

Beiträge zur Kenntnis coprophiler Pilze (1)

Teil 1: Neue, seltene und sonstige Pilze auf Angusrind-Dung im Chemnitzer NSG „Um den Eibsee“

PETER WELT¹ & NORBERT HEINE²

In Gedenken an unseren Freund **Matthias ECKEL**

(* 6.3.1951 – † 29.6.2005)

WELT, P. & N. HEINE (2006): New, rare and further coprophilous fungi on dung of angus cows. *Z. Mykol.* 72/1: 3-34

Key words: Basidiomycetes, Ascomycetes, Coprophilous fungi, Germany, Saxonia, Chemnitz

Summary: 44 species of coprophilous fungi were recorded in the years 2003/2004 in the nature reserve area (NSG) „Um den Eibsee“. The investigated substrate is dung of Angus Cows. One species is described as new (*Entoloma fimicola*). New or rare records for Germany, Saxonia and / or Chemnitz area are presented and described in detail. Photographs, microscopical drawings, one painting (water colours) and keys to *Entoloma* subgen. *Claudopus*, sect. *Claudopus* and *Trichophaea*, *Humaria*, *Paratrichophaea* and *Trichophaeopsis* are given.

Zusammenfassung: Es werden die im Untersuchungszeitraum 2003/2004 festgestellten 44 Pilzarten auf Angusrind-Dung im Naturschutzgebiet (NSG) „Um den Eibsee“ aufgelistet. Eine Art wird neu beschrieben (*Entoloma fimicola*). Außerdem werden einige Neufunde bzw. seltene Arten für Deutschland, Sachsen und Chemnitz vorgestellt. Fotos, ein Aquarell, Mikrozeichnungen und Schlüssel der Gattungen *Entoloma*, Untergattung *Claudopus*, Sekt. *Claudopus* sowie *Trichophaea*, *Humaria*, *Paratrichophaea* und *Trichophaeopsis* runden die Arbeit ab.

Inhalt

1.	Vorwort	4
2.	Einleitung und Gebietsvorstellung	4
3.	Material und Methodik	6
4.	Ergebnisse	8
4.1.	Artenliste	8
4.2.	Beschreibungen	11

Anschrift der Verfasser: 1.* Peter Welt, Jakobstr. 67, D–09130 Chemnitz, peterwelt@gmx.de;

2 Norbert Heine, Hetzdorfer Str. 2, D–01723 Wilsdruff / OT Grund, nobi.h@web.de

5.	Schlusswort und Ausblick	30
6.	Danksagung	30
7.	Literatur	31

1. Vorwort

Viele Menschen finden es abstoßend, sich mit Fäkalien von Tieren zu beschäftigen, und auch die Suche nach Pilzen auf Dung gehört für die meisten Mykologen sicher nicht zu den beliebtesten Tätigkeiten. So arbeiten auch gegenwärtig nur wenige Spezialisten auf diesem Gebiet, obwohl die Beschäftigung mit coprophilen Pilzen eine lange Tradition hat. Entsprechend unbefriedigend sind unsere Kenntnisse hinsichtlich Vorkommen und Verbreitung dieser Pilze. Die schwierige Literaturbeschaffung, insbesondere für die Bestimmung von Ascomyceten, dürfte eine weitere Hürde darstellen, sich eingehender mit dieser speziellen Pilzgruppe zu beschäftigen. Sehr erfreulich war in dieser Hinsicht die Publikation der *Fungi Fimicoli Italici* (DOVERI 2004). Auch wenn hier bei weitem nicht alle Pilze auf Exkrementen behandelt werden, so geben die vorgestellten 290 Arten doch einen guten Überblick und somit kann das Buch allen, die sich mit Dungpilzen beschäftigen oder beschäftigen wollen, nur wärmstens empfohlen werden. Sicher nicht jedermanns Sache, allein wegen der Geruchsbelästigung, ist Kot von Karnivoren (Fleischfressern). Wesentlich angenehmer ist da die Untersuchung von Herbivoren-Dung (Pflanzenfresser-Dung). Dieser besteht, vereinfacht gesagt, nur aus unverdauten, mit Nährstoffen angereicherten Pflanzenresten und ist als solcher kaum abstoßend und außerdem deutlich artenreicher als Ersterer. Wie wichtig und vielfältig solch Hinterlassenschaft ist, kann bei NACHTIGALL (1986) nachgelesen werden. So nennt er den Kuhfladen eine ökologische Kleinbühne, ein kleines, sehr instabiles und sich stets in etwa gleichartiger Weise veränderndes Ökosystem. Die Sukzession, vom halbflüssigen, nährstoffreichen Gebilde, über ein ausgetrocknetes Gekrümel bis zum vollständigen Abbau des Dinges auf der Weide, teilt er in fünf Phasen ein. Verschiedene Fliegen, Käfer, Spinnen, Milben, Springschwänze, Hundertfüßer, Würmer, Algen, Bakterien, Myxomyceten, Hefe- und andere niedere Pilze, bis hin zu kurzlebigen Moosen und Flechten, sind auf das Substrat spezialisiert oder angewiesen. Mit Erstaunen konnte von den Autoren beobachtet werden, dass selbst Ameisen recht häufig diesen Lebensraum besiedeln. Prof. Dr. Nachtigall geht bei seiner Aufzählung nur in der dritten Phase des Dungabbaus kurz auf die Pilze ein, welche jedoch während des gesamten Abbauprozesses vorhanden sind. Dabei kommen die meisten Spezies allerdings nur innerhalb bestimmter Sukzessionsphasen vor. Seltener trifft man auf Arten, die über einen längeren Zeitraum fruktifizieren. In einem späteren Beitrag zur Kenntnis coprophiler Pilze soll näher auf diese Problematik eingegangen werden.

2. Einleitung und Gebietsvorstellung

Wer ein Gebiet pilzfloristisch vollständig bearbeiten will, muss sich irgendwann auch mit diesen Substratspezialisten beschäftigen. Für den Erstautor war diese Angelegenheit lange Zeit ein eher notwendiges Übel und nur dem Zweitautor, der sich schon seit längerem intensiv mit Coprophilen beschäftigt, ist zu verdanken, dass gelegentlich Dungproben aufgesammelt wurden. Von der anfänglichen Meinung, dass auf Dung nur wenige Blätterpilze (u. a. *Coprinus*, *Psilocybe*, *Conocybe* und *Panaeolus*) sowie verschiedene Ascomyceten, neben wenigen Becherlingen insbesondere Pyrenomyceten, vorkommen, musste jedoch bald abgerückt werden. Da Chemnitz als Industriestadt mit Rinderweiden nicht gerade reichlich ausgestattet ist, wurden hier keine außergewöhnlichen

Funde erwartet. Dies konnte man zumindest aus den Untersuchungen anderer Aufsammlungen im Stadtgebiet (Hase, Pferd, Reh oder Wildschwein) schlussfolgern, welche ein zu erwartendes Artenspektrum erbrachten. Umso überraschender war dann die Auswertung der Dungproben vom Angusrind aus dem NSG „Um den Eibsee“. Plötzlich tauchten mehrere seltene, vorher nie oder kaum beobachtete Pilzarten auf. Selbst einige corticioide Basidiomyceten sowie eine winzige *Entoloma*-Art, welche auf diesem Substrat am allerwenigsten erwartet wurden, konnten festgestellt werden. Was ist nun das Besondere an diesem Dung? Welche möglichen Ursachen sind für diese Artenvielfalt verantwortlich? Unserer Meinung nach könnte dies einerseits in der Struktur des Geländes, andererseits in der Haltung der Tiere begründet zu sein. Ein weiterer Grund könnte mit der Mächtigkeit des Dunges zusammenhängen.

