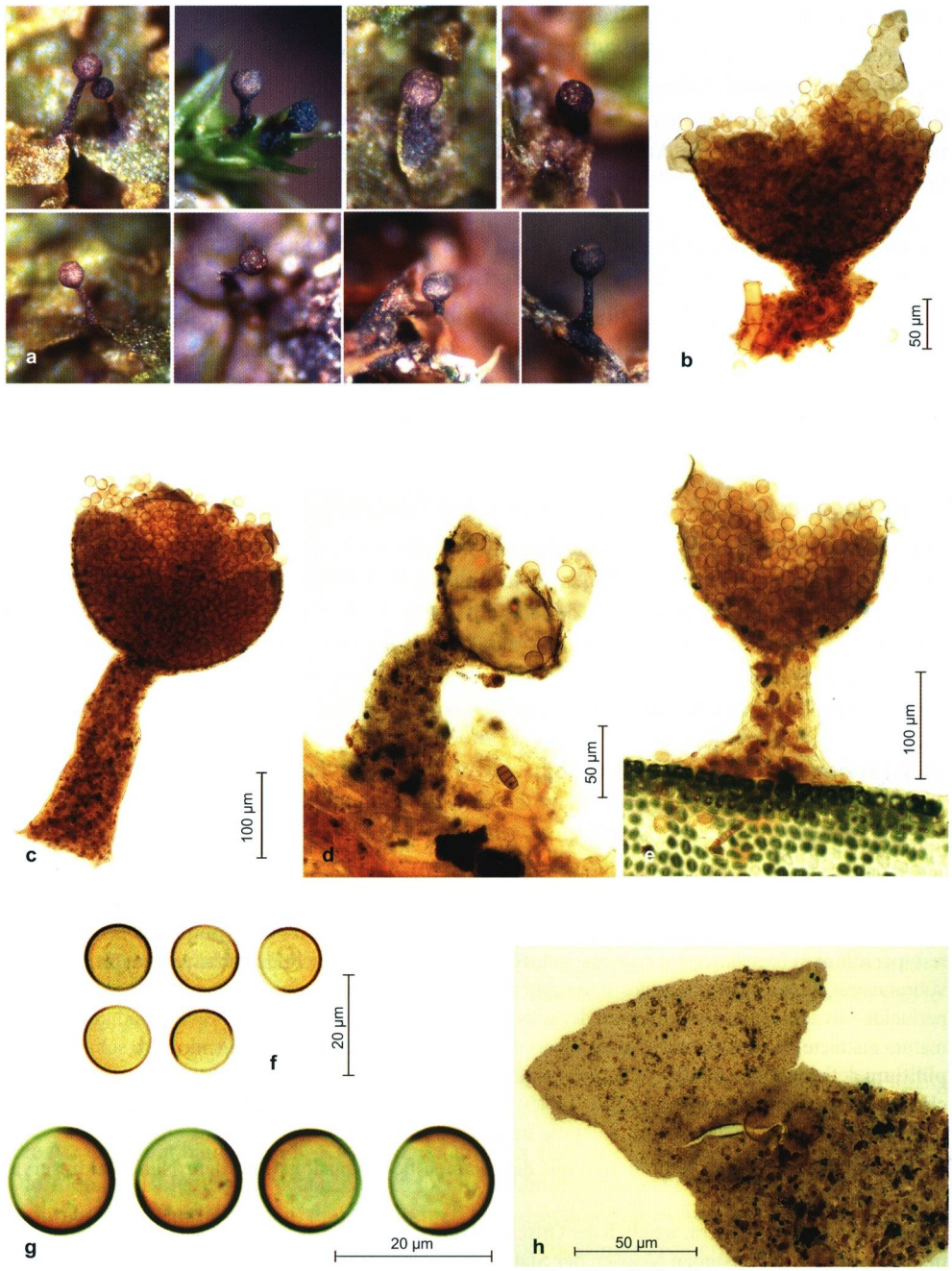

Abb. 10: *Licea schoenwaldii*. – **a**: Sporocarpien, alle vom Holotypus, HK 070204-44. – **b**, **c**: Sporocarpien aus Kultur, HK110116-88 (DP3174), HK110116-79 (DP3133). – **d**, **e**: Sporocarpien aus dem Freiland, HK110116-1 (DP2902), HK110116-8 (DP2908). – **f**: Sporen bei schwacher Vergrößerung. – **g**: Sporen, Kontrast verstärkt, deutlich die dünnere Wandstelle erkennbar. – **h**: Peridie, dicht fein warzig, HK070204-44 (DP911).

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Ökologie und bislang bekannte Verbreitung: Alle 17 Belege der neuen Art wurden auf verschiedenen Moosen auf der Stammrinde von lebender *Fagus sylvatica* aufgesammelt, davon 5 aus dem Freiland und 12 aus FK-Kultur (10 Kollektionen), alle aus dem Gebiet des NWR Schönwald. Eine direkte Vergesellschaftung mit folgenden Arten wurde beobachtet: *Macbrideola cornea*, *Licea parasitica*, *Perichaena* cf. *chrysosperma*, *Hemitrichia* spec., *Licea operculata* (auf anhängendem Rindenstückchen) und *Licea* cf. *pygmaea*.

Fruchtkörper auf lebenden, kleinen Moospolstern, überwiegend deutlich gestielte Sporocarpien, locker und einzeln wachsend, kaum dicht gedrängt, Gesamthöhe 190–470 µm, Capitulum rundlich, bei operculaten Sporocarpien oft becherförmig, hellbraun bis dunkelbraun; **Stiel** variabel, (50)130–260(290) µm lang, 50–80 µm dick, im durchfallenden Licht aus amorphem Material, unter der Lupe dunkelbraun bis schwarz, etwas glänzend, bisweilen schwach gefurcht; **Columella** fehlend; **Hypothallus** nicht feststellbar; **Peridie** im unteren Bereich recht dick, im durchfallenden Licht nicht transparent, hellbraun bis gelblich braun, mit vielen Einschlüssen von unregelmäßigen, amorphen Partikeln, im oberen Bereich dünn, im durchfallenden Licht transparent oliv bräunlich, deutlich dicht und fein warzig punktiert, Peridie nur bei optimal ausgereiften Sporocarpien deutlich operculat, dann oberer Bereich deckelartig abgegrenzt und unter der Lupe etwas heller, manchmal etwas glänzend, selten blass goldfarben; **Capillitium** fehlend; **Sporen** frei, in Masse hell bräunlich, im durchfallenden Licht blass gelblich braun, mit hellerer Seite, sehr gleichmäßig rund, selten etwas oval, Durchmesser (12) 13–14(15) µm, glatt; Sporenwand im Bereich des Keimporus deutlich dünner; **(Proto-)Plasmodium** unbekannt.

Anmerkungen: Die neue Art ist durch winzige, kalkfreie Sporocarpien, ein fehlendes Capillitium und eine nicht vorhandene Columella gekennzeichnet. Damit kann sie eindeutig der Gattung *Licea* zugeordnet werden. Die Art konnte bislang nur auf Moosen der Rinde lebender, dicht bemooster Hauptstämme von *Fagus sylvatica* gefunden werden. Eine genaue Bestimmung der Moose wurde nicht durchgeführt, aber Arten der Gattung *Orthotrichum* Hedw. bilden vermutlich das bevorzugte Mikrohabitat. Dabei sind die Sporocarpien, insbesondere bei denen aus Kultur, bisweilen nicht direkt auf den Moosblättchen zu finden, sondern eher im unteren Teil im Übergang zu den rhizomorphenartigen Rhizoidbündeln, dort wo sich auch feinste Bestandteile von Sand, Staub und organischen Materialien angesammelt und verdichtet haben. Die Sporocarpien aus FK-Kultur sind oft etwas länger gestielt als die wenigen, im Freiland gefundenen Sporocarpien. Der Holotypus aus FK-Kultur umfasst mehr als 100 sehr gut ausgereifte Sporocarpien (Abb. 10a), viele weitere darauf sind nur unzureichend ausgereift, ein typisches Problem bei kultivierten *Licea*-Aufsammlungen.