Das Gebiet „Um den Eibsee“ wurde bis 1989 als Truppenübungsplatz der Sowjetarmee genutzt, was zu einer vielfältigen Geländestrukturierung beitrug. Da diese Liegenschaft bis 1990 Sperrgebiet war, konnte sich eine für Chemnitz einmalige Tier-, Pflanzen- und Pilzwelt ansiedeln (siehe WELT & HAHN 2005: 47, STADT CHEMNITZ 2003, NATUR-HOF CHEMNITZ e.V. 2001). So gibt es auf dem relevanten Teilstück des Naturschutzgebietes, (ca. 20 ha des 43 ha großen Areals), Gräben, Senken und Hügel. Neben offenen Stellen sind Einzelbäume und kleine, meist von Birke dominierte Wäldchen vorhanden (**Abb. 1**). Es gibt trockene, feuchte und sehr nasse Wiesen, die sich mosaikartig über das Gebiet verteilen. Unter anderem sind artenarme *Agrostis capillaris*-Rasen, Zwergstrauchheiden und Borstgras-Rasen vorhanden (SCHÜRER 1995). Diese Flächen werden seit 1997, organisiert vom Natur-Hof Chemnitz e.V., mit Angusrindern beweidet und so bewusst offengehalten. Damit wird einer Verbuschung und anschließender Bewaldung entgegengetreten. Ein Artensterben der auf diesen Lebensraum angewiesenen Pflanzen und Tiere wird somit verhindert. Als Besonderheiten sind beispielsweise üppige Bestände vom Großen Klappertopf (*Rhinanthus angustifolius* C.C. Gmel. = *Rh. serotinus*, RL 3), vom Kleinen Klappertopf (*Rhinanthus minor* L.) sowie dem Kleinen und Echten Tausendgüldenkraut (*Centaureum pulchellum* (Sw.) Druce und *C. erythraea* Rafn) zu nennen. Auch Sumpfqwendel (*Peplis portula* L.) und Katzenpfötchen (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn., RL 3+), dieses mit dem einzigen Nachweis im Erzgebirgsvorland, können hier gefunden werden. (GRUNDMANN 1992, 1999, STADT CHEMNITZ 2003, Nomenklatur und Rote Liste Status nach HAEUPLER & MUER 2000). Der geologische Untergrund des Gebietes besteht aus phyllitischem Dachschiefer. Die gut wasserversorgten Böden sind größtenteils mager, steinig und flachgründig. (SCHÜRER 1995). Klimatisch gesehen liegt Chemnitz im Bereich des subkollinen Hügelklimas. Da im Gebiet die Linie zwischen Erzgebirgsvorland und Erzgebirge verläuft, ist das Klima im Jahresmittel etwas kälter (7–7,3 °C) und niederschlagsreicher (780–860 mm) als im Innenstadtbereich mit 7,7 °C und 700 mm (NATUR-HOF CHEMNITZ E. V. 2001, SCHÜRER 1995).

Die Tiere (**Abb. 2**) leben hier das ganze Jahr im Freien. Hinsichtlich des Futters ist diese Rasse wenig wählerisch. Es werden fast alle vorhandenen Süßgräser, Seggen und Binsen angenommen, im Winter wird selbst vor Bäumen nicht halt gemacht. Gelegentlich zugefüttertes Heu stammt gänzlich von ökologisch bewirtschafteten Wiesen. Lediglich Lecksteine für den Mineralhaushalt werden angeboten. Medikamente, wie sonst in der Rinderhaltung üblich, erhalten die Tiere seit Jahren nicht (mündl. Mitt. Glaser, E.). Dies mag eine der Ursachen für die Pilzvielfalt sein. Ein anderer Grund ist sicherlich der Tatsache geschuldet, dass der Dung hier größtenteils nicht so stark den Witterungsbedingungen ausgesetzt ist. Dank des Baumbewuchses, der Senken und Gräben, liegt ein Großteil des Dunges geschützt als auf einer herkömmlichen, oft ebenen und in der Regel baumlosen Weide. Außerdem können natürlich nur in Verbindung mit höheren Pflanzen, meist

Bäumen, Mykorrhizapilze, wie z. B. *Tomentella*, gefunden werden. Ein möglicher dritter Grund ist wohl auf die Mächtigkeit der Hinterlassenschaft (**Abb. 3**) zurückzuführen. Bei fester Struktur sind 25 cm im Durchmesser und bis 15 cm in der Höhe keine Seltenheit und so dauert es sehr lange, bis der vollständige Abbau vollzogen ist. Dies wiederum gibt natürlich mehr Pilzen Gelegenheit dieses Substrat zu besiedeln.

3. Material und Methoden

Nachdem im Jahr 2003 nur eine Dungprobe aufgesammelt wurde, erfolgte im Jahr 2004 eine gezielte Suche. Während mehrerer Begehungen des Gebietes von Juni bis Oktober wurden zahlreiche Hinterlassenschaften der Rinder abgesucht und auf vorhandene Pilze geprüft. Größere Pilze der Agaricales wurden dem Substrat entnommen, und wie für diese Pilzgruppe üblich, an frischem Material untersucht. Des Weiteren wurden Dungproben von verschiedenen Sukzessionsphasen aufgesammelt. Corticioide Basidiomyceten wurden an der Luft getrocknet und Herrn F. Dämmrich zur Bestimmung übergeben. Anschließend wurden die Proben mit der Stereolupe bei 20–60 facher Vergrößerung betrachtet und nach Pilzfruchtkörpern abgesucht. Nach erfolgreicher Suche wurden die Funde mikroskopiert und bei seltenen Arten Aufzeichnungen, gegebenenfalls auch Exsikkate, angefertigt. In der Regel, insbesondere dann, wenn unreife Pilze vorhanden waren, wurden die Proben in Kultur genommen und die Entwicklung über Tage und Wochen beobachtet. Die mikroskopischen Untersuchungen wurden in den meisten Fällen in Wasser vorgenommen. Da die hier vorgestellten Pilze aus unterschiedlichen Pilzgruppen stammen, sind die mikroskopischen Untersuchungsmethoden sehr verschieden und spezifisch. Aus diesem Grund gehen wir nicht näher auf Einzelheiten ein. Dies soll in weiteren geplanten Artikeln geschehen. Angaben hierzu finden sich u. a. bei BELL (1983), DOVERI (2004) ELLIS & ELLIS (1988) oder RICHARDSON & WATLING (1997).

Abkürzungsverzeichnis

Allgemein

∅	Durchmesser oder durchschnittlich
∅ Q	durchschnittlicher Länge-Breiten Quotient
MTB	Messtischblatt
>	größer als
<	kleiner als
FK	Fruchtkörper

Belegnachweise

AZ	Aufzeichnung
Ex	Exsikkat
F	Foto oder Aquarell
H	Herbarium
MF	Mikrofoto
MZ	Mikrozeichnung

Namenskürzel

R.B.	Ron Bronckers
E.L.	Erhard Ludwig
M.N.	Machiel Noordeloos
F.D.	Frank Dämmrich
N.L.	Nils Lundqvist
D.S.	Dieter Schulz
N.H.	Norbert Heine
B.M.	Bernd Mühler
P.W.	Peter Welt



Abb. 1: Blick auf die Weide des NSG „Um den Eibsee“ im Frühjahr 2005 (Foto: Peter WELT)



Abb. 2: Angus-Rinder (Foto: Peter WELT)



Abb. 3: Dung von Angus-Rindern (Foto: Peter WELT)

4. Ergebnisse

4.1. Artenliste

Im Folgenden werden die Arten aufgezählt, die bis Ende 2004 auf dem Substrat nachgewiesen werden konnten. Es werden Basidiomyceten und Ascomyceten getrennt aufgelistet und es wird unterschieden ob Fruchtkörper beim Aufsammeln schon vorhanden waren, oder ob sich die Pilzart erst in Kultur entwickelt hat. Die Arten, die nur zufällig durch das Substrat gewachsen sind (z.B. *Amanita* oder *Xerocomus*) werden nicht aufgeführt. Das Datum des Erstfundes bezieht sich immer auf den Tag der Aufsammlung. Das Vorhandensein eines Beleges wird in der entsprechenden Spalte angegeben. Einzelheiten hierzu finden sich im Abschnitt 4.2. Beschreibungen. In der Spalte Bemerkungen stehen die Kürzel D für Deutschland, S für Sachsen und C für Chemnitz. Grundlage für die Bewertung der Funde sind KRIEGLSTEINER (1991a/1991b/1993), HARDTKE & OTTO (1998) und SCHULZ (2000), des weiteren unveröffentlichte Aufzeichnungen von Schulz, Heine und Dämmrich. Nach SCHÜRER (1995) und SCHULZ (2000) stellen alle nachgewiesenen Arten Neufunde für das NSG „Um den Eibsee“ dar. Auf die fett gekennzeichneten Arten wird im Abschnitt 4.2. Beschreibungen näher eingegangen.

Tab. 1: Fundangaben für alle Arten: Deutschland, Sachsen, Chemnitz, MTB 5144/31, 385–400 m ü NN, NSG „Um den Eibsee“, auf Dung vom Deutschen Angsrind, leg. P.W. (außer *Melanoleuca verrucipes* = leg. B. M.)

	Natur	Kultur	Ersfund	Belege	det.	rev.	Bemerkungen
A. Basidiomyceten							
1. <i>Coprinus miser</i> P.Karst.		x	28.06.04		N.H.		
2. <i>Coprinus patouillardii</i> Quel.	x		30.09.04		N.H.		
3. <i>Coprinus stercoreus</i> (Scop.) Fr.		x	10.11.04		P.W.		
4. <i>Conocybe rickenii</i> (J. Schaff.) Kühner	x		03.10.04		P.W.		
5. <i>Cristinia cf. coprophila</i> (Wakef.) Hjortst.	x		10.08.04	x	F.D.		Ersfund S
6. <i>Entoloma fimicola</i> spec. nov.		x	10.09.04	x	P.W.	M.N.	Neue Art
7. <i>Lepista sordida</i> (Schumach.: Fr.) Singer	x		03.10.04		P.W.		
8. <i>Melanoleuca verrucipes</i> (Fr.) Singer	x		14.08.04	x	B.M.		Ersfund C
9. <i>Panaeolus sphinctrinus</i> Fr.		x	28.06.04		N.H.		
10. <i>Psilocybe coprophila</i> (Bull.:Fr.) Kumm.		x	16.03.03		N.H.		
11. <i>Psilocybe semilanceata</i> (Fr.) Kumm.	x		24.09.04		P.W.		
12. <i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode : Pers.	x		03.10.04		P.W.		
13. <i>Subulicystidium longisporum</i> (Pat.) Parmasto	x		28.07.04		F.D.		Ersfund auf Dung
14. <i>Tomentella ellisii</i> (Sacc.) Jül. & Stalpers	x		16.07.04	x	F.D.		
15. <i>Trechispora cf. incisa</i> K. H. Larss.	x		03.10.04	x	F.D.		? Ersfund D
B. Ascomyceten							
1. <i>Ascobolus albidus</i> Crouan	x		16.03.03		N.H.		
2. <i>Ascobolus immersus</i> Pers.	x		16.03.03		N.H.		
3. <i>Ascobolus sacchariferus</i> Brumm.	x		16.03.03		N.H.		
4. <i>Cercophora coprophila</i> (Fr.) Lundq.	x		28.06.04	x	P.W.	N.H.	Ersfund C
5. <i>Cercophora mirabilis</i> Fuckel	x		30.09.04	x	N.H.		Ersfund C

Tab. 1: Fortsetzung

	Natur	Kultur	Ersfund	Belege	det.	rev.	Bemerkungen
6. Cheilymenia stercorea (Pers.) Boud.	x		10.09.04	x	P.W.	N.H.	Ersfund C
7. <i>Coniochaeta leucoplaca</i> (Berk. & Rav.) Cain		x	16.03.03		N.H.		Ersfund C
8. <i>Coniochaeta vagans</i> (Carest. & De Not.) Lundq.		x	16.07.04		N.H.		Ersfund C
9. <i>Coprotus ochraceus</i> (Crouan & H. Crouan) Larsen		x	28.06.04		N.H.		Ersfund C
10. Delitschia didyma Auersw.		x	30.09.04	x	N.H.		Ersfund C
11. Paratrichophaea boudieri (Grélet) Bronckers	x		30.09.04	x	P.W.	R.B.	Ersfund C
12. <i>Podospora communis</i> (Speg.) Niessl		x	28.06.04		N.H.		Ersfund C
13. <i>Podospora decipiens</i> (Winter ex Fuckel) Niessl		x	16.03.03		N.H.		Ersfund C
14. <i>Podospora firmisida</i> (Ces. & De Not.) Niessl	x		28.06.04		N.H.		Ersfund C
15. <i>Podospora intestinacea</i> Lundq.		x	16.07.04		N.H.		Ersfund C
16. Pseudeurotium cf. ovale Stolk		x	16.03.03	x	N.H.	N.L.	Ersfund S, D?
17. <i>Saccobolus citrinus</i> Boud. & Torrend	x		28.06.04		N.H.		Ersfund C
18. <i>Saccobolus truncatus</i> Vel.		x	10.09.04		N.H.		Ersfund C
19. <i>Schizothecium conicum</i> (Fuckel) Lundq.		x	16.03.03		N.H.		
20. <i>Sporormiella australis</i> (Speg.) Ahmed & Cain	x		16.03.03		N.H.		
21. Sporormiella capybarae (Speg.) Ahmed & Cain	x		16.07.04	x	N.H.		Ersfund C
22. <i>Sporormiella heptamera</i> (Auersw.) Ahmed & Cain		x	30.09.04		N.H.		Ersfund C
23. <i>Sporormiella intermedia</i> (Auersw.) Ahmed & Cain	x		16.03.03		N.H.		Ersfund C
24. <i>Sporormiella minima</i> (Auersw.) Ahmed & Cain		x	16.03.03		N.H.		Ersfund C
25. Sporormiella octonalis Ahmed & Cain	x		10.09.04	x	N.H.		Ersfund C
26. Spumatoria longicollis Masee & Salmon		x	28.06.04	x	N.H.		Ersfund S
27. <i>Thelebolus microsporus</i> (Berk. & Br.) Kimbrough		x	16.03.03		N.H.		
28. Trichodelitschia bisporula (P. & H. Crouan) Munk: Arx & Müller		x	30.09.04	x	N.H.	N.L.	Ersfund S
29. Zygospermella insignis (Mouton) Cain		x	16.07.04	x	N.H.		Ersfund C