Das Merkmal eines meist deutlichen Operculums in Kombination mit einem deutlichen Stiel unterscheidet die neue Art von fast allen bislang beschriebenen Taxa aus der Gattung. Ähnliche Merkmale haben nur *Licea operculata* (Wingate) G.W. Martin, *Licea* spec. („*pseudooperculata*" ad int.), *Licea poculiformis* Ukkola und *Licea crateriformis* Ing. Die lang gestielten Sporocarpien von *L. operculata* mit einer Gesamthöhe von (400)500-1000 µm und einem oft glänzenden, deutlichen Operculum sind schon makroskopisch sehr verschieden. Die Sporen von *L. operculata* sind mit 8–11 µm deutlich kleiner und haben gemäß der Typusuntersuchung von WRIGLEY DE BASANTA & LADO (2005) eine gleichmäßige Wanddicke und sind deutlich heller. Makroskopisch ähnlicher ist *L. poculiformis*. Deren Sporocarpien

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

sind kurz gestielt und haben eine Gesamthöhe von 150–400 µm. Der Stiel dieser Art ist jedoch deutlich dicker und tiefer gefurcht, Stiel und Capitulum sind gleichfarbig und das Operculum nimmt fast die gesamte Breite des Capitulums ein. Mikroskopisch unterscheidet sich *L. poculiformis* hauptsächlich durch kleinere Sporen: 8,5–10 µm (WRIGLEY DE BASANTA & LADO 2005). *Licea crateriformis* ist mit einer Gesamthöhe von 800 µm, einem sehr kurzen Stiel und breit-becherförmigem Capitulum sowie farblosen, 7–9,5 µm kleinen Sporen mit gleichmäßiger Wanddicke auch deutlich unterschiedlich zu *L. schoenwaldii*. Für die Unterschiede zu *L.* spec. („*pseudooperculata*" ad int.) siehe oben.

Eine bemerkenswerte Analogie zur Unterscheidung *L. operculata* versus *L. schoenwaldii* besteht zu dem Artenpaar *L. biforis* und *L. succulenticola* Mosquera, Lado, Estrada-Torres & Beltrán-Tej. Letztgenannte Art wurde durch MOSQUERA et al. (2003) beschrieben. Sie unterscheidet sich gemäß den Autoren von *L. biforis* auch nur durch etwas kleinere Sporocarpien, größere Sporen, eine etwas andere Sporenfarbe, eine dickere Sporenwand und die Ökologie. Unter Hinweis auf die morphologisch merkmalsarme Gattung betrachten die Autoren die Merkmale der Sporen als wichtiges taxonomisches Merkmal.

Aus ökologischer Sicht sind *L. poculiformis* als auch *L. crateriformis* offenbar ähnlich zu der neuen Art, und ebenfalls vorwiegend bryophil, denn beide Typuskollektionen stammen von moosbewachsener Rinde lebender Bäume. Das ist insofern sehr bemerkenswert, weil die beiden anderen Arten (*L. operculata*, *L. „pseudooperculata"* ad int.) aus dieser Gruppe typischerweise nicht bryophil gefunden werden, gleichzeitig sich aber auch durch die stets kräftigeren, längeren Stiele unterscheiden. Vermutlich ist die Ausbildung von langen Stielen bei Myxomyceten auf Moosen lebender Bäumen nicht so wichtig, für eine optimierte Sporenverbreitung könnte eine derartig exponierte Lage schon Vorteil genug sein. Durch den Wind werden die Sporen in jedem Fall gut horizontal verbreitet, bei Regen wird die Rinde benetzt, oder es läuft direkt Wasser die Rinde herunter und sorgt möglicherweise für eine zusätzliche, vertikale Komponente der Ausbreitung.

Tab. 1: Variabilität Sporendurchmesser von *L. schoenwaldii* aus 6 Kollektionen, n = Anzahl Messungen.

Nummer Kollektion	n	Präparat	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard-abweichung
HK 070204-66 (FK-Kultur)	53	DP963	12,5 µm	16,2 µm	14,0 µm	0,7 µm
HK 070204-3 (Freiland)	15	DP824	12,6 µm	14,0 µm	13,2 µm	0,4 µm
HK 070204-44 (Typus; FK-Kultur)	60	DP911	12,2 µm	14,0 µm	13,2 µm	0,4 µm
HK 110116-1 (Freiland)	7	DP2902	13,0 µm	14,0 µm	13,5 µm	0,4 µm
HK 110116-88 (FK-Kultur)	58	DP3174	12,8 µm	14,7 µm	13,9 µm	0,5 µm
HK 110116-79 (FK-Kultur)	41	DP3133	12,7 µm	14,3 µm	13,5 µm	0,4 µm

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Licea schoenwaldii [v; 15 Koll.; Nr. 12-14, 17, 18; FagMoos 5/10]

Licea scyphoides T.E. Brooks & H.W. Keller [s; 2 Koll.; Nr. 13, 16; QueCort -/1; SamCort -/1]

Die Kollektion auf *Sambucus nigra* ist spärlich, schlecht ausgereift und nicht ganz sicher zu bestimmen. Die Sporocarpien auf der Borke von lebendem *Quercus* sind überwiegend gut ausgereift. Wie bei vielen *Licea*-Arten ist auch bei dieser die Ausreifung in FK-Kultur oft etwas problematisch.

Lycogala confusum Nann.-Bremek. *ex* Ing (= *L. epidendrum* var. *tesselatum* (Lister) G. Lister) [z; 5 Koll.; Nr. 5, 7, 10, 17; FagMod 4/-; FagLig 1/-] **Abb. 11a**

Unter Berücksichtigung des mikroskopischen Merkmals der kleinen, hellen, kettenartig zusammenhängenden Peridialschuppen ist dies eine gut abgegrenzte Art, ähnlich wie bei *L. exiguum* aber meistens nicht als eigene Art angesehen, sondern unter *L. epidendrum* subsumiert. Auf das Taxon sollte zukünftig stärker geachtet werden. Eine Aussage zur allgemeinen Häufigkeit ist mangels Daten noch nicht möglich.

Lycogala conicum Pers. [z; 8 Koll.; Nr. 1, 2, 7, 8, 15, 17; FagMod 8/-]

Diese Art wurde nur auf sehr stark verfaultem *Fagus*-Moderholz, an zugleich sehr schattigen oder etwas feuchten Stellen gefunden. Es scheint sich um eine eher anspruchsvolle Art zu handeln, die sich nach Erfahrung des Autors durchaus als Zeiger für wertvolle und wenig gestörte Wälder eignet.

Lycogala epidendrum (L.) Fr. **s.l.** [v; 20 Koll.; Nr. 2, 5, 6-8, 10, 15, 17, 18; FagMod 13/-; FagRind 1/-; KonMod 6/-;] **Abb. 11b**

Diese Art wird hier als Sammelart aufgefasst, d.h. zusammen mit der var. *terrestre* (Fr.) Y. Yamam. und auch *L. affine* Berk. & Broome. In der Literatur werden diese und weitere Taxa in der Regel mit *L. epidendrum* synonymisiert. Die Präparate einer Aufsammlung (HK 040626-39) zeigen teilweise ein ungewöhnliches Pseudocapillitium mit kurzen Stacheln. Dies wurde auch schon von NANNENGA-BREMEKAMP (1991) beobachtet („var. *epidendrum*? 4120").

Lycogala exiguum Morgan [s; 1 Koll.; Nr. 7; FagMod 1/-] (conf. M. Meyer) **Abb. 11c**

Die einzige Aufsammlung dieser Art ist nicht ganz optimal ausgereift, aber die Struktur der Peridialschuppen ist sehr auffallend und macht die Art leicht bestimmbar. Es sollte in Zukunft stärker auf dieses Taxon geachtet werden, welches vermutlich nicht immer sauber von *L. epidendrum* getrennt wird. Allerdings ist eine Bestimmung ohne mikroskopische Untersuchung nicht sicher möglich. Im NWR handelt es sich um die mit Abstand seltenste Art der Gattung.

Macbrideola cornea (G. Lister & Cran) Alexop. [v; 17 Koll.; Nr. 10, 11, 13, 16, 18; AceCort -/3; FagMoos -/8; PruCort -/1; PseCort -/1; QueCort -/2; QueLig -/1; SamCort -/1]

Trotz zahlreicher mikroskopierter Sporocarpien aus verschiedenen Aufsammlungen konnte keine weitere Art dieser Gattung gefunden werden. Bei mindestens einem Präparat (DP910) zeigen die Sporen deutliche Gruppen dunklerer Warzen, eigentlich ein typisches Merkmal von *M. matinii* (Alexop. & Beneke) Alexop. Diese hat jedoch ein eher schlaffes Capillitium mit deutlich feineren Spitzen (POULAIN et al. 2011). Deshalb wird das Merkmal der dunkleren Warzengruppen noch innerhalb der Variabilität von *M. cornea* gesehen.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

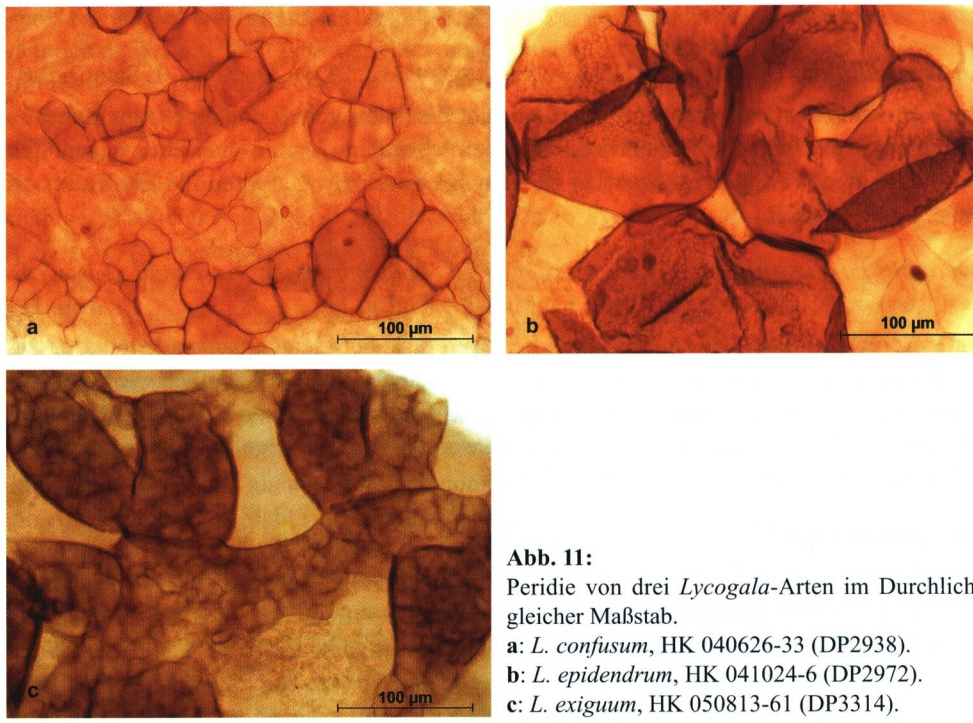

Abb. 11:
Peridie von drei *Lycogala*-Arten im Durchlicht, gleicher Maßstab.
a: *L. confusum*, HK 040626-33 (DP2938).
b: *L. epidendrum*, HK 041024-6 (DP2972).
c: *L. exiguum*, HK 050813-61 (DP3314).

Metatrichia floriformis (Schwein.) Nann.-Bremek. [h; 33 Koll.; Nr. 3, 7-9, 12, 14, 17, 18; FagMod 31/-; FagRind 2/-]

Metatrichia vesparia (Batsch) Nann.-Bremek. *ex* G.W. Martin & Alexop. [h; 32 Koll.; Nr. 1, 2, 4, 6-12, 15, 17, 18; FagMod 30/-; FagRind 2/-]

Paradiacheopsis cribrata Nann.-Bremek. [s; 4 Koll.; Nr. 11, 16, 18; LarCort -/3; PseCort -/1] (conf. M. Meyer) **Abb. 12**

Die Bestimmung dieser Art ist anhand der überwiegend gut ausgereiften Sporocarpien eindeutig möglich. Es handelt sich um den ersten Nachweis für Deutschland.

Paradiacheopsis fimbriata (G. Lister & Cran) Hertel *ex* Nann.-Bremek. [s; 2 Koll.; Nr. 9, 18; LarCort -/2]

Nur wenige Sporocarpien dieser, anhand der mikroskopischen Merkmale, leicht kenntlichen Art waren auffindbar.

Paradiacheopsis rigida (Brândză) Nann.-Bremek. [ss; 1 Koll.; Nr. 16; FagLig -/1] (conf. M. Meyer) **Abb. 13**

Es befindet sich nur ein einzelnes Sporocarpium auf einem Dauerpräparat. Sporen und Capillitium sind deutlich unter-

Abb. 12: *Paradiacheopsis cribrata*, HK 110116-47 (DP3079).

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

schiedlich zu *P. cribrata*. Die ähnliche *P. solitaria* (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek. hat größere, stachlige Sporen.

Perichaena chrysosperma (Curr.) Lister [s; 4 Koll.; Nr. 9-11, 16; KonRind -/1; QueCort -/1; QueLig -/2]

In typischer Ausprägung hat das Capillitium dieser Art sehr kräftige, 2–5 µm lange Stacheln.

Perichaena* spec. (**cf. ***chrysosperma/calongei**)** [v; 26 Koll.; Nr. 9-14, 16, 18; AceCort -/3; FagLig -/6; FagMoos -/1; FagRind 1/4; PinLig -/1; PruCort -/1; QueCort -/1; QueLig -/1; RubLig -/1; SamCort -/6] **Abb. 14**

Abweichende Merkmale dieser Kollektionen sind ein nur sehr fein stacheliges Capillitium mit meist < 0,5 µm langen Stacheln, überwiegend sehr kleine, nur wenige Sporocarpien (selten kurze Plasmodiocarpien), sowie ein fehlendes, schwach ausgeprägtes oder deutlich erkennbares Netz von feinen, dunkelbraunen Linien auf der Peridie. Letztgenanntes Merkmal trifft auch auf die erst kürzlich beschriebene *Perichaena calongei* Lado, D. Wrigley & Estrada zu. Diese wird von den Au-

Abb. 13: *Paradiacheopsis rigida*, HK 071209-38 (DP1660).

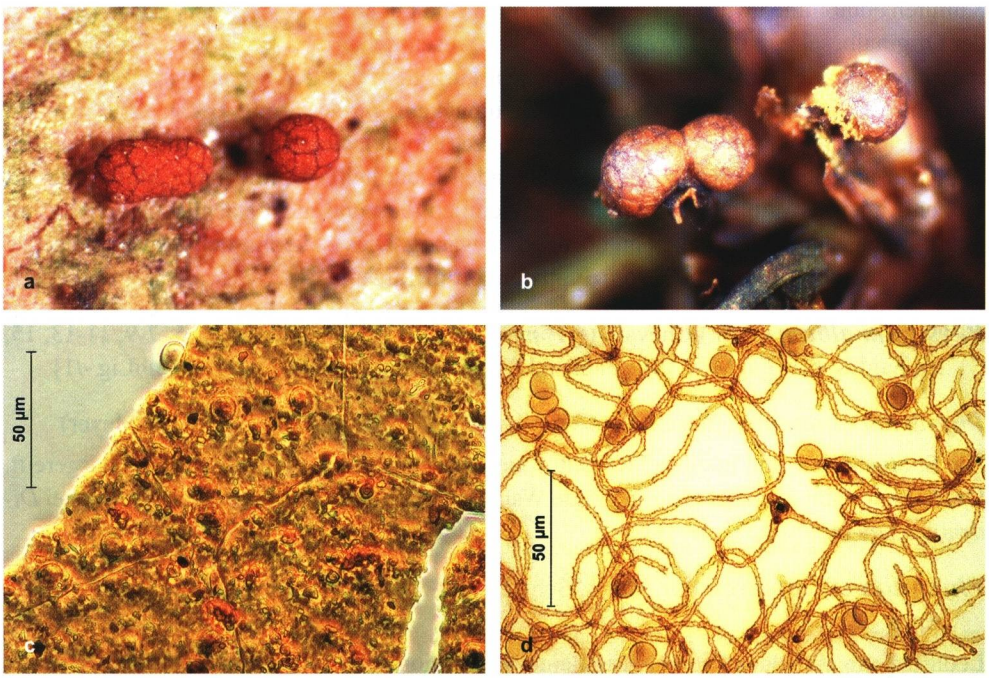

Abb. 14: *Perichaena* spec. (cf. *chrysosperma/calongei*), aus FK-Kultur. – **a**: Sporocarpien direkt auf Borke von *Sambucus nigra*, HK 071209-87. – **b**: Sporocarpien auf Moos auf Rinde von *Sambucus nigra*, HK 071209-101. – **c**: Peridie mit gleichmäßigen Bruchkanten (im Phasenkontrast) (DP3326). – **d**: Capillitium, fein stachlig (DP3326).