4.2. Beschreibungen

A. Basidiomyceten

Corticioide Basidienspizze

Nach Aussage von F. Dämmrich (Limbach/Oberfrohna) sind corticioide Basidiomyceten sicher nicht selten auf Dung anzutreffen, jedoch bis heute wenig beachtet worden. Diese Annahme bekräftigen auch neuere Funde von L. KRIEGLSTEINER (2004) und P. Karasch (mündl. Mitt. Dämmrich). Bei DOVERI (2004) ist aus der Gruppe keine Art enthalten.

A. 5. *Cristinia* cf. *coprophila* (Wakef.) Hjortst.

Abb. 4

Synonyme: *Corticium coprophilum* Wakef.

Athelia coprophila (Wakef.) Jülich

Byssocorticium coprophilum (Wakef.) J. Erikss. & Ryvardeen

Dacryobasidium coprophilum (Wakef.) Jülich

Belege: Ex: F.D. Nr. 7329

Fundbeschreibung:

Fruchtkörper: cremeweiß, dünner, spinnwebartiger Belag, der sich im Inneren eines lockeren Kuhfladens entwickelt hatte, mit gelb-weißlichen Rhizomorphen, im Exsikkat mit flüchtiger violetter KOH-Reaktion.

Basalhyphen: leicht dickwandig, rechtwinklig verzweigt, 4,5–5,5 μm \varnothing , ohne Schnallen. (Abb. 4 a). **Basidien:** clavat bis zylindrisch, viersporig, mit cyanophilem, granulosem Inhalt, 18–24 \times 6–7 μm , mit Basalschnalle. (Abb. 4 b, d). **Sporen:** rundlich, dickwandig, 4–5,5 \times 3,5–4,5 μm , mit deutlichem Apikulus, cyanophil. (Abb. 4 c).

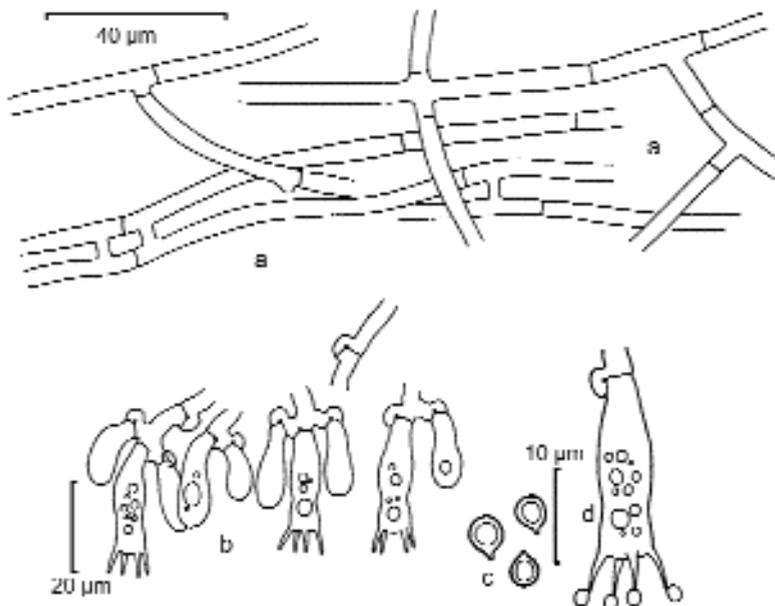


Abb. 4: Kopie aus ERIKSSON, J. K. ET AL (1972-1987) , mit freundlicher Genehmigung von Prof. Ryvardeen

Diskussion:

Die Benennung unseres Fundes ist aufgrund taxonomischer Unklarheiten bei der Artabgrenzung nicht völlig geklärt. Bei der von JÜLICH (1972) als *Athelia coprophila* (Wakef.) Jülich umkombinierten Art ergeben sich folgende Probleme: Der von Wakefield in Kew hinterlegte Typus von *Corticium coprophilum* Wakef. besteht aus zwei unterschiedlichen Proben, von denen Jülich die ältere, gut entwickelte, als Lectotypus auswählte. Diese beiden Proben des Typusmaterials veranlassten K. Hjortstam nach Angaben von H. Grosse-Brauckmann (briefl. Mitt.) zu folgender Aussage: „, We shall be carefull when using the epithet *coprophila*. Let this species (until we know additional specimens preferably from England) rest with the following characteristics: subicular (basal) hyphae rarely or without clamp connections, spores 4–5 µm diam. and with the hymenophore not violet in KOH “. Darüber hinaus ergibt sich ein weiteres Problem aus der schwierigen Abtrennung zur ähnlichen, erst 1993 beschriebenen *Cristinia rhenana* Grosse-Brauckmann (HJORTSTAM & GROSSE-BRAUCKMANN 1993). Diese Art hat im Vergleich zu *C. coprophila* etwas größere Sporen (–7 µm) und vereinzelte Schnallen an den basalen Hyphen. Außerdem färbt sich das Hymenophor in KOH deutlich violett. Eine derartige Farbreaktion konnte vereinzelt auch schon bei anderen *Cristinia*-Arten festgestellt werden. Den unterschiedlichen Beschreibungen in der Literatur sowie unseren Beobachtungen nach zu urteilen kommen möglicherweise Übergangsformen beider Arten vor. Beachtet man weiterhin die Variabilität der Sporengröße vieler Taxa der *Corticaceen*, so wird die Artabgrenzung zunehmend unsicherer. Die Klärung, ob es sich hierbei um zwei verschiedene Arten handelt, kann wohl erst durch zukünftige Sequenzierungen erbracht werden.

Im übrigen scheint auf Grund des Rhizomorphenaufbaus eine Verwandtschaft der *Cristinia*-Arten zu den Boletales möglich zu sein, was durch genetische Untersuchungen jedoch noch bewiesen werden muss. In JÜLICH (1984) wird die Art unter *Dacryobasidium coprophilum* (Wakef.) Jülich geführt.