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

toren hauptsächlich mit *P. chrysosperma* verglichen und wurde bislang nur auf Blättern von *Puya* spec. in Argentinien gefunden (Lado et al. 2009). Sie ist zudem kurz gestielt oder fast sitzend und hat ein schwach stachliges Capillitium, stellenweise fehlen sogar die Stacheln ganz. Beide Merkmale passen gut zu den Aufsammlungen aus dem NWR. Keine andere beschriebene Art aus dieser Gattung hat eine derartig gemusterte Peridie. Die Sporocarpien zeigen jedoch nur selten eine deutliche Netzzeichnung (Abb. 14 b). Da diese Musterung bei den Aufsammlungen aus dem NWR oft nur sehr unscheinbar ausgeprägt, bzw. die Peridie bei einigen Sporocarpien nur einheitlich braun ist, handelt es sich um kein konstantes Merkmal. Da aber gleichzeitig das Capillitium und die Sporen relativ konstante Merkmale aufweisen, scheint nur die Peridie sehr variabel zu sein, was insbesondere bei Kollektionen aus FK-Kultur nicht ungewöhnlich ist. Insgesamt scheint es kaum möglich, einige der Aufsammlungen nicht als *P. calongei* zu bestimmen. Vorläufig ist es wohl angebracht, nicht zuletzt aufgrund der hohen Variabilität der Peridie, die Kollektionen aus dem Untersuchungsgebiet nur als *Perichaena* spec. zu bezeichnen.

Perichaena corticalis (Batsch) Rostaf. [z; 6 Koll.; Nr. 13, 14; FagRind 6/-]

Perichaena depressa Lib. [s; 3 Koll.; Nr. 13, 16; FagRind 3/-]

Perichaena papulosa Liu & Chang [s; 2 Koll.; Nr. 10; LuzBla -/2] **Abb. 15**

Die Kollektionen bestehen aus drei Belegen, die zu drei verschiedenen Zeitpunkten aus zwei Kulturen entnommen wurden. Die Sporocarpien sind gut ausgereift und entsprechen sehr gut der Originalbeschreibung (Liu et al. 2007). Die wesentlichen Merkmale sind wie folgt: Sporocarpien sehr klein (ähnlich einer *Licea*), sehr kurz gestielt, Stiel mit amorphem Inhalt, Capitulum rundlich-oval (zitronenförmig) oder umgekehrt birnenförmig, oft an der Spitze mit einer kleinen, dunkleren, etwas abgesetzten Spitze (Papille), diese aber bisweilen auch fehlend oder sehr unscheinbar, Peridie im durchfallenden Licht hellgelb, mit feiner Musterung aus kurzen Linien, Capillitium eng verzweigt, ziemlich dick und nicht stachlig, Sporen auffallend dunkelgelblich bis gelblich braun, deutlich warzig. Dies ist vermutlich der weltweit erste Nachweis dieser Art außerhalb vom Typusfundort in Taiwan.

Physarum album (Bull.) Chevall. (= *P. nutans* Pers.) [v; 29 Koll.; Nr. 3, 5, 7-9, 11-13, 15, 16; FagLig 6/1; FagMod 14/-; FagRind 2/1; KonRind 2/1; QueCort -/1; RubLig -/1]

Physarum cinereum (Batsch) Pers. [s; 1 Koll.; Nr. 16; AceBla -/1] (conf. M. Meyer)

Die Sporocarpien sind in einer FK-Kultur nur auf der Wand der Plastikschachtel ausgereift. Das Plasmodium zeigte eine ausgeprägte Wanderungstendenz zum Licht, ähnlich wie bei *Didymium squamulosum* (pers. Beob.).

Physarum cf. ***compressum*** Alb. & Schwein. [s; 3 Koll.; Nr. 13, 14, 18; FagLig -/1; Fag Moos -/2]

Lediglich ein einzelnes Sporocarpium einer Kollektion zeigt die typischen Merkmale dieser sonst leicht kenntlichen Art. Die weiteren Sporocarpien sind sehr spärlich und nicht optimal ausgereift.

Physarum contextum (Pers.) Pers. [s; 1 Koll.; Nr. 15; QueLig 1/-]

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

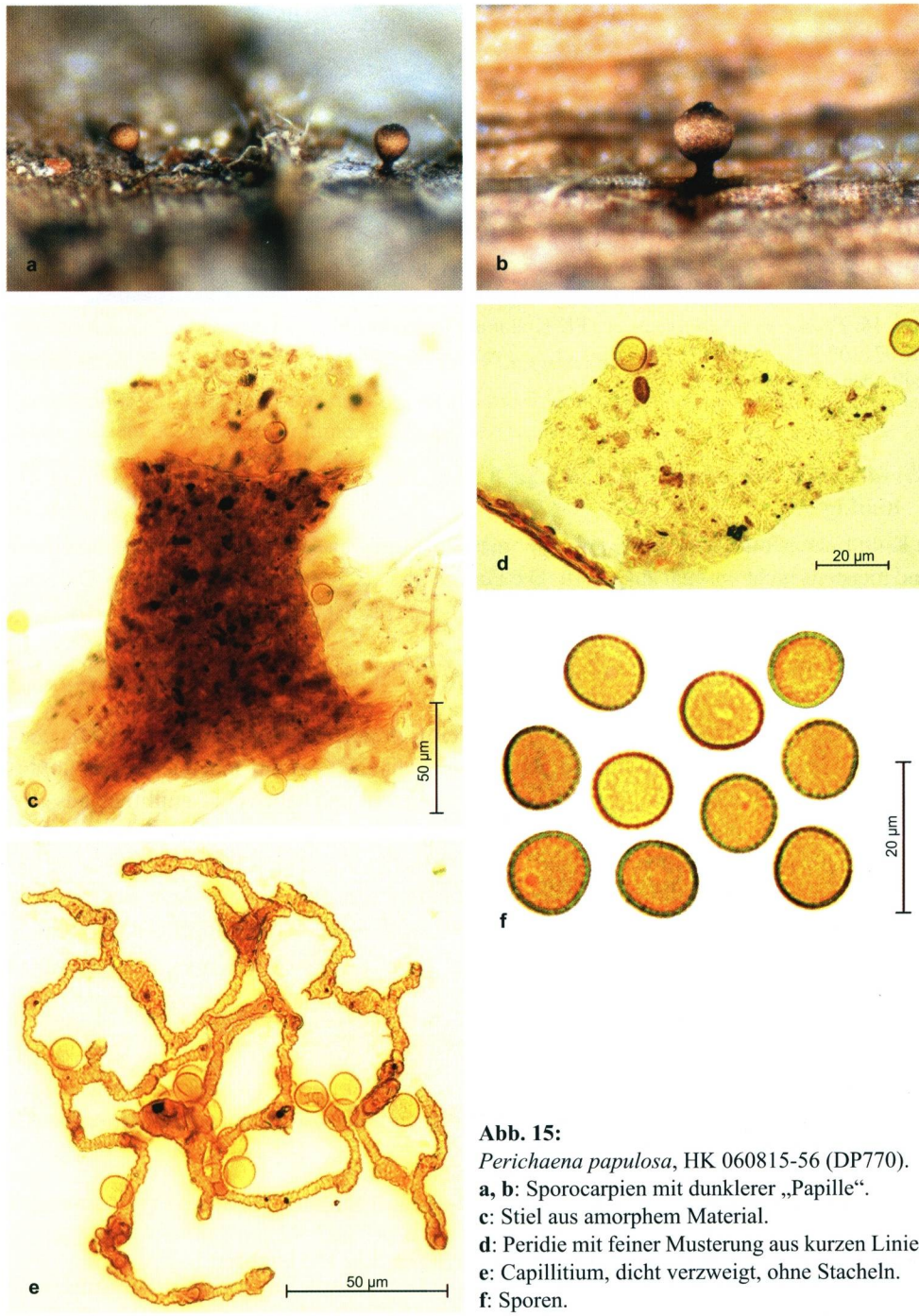

Abb. 15:
Perichaena papulosa, HK 060815-56 (DP770).
a, b: Sporocarpien mit dunklerer „Papille".
c: Stiel aus amorphem Material.
d: Peridie mit feiner Musterung aus kurzen Linien.
e: Capillitium, dicht verzweigt, ohne Stacheln.
f: Sporen.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Abb. 16: *Physarum* cf. *decipiens*, aus FK-Kultur auf liegendem *Fagus*-Ästchen mit ablösender Rinde, HK 071209-97. – **Abb. 17:** *Physarum* cf. *lenticulare*, linsenförmige Sporocarpien mit röhrenartigen Kalkfäden, HK 100811-39.

Physarum* cf. *decipiens M.A. Curtis [z; 8 Koll.; Nr. 9, 11, 13, 16; FagLig -/2; LarLig -/1; RubLig -/5] **Abb. 16**

In Kultur erscheinen stets nur wenige Sporocarpien (teilweise Plasmodiocarpien), und diese sind meistens nicht optimal ausgereift. Die Peridie ist stets auffallend fein schuppig. Die Sporen sind im Vergleich zu typischen Aufsammlungen deutlich heller braun.

Physarum* cf. *lenticulare Nann.-Bremek. & Y. Yamam. [s; 1 Koll.; Nr. 17; FagMoos 1/-] (det. M. Meyer) **Abb. 17**

Dies ist die einzige Kollektion einer makroskopisch auffallenden Art aus dem Untersuchungsgebiet, die direkt im Freiland als moosbewohnende Art auf lebender *Fagus* aufgesammelt wurde. Die Sporocarpien sind sehr gut ausgereift und haben ein Capillitium aus sehr dicken Kalkfäden, die kaum vernetzt von der Basis bis zur Peridie reichen (POULAIN et al. 2011). *Physarum album* hat viel dünnere, etwas vernetzte Kalkfäden und *P. leucophaeum* hat ein dicht vernetztes Capillitium. *Physarum lenticulare* war bislang noch nicht aus Deutschland bekannt. Aufgrund der kurzen Stiele und des nicht deutlich linsenförmigen Capitulums ist die Bestimmung etwas unsicher.

Physarum leucophaeum Fr. [z; 13 Koll.; Nr. 5, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 18; FagBla 2/; FagMoos -/1; FagLig 3/-; FagMod 2/-; FagRind 1/-; KonRind 1/-; PicLig -/1; PinLig -/1; QueLig 1/-]

Die Abgrenzung von *P. album* versus *P. leucophaeum* ist für die drei Kollektionen aus Kultur nicht ganz sicher möglich, diese werden vorläufig und mit Vorbehalt auch dieser Art zugerechnet.

Physarum penetrale Rex [s; 1 Koll.; Nr. 15; QueLig 1/-]

Physarum psittacinum Ditmar [s; 2 Koll.; Nr. 5; FagLig 1/-; FagMod 1/-]

***Physarum* spec.** [z; 5 Koll.; Nr. 13, 16; AceCort -/1; FagRind -/2; SamCort -/2]

Die Peridie, dieser nur in Kultur gefundenen Art, ist oft kalkarm oder kalkfrei. Der Stiel von *Physarum* spec. ist meist auffallend dick und schwarz. Wegen der Spärlichkeit aller Auf-

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

sammlungen ist sie nicht sicher zu bestimmen. Makroskopisch ähnlich sind *P. columellatum* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. und *P. notabile* T. Macbr.

Physarum virescens Ditmar [s; 2 Koll.; Nr. 8, 17; FagBla 1/-; QueLig 1/-]

Beide Aufsammlungen sind spärlich und relativ schlecht ausgereift.

Physarum viride (Bull.) Pers. [z; 14 Koll.; Nr. 3, 5, 7-9, 11, 12, 17; FagLig 2/-; FagMod 12/-]

Einige Sporocarpien haben eine auffallend helle, grünlich gelbe Peridie.

Physarum viride* var. *aurantium (Bull.) Lister. [s; 4 Koll.; Nr. 5, 7, 8; FagBla 1/-; FagLig 1/-; FagMod 2/-]

Reticularia lycoperdon Bull. [s; 3 Koll.; Nr. 2, 3; FagMod 3/-]

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass diese (und die folgende) Art nur im Jahr 2003 gefunden wurde, in dem der gesamte Sommer durch äußerst trockene und warme Witterung auffiel. Da es sich um eine große und auffallende Art handelt, ist es unwahrscheinlich, dass sie in den folgenden Jahren übersehen wurde.

Reticularia splendens* var. *jurana (Meyl.) Kowalski [ss; 1 Koll.; Nr. 1; FagMod 1/-]

Stemonitis axifera (Bull.) T. Macbr. [v; 15 Koll.; Nr. 1, 5, 7, 8, 15, 17; FagMod 10/-; Fag Rind 2/-; KonMod 1/-; QueLig 2/-]

Stemonitis flavogenita E. Jahn [s; 2 Koll.; Nr. 7; FagMod 2/-] (conf. M. Meyer)

Stemonitis fusca Roth [z; 12 Koll.; Nr. 2, 7-10, 16, 17; FagBla 1/-; FagLig -/1; FagMod 8/-; FagRind 1/1]

Stemonitis smithii T. Macbr. [s; 1 Koll.; Nr. 7; FagMod 1/-]

Es liegt nur eine Aufsammlung mit den typischen Merkmalen vor (Sporen 4-5 µm, Sporocarpien nur 4–5 mm hoch). Weil die Art manchmal nicht eindeutig von *S. axifera* getrennt werden kann, sehen einige Autoren die beiden Taxa als identisch an.

Stemonitopsis gracilis (G. Lister) Nann.-Bremek. [s; 1 Koll.; Nr. 17; FagMod 1/-] (det.: M. Meyer)

Die Aufsammlung ist nicht ganz optimal ausgereift und wurde zunächst als *S. aequalis* (Peck) Y. Yamam. bestimmt, diese hat jedoch größere Sporocarpien.

Stemonitopsis hyperopta (Meyl.) Nann.-Bremek. [z; 12 Koll.; Nr. 5, 7, 8, 17; FagMod 8/-; FagRind 1/-; KonMod 3/-]

Stemonitopsis typhina (F.H. Wigg.) Nann.-Bremek. [v; 18 Koll.; Nr. 5, 7, 8, 10, 11, 15, 17; FagMod 14/-; FagRind 3/-; QueLig 1/-]

Stemonitopsis typhina* var. *similis (G. Lister) Nann.-Bremek. & Y. Yamam. [s; 1 Koll.; Nr. 15; QueLig 1/-]

Nach Ansicht des Autors wäre es durchaus gerechtfertigt, wegen der deutlichen Unterschiede zur typischen Varietät, diese Varietät als eigene Art zu betrachten.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Trichia affinis de Bary [s; 1 Koll.; Nr. 15; FagBla 1/-]

Die einzige Aufsammlung dieser Art bildete einen auffallenden, leuchtendgelben, dichten Teppich von Sporocarpien auf *Fagus*-Blättern.

Trichia botrytis (J.F. Gmel.) Pers. [v; 20 Koll.; Nr. 5, 7, 9, 11-13, 16, 17; FagMod 11/-; Kon Mod 1/-; KonRind 2/-; QueLig 6/-]

Trichia contorta (Ditmar) Rostaf. **s.l.** [h; 38 Koll.; Nr. 4, 13, 14, 16, 18; FagRind 36/1; Pic Lig -/1]

Die Art ist sehr vielgestaltig. Sie wird hier einschließlich der var. *karstenii* (Rostaf.) Ing betrachtet. Zahlreiche Präparate auch innerhalb einer Aufsammlung zeigen starke Unterschiede in Form, Farbe und Art der Verzweigungen der Elateren. Zu dieser Problematik ist für diese Art eine eigene Untersuchung in Vorbereitung.