Weitere bekannte Funde:

- Brandenburg, Potsdam, Botanischer Garten, MTB 3544 / 3.3, 22.06.2004, Bromelienhaus, auf mit Sphagnum durchsetztem, torfigem Anzuchtsubstrat, leg. M. Richter, det. V. Kummer, conf. H. Große-Brauckmann.
- Hessen, Odenwald-Bergstraße, Langenberg bei Seeheim, MTB 6217 / 2, 24.10.2004, auf liegender toter *Rubus*-Rute, leg./det. H. Große-Brauckmann.
- Niedersachsen, Eilenriede bei Hannover, 30.08.1967, W. Jülich (JÜLICH 1972); weitere Angaben zu diesem Fund sind nicht bekannt.
- Schleswig-Holstein, Nordseeinsel Memmert, 04.10.1999, auf einem Ast von *Sambucus nigra*, auf nacktem Holz, leg. / det. A. Heller (HELLER & KEIZER 2004).
[Anm.: Hier wird außerdem noch ein Fund von LÜDERITZ (2001), als *Byssocorticium coprophilum*, genannt.]

A. 13. *Subulicystidium longisporum* (Pat.) Parmasto

Die Art ist wesentlich weiter verbreitet, als die wenigen Fundpunkte im Verbreitungsatlas (KRIEGLSTEINER, G. J. 1992) wiedergeben. Bemerkenswert ist das Vorkommen dieser ansonsten holzwohnenden Art auf Dung. L. KRIEGLSTEINER (2004), gibt für die Rhön allerdings ebenfalls einen Fund auf Exkrementen von Pflanzenfressern an.

Aus dem atheloiden Fruchtkörper sind unter der Lupe schon die herausragenden spitzen und inkrustierten Zystiden zu erkennen. Die Art ist mikroskopisch durch die außergewöhnliche Form der Zystiden und die schmal spindeligen Sporen gut bestimmbar. Eine Beschreibung mit Mikrozeichnung befindet sich in BREITENBACH & KRÄNZLIN (1986: S.186).

A. 14. *Tomentella ellisii* (Sacc.) Jül. & Stalpers

Abb. 5

Belege: F, AZ: Nr. 378/01 N.H.

Hierbei handelt es sich um eine der vier häufigsten *Tomentella*-Arten in Deutschland (DÄMMRICH 1997). Da alle tomentelloiden Pilze (fakultativ?) Mykorrhiza bilden können, spielt hier das Substrat keine große Rolle, eher die Voraussetzung, dass ein Mykorrhizapartner, in diesem Fall die Birke (*Betula*), vorhanden ist. Der Pilz benutzt dabei das Substrat nur als Auflage für seine Fruchtkörper, damit die Art sich durch Sporenabwurf weiter verbreiten kann.

A. 15. *Trechispora cf. incisa* K. H. Larsson

Belege: Ex: F.D. Nr. 7501

Die wiederum spinnwebartigen Fruchtkörper im Kotinneren weisen an den typisch angeschwollenen *Trechispora*-Hyphen stäbchenförmige Kristalle mit gespaltenden Enden auf. Die wenigen sich noch an den Basidien entwickelnden unreifen, dabei schon ornamentierten Sporen ließen keine exakte Bestimmung zu. Eine weitere Art mit gleichen Kristallen ist *Trechispora cohaerens* (Schw.) Juel. & Stalp. s. str., welche allerdings glatte Sporen besitzt.

Bis jetzt wurde diese Art in Deutschland noch nicht belegt. Es sind Funde aus Teilen Europas und den USA bekannt (LARSSON 1996).

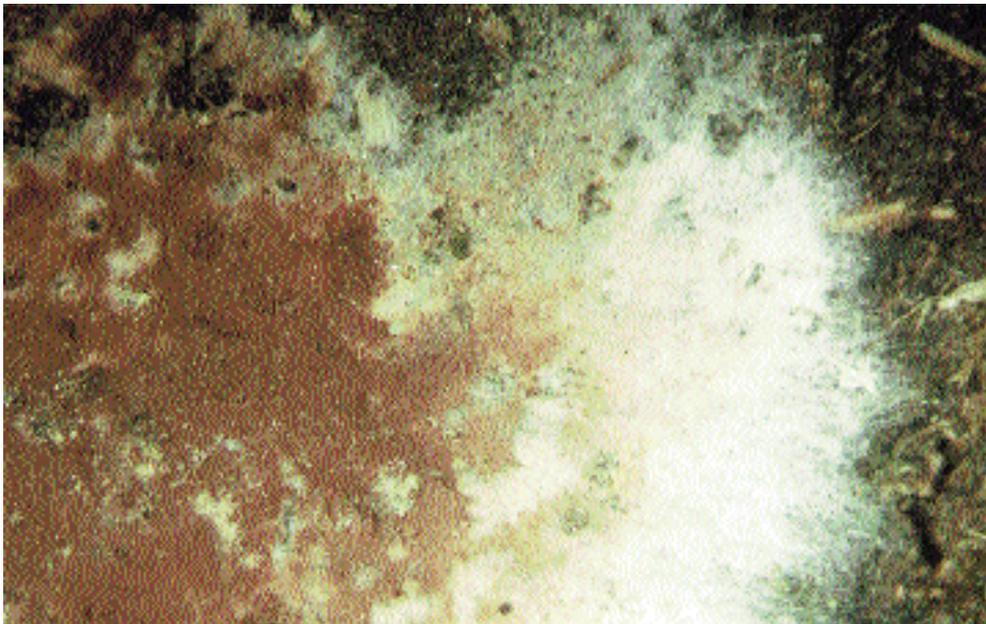


Abb. 5: Fruchtkörper von *Tomentella ellisii* auf Dung (Foto: Norbert HEINE)

Agaricales

A. 6. *Entoloma fimicola* P. Welt & E. Ludwig spec. nov.

Abb. 6 & 7

Beleg: siehe Diagnosis latina

Diagnosis latina: Pileus minutus, 1–3 mm latus, primo convexus, postremo applanatus, niveus, valde hispidus, nec hygrophanus, nec translucido-striatus. Lamellae primo non explicatae (superficies hymenophoralis lenis undulatae), posterior pliciformes, sed non furcatae, valde distantes (L 6–10), lamellulae nullae. Stipes primo bene evolutus, ± centralis, pileo concolor et eodem modo vestitus. Odor haud notabilis. Sapor ignotus. Basidia tetraspora, usque ad $35 \times 15 \mu\text{m}$ magna. Sporae (8) 9–11 (12) \times 7–8 (8,5) μm , heterodiametricae, 5–7 angulatae. Cheilocystidia et pleurocystidia desunt. Fibulae ubique adsunt. Capilli pilei stipitisque hyphiformis, interdum simplex ramificati, usque ad 200 (400) \times 5–10 μm magni, in extremis partibus variabili: cylindracci, claviformi vel lageniformi, maxime leviter dilati, numquam capitati. Pigmentum abest.

Habitat: ad fimum bovis (Aberdeen-Angus).

Holotypus: Germania, Saxonia, in reservato „Um den Eibsee“ prope Chemnitz, leg. P. Welt, 10.9.2004 in herbario Leiden, isotypus in herbario E. Ludwig conservantur.