Trichia decipiens (Pers.) T. Macbr. [z; 5 Koll.; Nr. 9, 18; FagMod 4/-; KonMod 1/-]

Trichia decipiens* var. *hemitrichoides Brândză [z; 7 Koll.; Nr. 5, 6, 12, 16; FagMod 6/-; KonMod 1/-]

Die Varietät ist durch einzeln wachsende, langgestielte und zudem sehr kleine Sporocarpien gekennzeichnet.

Trichia decipiens* var. *olivacea (Meyl.) Meyl. [v; 17 Koll.; Nr. 3, 5, 11, 12, 15-17; FagMod 13/-; FagLig 1/-; KonMod 2/-; QueLig 1/-]

Das ist ein sehr gut kenntliches Taxon mit bemerkenswert konstanten Merkmalen und großen Unterschieden zur typischen Varietät.

Trichia erecta Rex [ss; 1 Koll.; Nr. 9; KonRind -/1]

Es wurde nur ein einzelner Fruchtkörper in FK-Kultur gefunden. Die Art ist aufgrund des großen Sporocarpiums, der leuchtendgelben Sporenmasse und der stacheligen, sehr kurz zugespitzten Elateren gut von den anderen Arten der Gattung abgegrenzt. Das Erscheinen in Kultur ist nach der Erfahrung des Autors allerdings ziemlich ungewöhnlich für diese eher seltene Art.

Trichia favoginea (Batsch) Pers. [z; 12 Koll.; Nr. 3, 7, 10, 12, 14, 15, 18; FagMod 10/-; KonMod 2/-]

Trichia munda (Lister) Meyl. [z; 10 Koll.; Nr. 6, 11, 13, 16, 18; FagMod -/1; PruCort -/2; QueBla -/1; QueCort -/2; QueLig -/2; RubLig -/2]

Die Aufsammlung HK 041024-15 war eine unbeabsichtigte Kultur. Denn ursprünglich wurden einige Stückchen abgestorbener, entrindeter *Fagus sylvatica* gesammelt, die dicht mit Apothezien von *Proliferodiscus pulveraceus* besetzt sind. Zum weiteren Ausreifen dieses Ascomyceten lagen die Holzstückchen etwa 4 Wochen in einer feuchten Schachtel, und es kam nebenbei zur Ausbildung von zahlreichen Sporocarpien der *Trichia munda*.

Trichia persimilis P. Karst. [v; 16 Koll.; Nr. 2, 3, 8-11, 15, 18; FagMod 13/-; FagRind 2/-; KonMod 1/-]

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Trichia scabra Rostaf. [v; 17 Koll.; Nr. 1, 3, 8, 9, 11, 17, 18; FagMod 12/-; FagRind 4/-; Kon Rind 1/-]

Trichia* spec.** (cf. ***subfusca Rex) [z; 8 Koll.; Nr. 5, 6, 16, 18; FagLig 1/-; FagRind 1/-; Kon Rind 2/-; QueCort 1/1; QueLig 2/-]

Aufsammlungen von *T. subfusca* sind problematisch zu bestimmen. Typische Merkmale der Kollektionen aus dem NWR sind der meistens deutliche, recht dicke, zimtbraune Stiel, eine ± deutliche Netzzeichnung der Peridie und mikroskopisch die (25)30–40(45) µm lang auslaufenden Elaterenenden. Das Taxon ist ähnlich zu *T. botrytis*, *T. flavicoma* und *T. subfusca*. Unter letzterem Namen werden die Aufsammlungen in der Regel bestimmt. Eine typische Abbildung dieser *T.* cf. *subfusca* findet man bei POULAIN et al. (2011). Eine umfassende Analyse dieses Artkomplexes ist derzeit in Arbeit (P. Schirmer, pers. Mitteilung).

Trichia varia (Pers. *ex* J.F. Gmel.) Pers. [h; 77 Koll.; Nr. 2-4, 6, 8-14, 16-18; FagLig 1/-; Fag Mod 31/-; FagRind 37/-; KonMod 1/-; KonRind 4/-; QueLig 3/-]

Dies ist die mit Abstand häufigste Art im Untersuchungsgebiet. Sie tritt in zwei recht konstanten Formen im NWR auf. Die erste hat runde Sporocarpien, oder selten kleine Plasmodiocarpien, die ohne erkennbare Stielbasis auf dem Substrat sitzen. Die zweite Form hat stets deutlich gestielte, ovale bis birnenförmige Sporocarpien. Beide Formen sind z. B. bei NEUBERT et al. (1993) in typischer Ausprägung abgebildet.

Tubifera ferruginosa (Batsch) J.F. Gmel. (= *Tubulifera arachnoidea* Jacq.) [z; 6 Koll.; Nr. 7, 9, 17; FagMod 3/-; KonMod 3/-]

4 Diskussion

Aus der Häufigkeitsverteilung (Abb. 18) ist deutlich zu erkennen, dass etwa die Hälfte der Arten nur wenige Male gefunden wurde. Insgesamt 29 Arten sind aus dem Untersuchungsgebiet mit lediglich einer Kollektion belegt. Dabei gibt es jedoch bei Arten mit Einzelaufsammlungen große quantitative Unterschiede. Zum Beispiel besteht die Kollektion aus FK-Kultur von *Clastoderma debaryanum* aus mehr als 100 Sporocarpien, die im Freiland gefundene *Trichia affinis* umfasste einen ca. 50 cm² großen Teppich von Sporocarpien. Auf der anderen Seite wurden zum Beispiel von *Clastoderma pachypus* nur wenige Sporocarpien in FK-Kultur gefunden, *Trichia erecta* bildete ebenfalls in Kultur nur ein einzelnes Sporocarpium und die Freiland-Kollektion von *Lycogala exiguum* besteht nur aus wenigen Aethalien.

Die Übersicht der 12 häufigsten Arten (Tab. 2) im Untersuchungsgebiet zeigt ein interessantes Ergebnis: 8 der häufigsten Arten gehören zur Ordnung der Trichiales. Außerdem sind von den häufigsten 12 Arten nur 4 in FK-Kulturen aufgetreten. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass fast gar keine Kulturen mit stärker vermorschtem, entrindetem *Fagus*-Moderholz durchgeführt wurden, da dieses Substrat bereits im Freiland sehr viele Aufsammlungen erbrachte. Viele der häufigsten Arten besiedeln aber genau dieses Substrat. In der Konsequenz bedeutet das jedoch eine starke Einnischung dieser Arten auf das spezielle Mikrohabitat, da sie auf den vielen anderen kultivierten Substraten nicht aufgetreten sind. Dies gilt aber nur unter dem Vorbehalt, dass sich alle Arten gleichermaßen auch in Kultur ziehen lassen.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