Beschreibung:

Makroskopisch: Hut: winzig, 0,1–0,3 cm, erst konvex, dann abgeflacht, schneeweiß und stark striegelig. Lamellen: anfangs nicht ausgebildet, sondern Hymenophor nur etwas wellig, später leistenartig, sehr entfernt (8–10 Stück), alle durchgehend (am Hutrand auslaufend), nicht gebelbt. Stiel: anfangs gut ausgeprägt und zentral, später randständig und recht rudimentär, wie der Hut striegelig bekleidet. Fleisch: Geruch nicht wahrnehmbar, Geschmack nicht geprüft.

Mikroskopisch: Basidien viersporig, bis $35 \times 15 \mu\text{m}$ groß. Sporen (8) 9–11 (12) \times 7–8 (8,5) μm , heterodiametrisch, mit fünf bis sieben Ecken. Cheilozystiden fehlend. Schnallen an allen Septen vorhanden. Haare der Hutbekleidung sehr vielgestaltig: von schlank und fast fädig (mit oder ohne seitliche Abzweigungen) über keulig bis lageniform mit sehr langem Hals, die fädigen mit entfernter Septierung und Schnallen (\varnothing 5–10 μm , Länge bis 220 (400) μm); Endsegmente apikal zylindrisch gerundet bis leicht erweitert, nie abgesetzt kopfig. Pigment praktisch fehlend.

Etymologie: fimicolus (lat.) = dung - oder mistbewohnend, auf Dung, wegen des Wuchsortes.

Bemerkung:

Dies ist eine neue Art aus der Untergattung *Claudopus*, Sektion *Claudopus*, in welche Rötlinge mit seitlingsartigem Habitus und mit exzentrischem, seitlichem oder fehlendem Stiel einzuordnen sind. Ein Bestimmungsversuch mit NOORDELOOS (1992, 1994) führte in die Nähe von *Entoloma albotomentosum* Noordel. & Hauskn. Während der DGfM-Tagung 2004 in Friedrichroda /Thür. konnte der Pilz dem Mitautor dieser Spezies, Herrn A. Hausknecht (Maissau) vorgelegt werden. Dieser zog in Betracht, dass es sich um eine neue Art handeln könnte, da weder Habitus, Größe als auch Substrat mit *E. albotomentosum* übereinstimmten. Auch im Ergänzungsband der Fungi Europaei (NOORDELOOS 2004) konnte keine Art gefunden werden, die zu unserem Pilz passte. Herr Dr. Noordeloos (Leiden), der den Originalbeleg überprüfte, bestätigte unsere Vermutung hinsichtlich einer neuen Art. Weitere Untersuchungen könnten eventuell die Frage klären, ob diese Art nur fakultativ Dung besiedelt oder ob sie sich gar auf dieses Substrat spezialisiert hat. Mit *Entoloma coprophilum* Noordel. & Doveri aus der Untergattung *Nolanea* ist noch ein weiterer Rötling von Dung beschrieben worden (NOORDELOOS 2004).



Abb. 6:
Entoloma fimicola,
 Aquarell Erhard LUDWIG nach
 Holotypus vom 10.09.2004

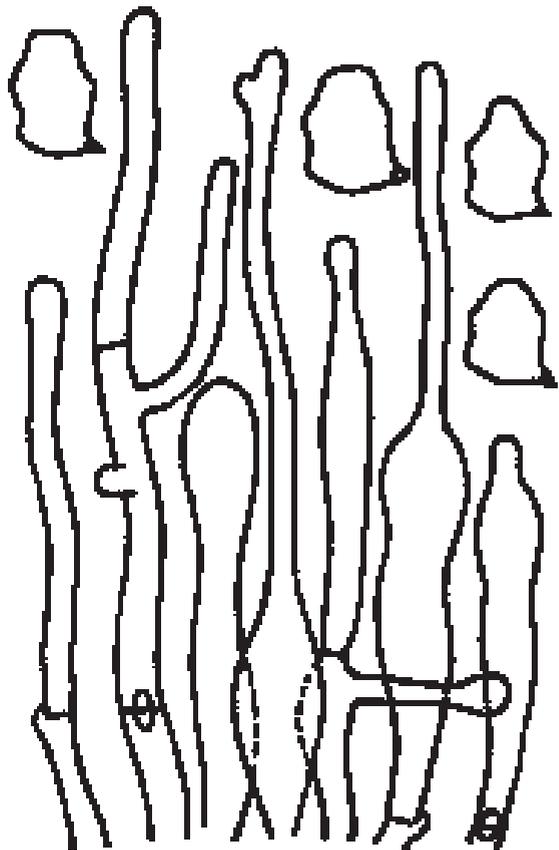


Abb. 7:
Entoloma fimicola Sporen und Huthaare
 nach Holotypus vom 10.09.2004
 Zeichnung Erhard LUDWIG

Abgrenzung:

Nahestehenden Arten – darunter keine mistbewohnenden und alle mit klar definierten Lamellen – sind: *Entoloma jahnii* Wölfel & Winterh. mit ausgesprochen kopfigen Haaren sowie Schnallen nur an der Basis der Basidiolen, *E. albotomentosum* ohne Schnallen, *Entoloma exiguum* Esteve-Rav. & M. de la Cruz mit gut entwickelten Lamellen und anders geformten Haaren.

Um die neue Art einbinden zu können, haben wir uns entschlossen, den Schlüssel der Untergattung *Claudopus* zu überarbeiten.

Schlüssel zur Untergattung *Claudopus* – Sektion *Claudopus* – auf der Grundlage von NOORDELOOS (2004), modifiziert und übersetzt von Peter Welt in Zusammenarbeit mit Erhard Ludwig.

1. Auf Dung wachsend *E. fimicola*
1. Auf anderen Substraten 2
 2. Geruch nach Knoblauch oder Fisch (Lebertran) 3
 3. Geruch nach Knoblauch, FK weiß, Huthaut ein differenziertes Trichoderm, Schnallen nur im Hymenium *E. alliodorum*
 3. Geruch nach Fisch (Lebertran), FK grau, Huthaut aus einer einfachen Kutis bestehend, Schnallen überall und reichlich *E. catalaensis*
 2. Ohne Geruch oder nach Mehl 4
 4. FK mit kopfigen Hut- und Stielhaaren *E. jahnii*
 4. FK ohne kopfige Hut- und Stielhaare 5
 5. FK rein weiß 6
 6. Parasitisch an Pilzen *E. parasiticum*
 6. Nicht an Pilzen 7
 7. Lamellen sehr rudimentär, Sporen vier- bis sechseckig, ohne Schnallen *E. albotomentosum*
 7. Lamellen gut ausgebildet, mit Schnallen 8
 8. Sporen 8,5–10,5 (11) µm breit, fünf- bis sechseckig, an Holz, Erde und Moosen *E. parasiticum*
 8. Sporen 6,5–8,3 µm breit, sechs- bis achteckig, an Pflanzenresten *E. exiguum*
 5. FK gefärbt, nicht rein weiß 9
 9. An Pfifferlingsartigen (*Cantharellus*, *Craterellus*) *E. pseudoparasiticum*
 9. Nicht an Pilzen 10
 10. Mit Schnallen 11
 11. Mit Cheilozystiden, auf Erde oder Holzresten *E. depluens*
 11. Ohne Cheilozystiden 12
 12. An totem Holz, Sporen 9,5–12 (12,5) × 6,5–8 µm *E. byssisedum* var. *byssisedum*
 12. Auf Erde und Pflanzenresten, Sporen 7,5–9,5 × 5,5–7,5 µm *E. byssisedum* var. *microsporium*
 10. Ohne Schnallen, ohne Cheilozystiden, in Blumentöpfen, aber auch an Holzkohle und in einer sonnenexponierten Mauerritze beobachtet *E. ollare*

A. 8. *Melanoleuca verrucipes* (Fr.) Singer

Beleg : Ex: H D.S. vom 14.08.2004, leg. & det. B. M., ohne Ex: 15.10.2004 leg. & det. P.W.

Auf Grund der deutlichen schwarzen Stielschuppen im Kontrast zu dem weißlichen Hut ist dies eine leicht kenntliche, gesellig wachsende Art aus der ansonsten schwierigen Gattung *Melanoleuca*. Der nicht häufige Raustiel-Weichritterling wurde hier für Chemnitz zum ersten Mal nachgewiesen und es dürfte sich erst um den dritten Fund in Sachsen handeln. KRIEGLSTEINER, L.(1999) vermutet, dass sich die Art in Ausbreitung befindet und nährstoffreiche Standorte bevorzugt. Diese Annahme wird durch den Chemnitzer Fund untermauert, ebenso wie die angenommene überwiegend montane Verbreitung (KRIEGLSTEINER, G. J. 1983). Auch KRIEGLSTEINER, G. J. (2001: 83-84) ist zu entnehmen, dass die meisten Funde zwischen 400 und 600 m ü NN liegen. In diesem Buch ist auch ein schönes Foto der Art enthalten.

B. Ascomyceten**B. 4. *Cercophora coprophila* (Fr.) N. Lundq.**

Abb. 8, Tafel 1/1

Synonyme: *Sphaeria coprophila* Fr.

Podospora coprophila (Fr.: Fr.) G. Winter

Podospora arachnoidea Niessl

Beleg: MZ, AZ: Nr. 365/04 N.H.

Wenn man den Pilz zum ersten Mal findet, so könnte man, bedingt durch das meist vorhandene weißliche Tomentum (Hyphenfilz) auf dem schwarzen Fruchtkörper, denken, *Lasiosphaeria ovina* (Fr.) Ces. & de Not. auf Dung vor sich zu haben. Da die wurmförmigen Sporen lange hyalin bleiben, bevor sich der Sporenkopf bildet und schließlich braun verfärbt, sind beide Arten auch mikroskopisch, zumindest im unreifen Stadium, durchaus ähnlich. Das verwundert nicht, da die Gattungen eng verwandt sind, schließlich gehören beide zur Familie der *Lasiosphaeriaceae*. Nach LUNDQVIST (1972) zählt *C. coprophila* zu den häufigsten und am weitesten verbreiteten Vertretern der Gattung. Als Substrat wird fast ausschließlich Rinderdung genannt und Funde an anderen Substraten gelten als zweifelhaft. Die Art wurde in Sachsen bisher nicht oft gefunden. Mit 15 bekannten Aufsammlungen ist sie jedoch auch hier der häufigste Gattungsvertreter. Insgesamt 14 Nachweise an Rinderdung sowie einer an Schafkot bestätigen die hohe Substratspezialisierung. Mit *Cercophora aggregata* N. Lundq. beschreibt LUNDQVIST (1997) eine sehr ähnliche Art, welche jedoch Pferdedung bevorzugt.

B. 5. *Cercophora mirabilis* Fuckel

Tafel 1/2

Beleg: MZ, AZ: Nr. 405/03 N.H.

Als ein weiterer Vertreter dieser Gattung konnte *Cercophora mirabilis* Fuckel nachgewiesen werden. Die Art ist deutlich seltener als die vorher betrachtete *C. coprophila*. Es sind insgesamt nur drei sächsische Funde bekannt, wobei nunmehr zwei von Rinderdung und einer von Rehlosung stammen. LUNDQVIST (1972) weist darauf hin, dass die Art über ein ganzes Jahrhundert entweder in die Synonymie von *Cercophora coprophila* gestellt oder aber mit anderen Arten verwechselt wurde, was auf eine Fehlinterpretation durch WINTER (1873) zurückzuführen ist. Die Species lässt sich von *C. coprophila* durch die Schuppen (kurze haarähnliche Zellen) am Perithecienhals sowie

durch das subapikale Globulum im Ascus gut abgrenzen. Außerdem kommt bei *C. mirabilis* nie ein Tomentum vor. Die Gattung ist sehr artenreich, so sind im aktuellsten Schlüssel 33 coprophile Species aufgeführt (DOVERI 2004).

Neben coprophilen kommen auch mehrere lignicole (holzbewohnende) Arten vor. Eine gute Übersicht hierzu geben HILBER & HILBER (1979).

B. 6. *Cheilymenia stercorea* (Pers.) Boud.

Abb. 9 & 10

Synonyme: *Peziza stercorea* Pers.

Scutellinia fulvescens (Nyl.) Kuntze

Beleg: F, MF: N.H.

Die artenreiche Gattung *Cheilymenia* wird seit mehr als 30 Jahren von JiřI MORAVEC untersucht, von dem in dieser Zeit viele wichtige Publikationen erschienen sind (u.a. 1968, 1990, 2005). *Cheilymenia stercorea* ist neben *Cheilymenia granulata* (Bull.: Fr.) J. Moravec der in Sachsen häufigste coprophile Vertreter der Gattung. Dass es sich bei diesem Fund um einen Erstnachweis für den Raum Chemnitz handelt resultiert sicher aus der Tatsache, dass coprophile Pilze über viele Jahrzehnte nicht oder nur sporadisch gesucht wurden. Charakteristisch für die Art sind neben den stark wurzelnden bräunlichen Randhaaren die sternförmigen Haare der Apothecienaußenseite, welche sonst nur von der kleinsporigen, borealen *Cheilymenia parvispora* J. Moravec sowie von der terricolen (erdbewohnenden) *Scutellinia crucipila* (Cooke & W. Philips) J. Moravec bekannt sind. Gute Darstellungen von *Cheilymenia stercorea* und *Scutellinia crucipila* (als *Cheilymenia crucipila*) finden sich bei BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984).

B. 10. *Delitschia didyma* Auersw.

Abb. 11

Beleg: F, MF, MZ, AZ: Nr. 405/07 N.H.