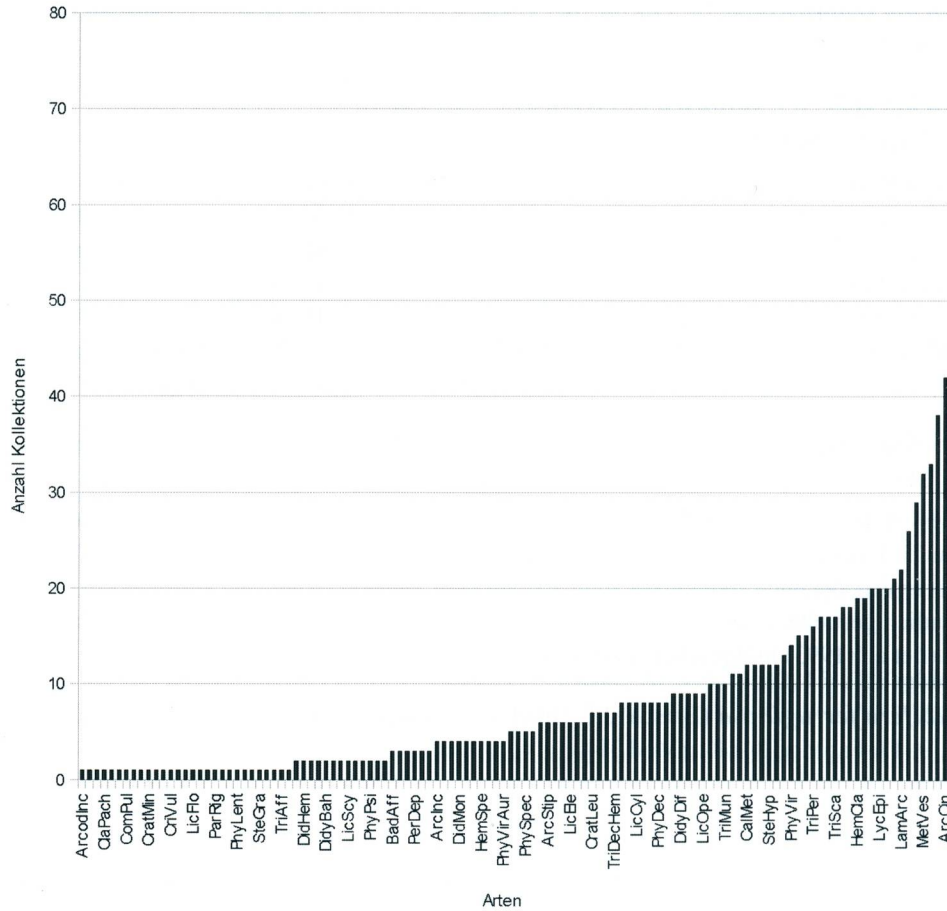

Abb. 18: Häufigkeitsverteilung Myxomyceten im NWR.

Des Weiteren lassen sich die Freilandaufsammlungen der 12 häufigsten Arten deutlich in drei phänologische Gruppen einteilen: 1. Winterarten (Dezember – April) mit phänotypischer Leitart *Trichia contorta*; in diese Gruppe gehören auch z. B. *Licea castanea* und *L. parasitica*. 2. Sommerarten (Juni – August) mit phänotypischer Leitart *Lamproderma arcyrionema*; hierzu gehören auch z. B. *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Arcyria cinerea* und *Stemonitis fusca*. 3. Ganzjährige (Januar – Dezember) mit phänotypischer Leitart *Trichia varia*.

Die zahlreichen Arten, die nur mit wenigen Aufsammlungen aus dem NWR belegt sind, können zumindest teilweise in a) sporadisch auftretende, b) allgemein seltene und c) Arten, mit ökologisch deutlich anderen Standortansprüchen differenziert werden:

Beispiele für allgemein seltene Arten sind *Physarum penetrale, Comatricha pulchella* und *Arcyodes incarnata*. Für diese gibt es nur recht wenige Nachweise aus Deutschland. Beispiele für sporadisch auftretende Arten sind *Diderma umbilicatum*, *Badhamia versicolor* und *Didymium nigripes*. Sie sind weit verbreitet, aber nicht besonders häufig und in unterschiedlichen Habitaten zu finden. Beispiele für Arten mit ökologisch engerer Bindung an spezielle Habi-

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Tab. 2: Die 12 häufigsten Arten im NWR (mindestens 20 Kollektionen); Phänologie: Einzelaufsammlungen in Klammern.

Name Art	Anzahl Koll. Freiland	Anzahl Koll. FK-Kultur	häufigste Substrate	Phänologie Freiland (Monat – Monat)
Trichia varia	77	–	FagRind, FagMod	1 – 12
Arcyria cinerea	17	25	FagMod, FagRind	6 – 8 (11)
Trichia contorta	36	2	FagRind	12 – 4
Metatrichia floriformis	33	–	FagMod, FagRind	1 – 11
Metatrichia vesparia	32	–	FagMod, FagRind	1 – 11
Physarum album	24	5	FagMod, FagLig	6 – 10 (12)
Perichaena spec.	1	25	FagLig, SamCort	(4)
Lamproderma arcyrionema	22	–	FagMod, KonMod	6 – 8
Ceratiomyxa fruticulosa	21	–	FagMod, KonMod	6 – 8 (10)
Trichia botrytis	20	–	FagMod, QueLig	2 – 11 (12)
Lycogala epidendrum	20	–	FagMod, KonMod	(1) 6 – 8 (10)
Hemitrichia serpula	20	–	FagMod, FagRind	1 – 11

tate sind *Colloderma oculatum* (kühle, feuchte Schluchtwälder, totholzreiche und moosige Nadelwälder), *Didymium difforme* (Streuschicht krautreicher, feuchter Standorte) und *Enerthenema papillatum* (totholzreiche Nadelwälder). Die letztgenannten Arten sind an ihren typischen Standorten bisweilen in großer Anzahl zu finden, erscheinen im NWR außerhalb ihrer ökologischen Einnischung, aber nur selten und mit wenigen Sporocarpien. Mangels bekannter Daten ist eine derartige Bewertung für Arten wie *Clastoderma pachypus* oder *Lycogala exiguum* nicht möglich.

Um eine grobe Abschätzung für das Hauptarteninventar von Myxomyceten im NWR zu machen, lassen sich zunächst nur die Taxa mit mindestens zwei Kollektionen (90 Taxa) betrachten. Davon wiederum werden nur die berücksichtigt, welche an mindestens zwei verschiedenen Terminen gefunden bzw. in Kultur genommen wurden, und so ergeben sich 83 Taxa.

Die Verteilung aller Kollektionen der gefundenen Taxa auf Ordnungen zeigt Abb. 19. Diese Sicht demonstriert im Prinzip die quantitative Dominanz der Trichiales im Untersuchungsgebiet. Ein erheblich ausgeglicheneres Bild erweist im Vergleich dazu die Verteilung aller gefundenen Arten auf Ordnungsbasis (Abb. 20).

Für die Auswertung zur Verteilung der Substrate werden sieben Gruppen gebildet:

Fagus:	FagMod, FagRind, FagLig;
FagMoos:	FagMoos
LaubCort:	AceCort, PruCort, SamCort, QueCort, QueAst;
KonCort:	PicCort, PseCort, LarCort;
KonModRind:	KonMod, KonRind;
Lig:	LarLig, PicLig, PinLig, QueLig;
Streu:	AceBla, FagBla, RubBla, QueBla, HedBla, LuBla, RubLig.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

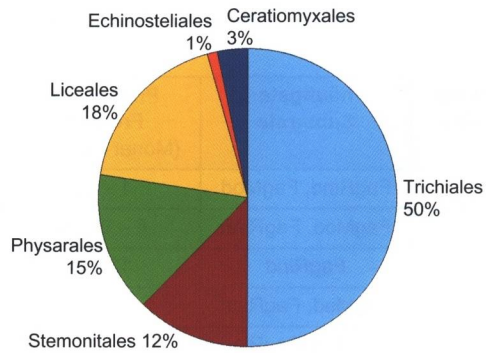

Abb. 19: Verteilung der Ordnungen, bezogen auf Anzahl Kollektionen.

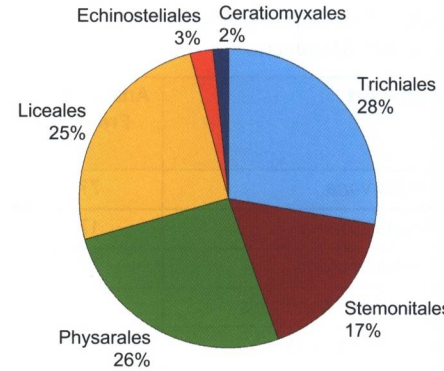

Abb. 20: Verteilung der Ordnungen, bezogen auf Anzahl Arten.

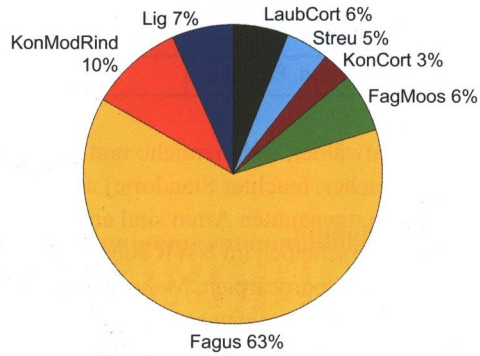

Abb. 21: Verteilung der Substrate, bezogen auf Anzahl Kollektionen.

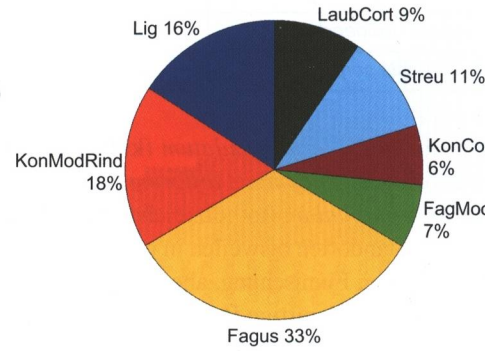

Abb. 22: Verteilung der Substrate, bezogen auf Anzahl Arten.

Unter Bezug auf alle Kollektionen (Abb. 21) hat die Gruppe *Fagus* mit 63% erwartungsgemäß den größten Anteil. Auch hier ist die Sicht auf die gefundenen Arten (Abb. 22) deutlich differenzierter, denn die *Fagus*-Gruppe hat nur einen Anteil von 33% an allen Arten. Das ist insofern bemerkenswert, weil trotz der hohen Verfügbarkeit der Substrate aus der *Fagus*-Gruppe die anderen, weit weniger häufigen Substrate, trotzdem eine hohe Myxomyceten-Diversität zeigen.

5 Schlussfolgerungen

1. Die zusätzlich zu Freilandbegehungen angelegten FK-Kulturen, auch für weniger typische Substrate (z.B. *Rubus*-Ranken), führen zu einer beträchtlichen Erhöhung der Artenzahl im NWR.
2. Die ausgeprägte Phänologie zahlreicher Arten ist bei Untersuchungen zur Artenvielfalt der Myxomyceten in der gemäßigten Klimazone zu berücksichtigen.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

3. Das spezielle Mikrohabitat moosbedeckter Glattrinde auf lebender *Fagus sylvatica* wurde bislang noch nicht für bryophil vorkommende Myxomyceten in der Literatur erwähnt. Auf dieses Habitat, auch auf anderen Baumarten, sollte zukünftig stärker geachtet werden. Möglicherweise sind einige Moosarten als typische Begleiter bestimmter Arten identifizierbar.
4. Die konsequente Berücksichtigung auch von Einzelaufsammlungen hat einen starken Einfluss auf die Gesamtartenzahl (119 Taxa), da viele Arten auch innerhalb des langen Zeitraums nur einmalig gefunden wurden. Berücksichtigt man nur Aufsammlungen von mindestens zwei unterschiedlichen Sammelzeitpunkten, ergibt sich ein Hauptarteninventar von nur 83 Taxa.

6 Danksagung

Für die Bereitstellung der Übersichtskarte und nützliche Hinweise danke ich Herrn Markus Blaschke. Für die kritische Durchsicht des Manuskirpts und die Ausleihe von Vergleichspräparaten geht mein Dank an Herrn Wolfgang Nowotny. Weiterhin möchte ich mich bei Herrn Prof. Reinhard Agerer für die Erstellung der lateinischen Diagnose herzlich bedanken. Für die zahlreichen Hinweise zu kritischen Arten und Bestimmungen bedanke ich mich besonders bei Frau Marianne Meyer.

7 Literatur

FLATAU, L. (2000): Die Gattung *Licea* im Fuldatal bei Kassel (Myxomyceten). Stapfia **73**: 63-74.

FLATAU, L. & P. SCHIRMER (2004): Neue Myxomyceten aus Deutschland. Z. Mykol. **70**(2): 187-206.

GILBERT, H.C. & G.W. MARTIN (1933): Myxomycetes found on the bark of living trees. Univ. Iowa Stud. Nat. Hist. **15**: 3-8.

HAHN, C. & M. BLASCHKE (2005): Ökologische Studie von Rindenpilzen und Porlingen an Totholz in einem Naturwaldreservat und forstlich bewirtschafteten Vergleichsflächen. Allg. Forst- u. J.-Ztg. **176** (9/10): 161-169.

ING, B. (1999): The Myxomycetes of Britain and Ireland. Richmond Publ. Slough.

KUHNT, A. (2005): Beobachtungen zu vier seltenen Arten der Gattung *Hemitrichia* (Myxomycetes, Trichiales). Z. Mykol. **71**(2): 165-178.

LADO, C., D. WRIGLEY DE BASANTA, A. ESTRADA-TORRES, E.G. CARVAJAL, M. AGUILAR & J.C. HERNÁNDEZ-CRESPO (2009): Description of a new species of *Perichaena* (Myxomycetes) from arid areas of Argentina. Anales Jard. Bot. Madrid **66**S1: 63-70.

LISTER, A. (1925): A monograph of the Mycetozoa. 3. Aufl., revised by G. Lister. London.

LIU, C.-H., J.-H. CHANG & F.-H. YANG (2007): Myxomycetous Genera *Perichaena* and *Trichia* in Taiwan. Bot. Studies **48**: 91-96.

LIZÁRRAGA, M., C. ILLANA & G. MORENO (1999): SEM studies of the Myxomycetes from the Peninsula of Baja California (Mexico), II. *Hemitrichia* to *Trichia*. Ann. Bot. Fennici **36**: 187-210.

LIZÁRRAGA, M., G. MORENO & C. ILLANA (2005): Myxomycetes from Chihuahua, Mexico. 2. Österr. Z. f. Pilzkunde: **14**: 105-121.

MOSQUERA, J., C. LADO, A. ESTRADA-TORRES, E. BELTRÁN TEJERA & D. WRIGLEY DE BASANTA (2003): Description and culture of a new myxomycete, *Licea succulenticola*. Anales Jard. Bot. Madrid **60**(1): 3-10.

MÜLLER, H. (2008): *Licea sinuatopicta* sp. nov. und weitere Funde von corticolen *Licea*-Arten (Myxomycetes) in Thüringen. Z. Mykol. **74** (2): 295-302.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

NANNENGA-BREMEKAMP, N.E. (1991): A Guide to Temperate Myxomycetes. Biopress Limited. Bristol.

NEUBERT, H., W. NOWOTNY & K. BAUMANN (1993): Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Band **1**: Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales. Verlag Baumann. Gomaringen.

NEUBERT, H., W. NOWOTNY & K. BAUMANN (1995): Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Band **2**: Physarales. Verlag Baumann. Gomaringen.

NEUBERT, H., W. NOWOTNY & K. BAUMANN (2000): Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Band **3**: Stemonitales. Verlag Baumann. Gomaringen.

NOWOTNY, W. (1986): Myxomyceten auf der Rinde lebender Bäume aus Oberösterreich. Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas **2**: 235-238.

POULAIN, M., M. MEYER & J. BOZONNET (2011): Les Myxomycètes. FMBDS, Sevrier. Delémont.

SCHNITTLER, M., V. KUMMER, A. KUHNT, L. KRIEGLSTEINER, L. FLATAU, H. MÜLLER & U. TÄGLICH (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schleimpilze (Myxomycetes) Deutschlands. - In: LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 6, Pilze (Teil 2) – Flechten und Myxomyceten. Schriftenreihe Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**: 125-234. Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg.

STEPHENSON, S.L., I. KALYANASUNDARAM & T.N. LAKHANPAL (1993): A comparative biogeographical study of myxomycetes in the mid-Appalachians of eastern North America and two regions of India. Journal of Biogeography **20**: 645-657.

WRIGLEY DE BASANTA, D. & C. LADO (2005): A taxonomic evaluation of the stipitate *Licea* species. Fungal Diversity **20**: 261-314.

© 2012, Deutsche Gesellschaft für Mykologie

DGfM Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

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

www.dgfm-ev.de

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

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

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

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

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: 78_2012

Autor(en)/Author(s): Kuhnt Andreas

Artikel/Article: Myxomyceten im Naturwaldreservat „Schönwald" (Deutschland, Oberbayern) 65-96