Die Gattung *Delitschia* wurde von dem Leipziger Gymnasiallehrer BERNHARD AUERSWALD (1866) begründet. Als Typusart beschreibt er *Delitschia didyma*, die er „in der Umgegend von Leipzig auf Reh- und Kaninchenkoth“ fand. Die Gattung ist charakterisiert durch teilweise bis gänzlich eingesenkte Pseudothecien, bitunicate Asci und dunkelbraune, zweizellige Sporen mit einer Mittelsepte, welche je nach Art unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Die Sporen besitzen deutliche Keimspalten und sind von einer gelatinösen Hülle umgeben. LUCK-ALLEN & CAIN (1975) geben einen sehr guten Überblick über die Gattung und schlüsseln 46 Species auf. Inzwischen sind neun weitere Arten bekannt, die von DOVERI (2004) kurz vorgestellt werden. *D. didyma* gehört in eine Gruppe, deren Sporen durch eine tief eingeschnittene, schräge Mittelsepte charakterisiert sind. Sie ist durch die behaarten Pseudothecien und die Sporenmaße gut von ähnlichen Arten zu trennen. Mit bisher 15 Aufsammlungen wurde *D. didyma* als häufigste Art der Gattung in Sachsen festgestellt. Eine besondere Substratpräferenz ist nicht zu erkennen, so stammen die sächsischen Nachweise vom Dung so unterschiedlicher Tiere wie Hase, Hirsch, Kaninchen, Pferd, Reh und Rind. Neben der hier vorgestellten sind noch weitere sechs *Delitschia*-Arten aus Sachsen bekannt, allerdings jeweils nur mit wenigen Aufsammlungen. Die Arten der Gattung fruktifizieren, den bisherigen Beobachtungen nach zu urteilen, nur auf sehr altem Substrat und scheinen recht selten zu sein, so dass jeder Fund ein besonderes Erlebnis darstellt.

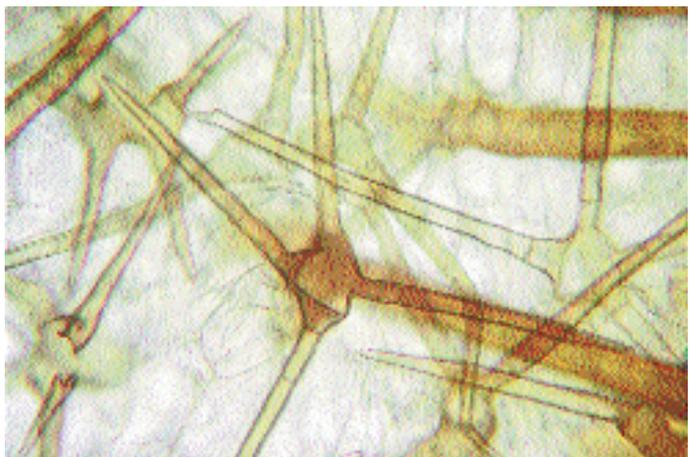
Abb. 8:
Fruchtkörper von *Cercophora*
coprophila
(Foto: Norbert HEINE)

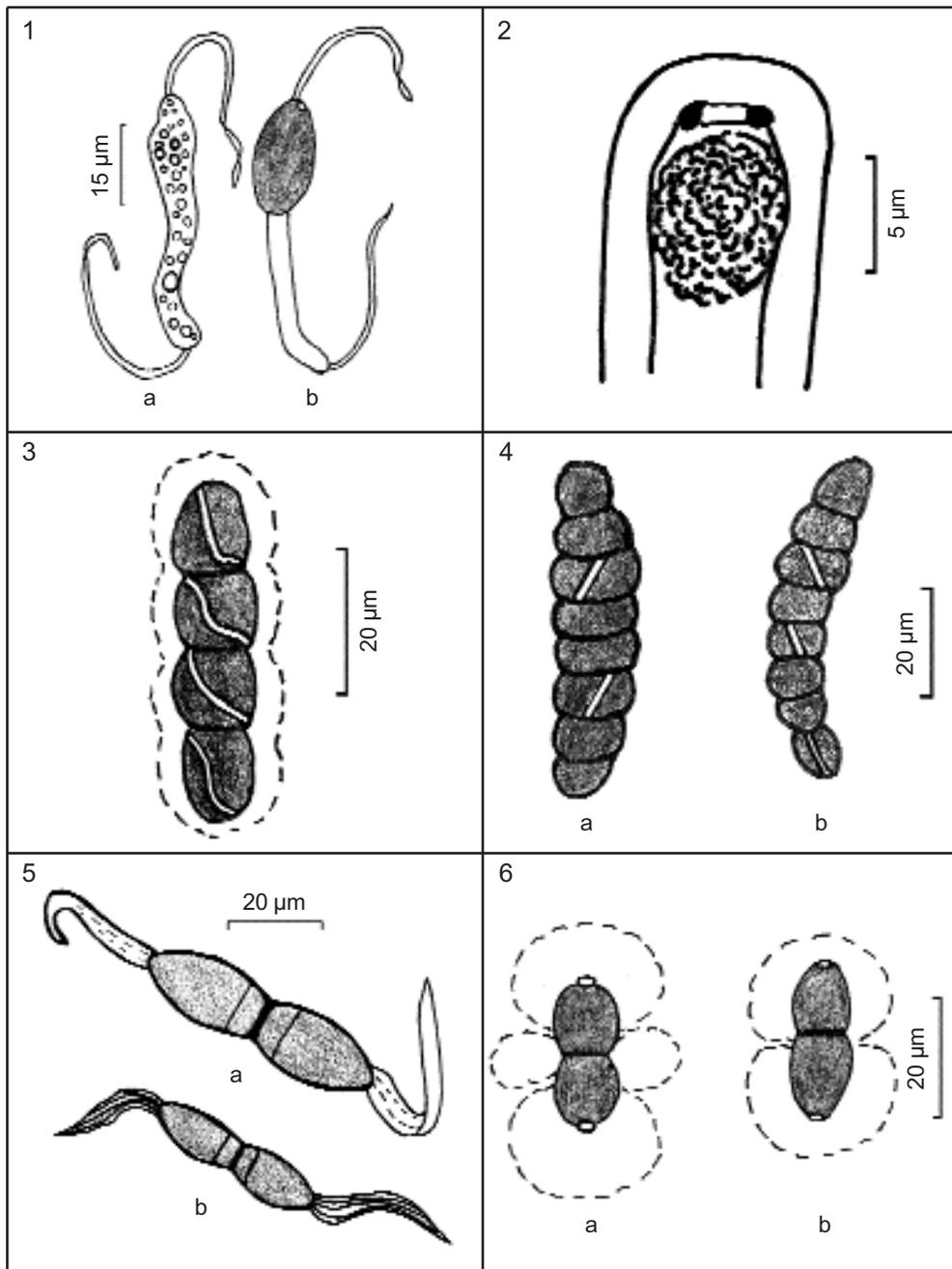


Abb. 9:
Fruchtkörper von *Cheilymenia*
stercorea
(Foto: Norbert HEINE)



Abb. 10:
Sternhaare von *Cheilymenia*
stercorea
(Foto: Norbert HEINE)





Tafel 1: 1. a – mittelreife Spore, b – reife Spore von *Cercophora coprophila*. – 2. Ascus mit subapikale Globulum von *Cercophora mirabilis*. – 3. Spore von *Sporormiella cabybarae*. – 4. Sporenvergleich: a – *Sporormiella octonalis*, b – *S. corynespora*. – 5. Sporenvergleich: a – Spore von *Zygospermella insignis*, b – Spore von *Z. strita*. – 6. Sporenvergleich: a – Spore von *Trichodelitschia minuta*, b – Spore von *T. bisporula*. Zeichnungen von Peter WELT.

B. 11. *Paratrichophaea boudieri* (Grélet) Bronckers

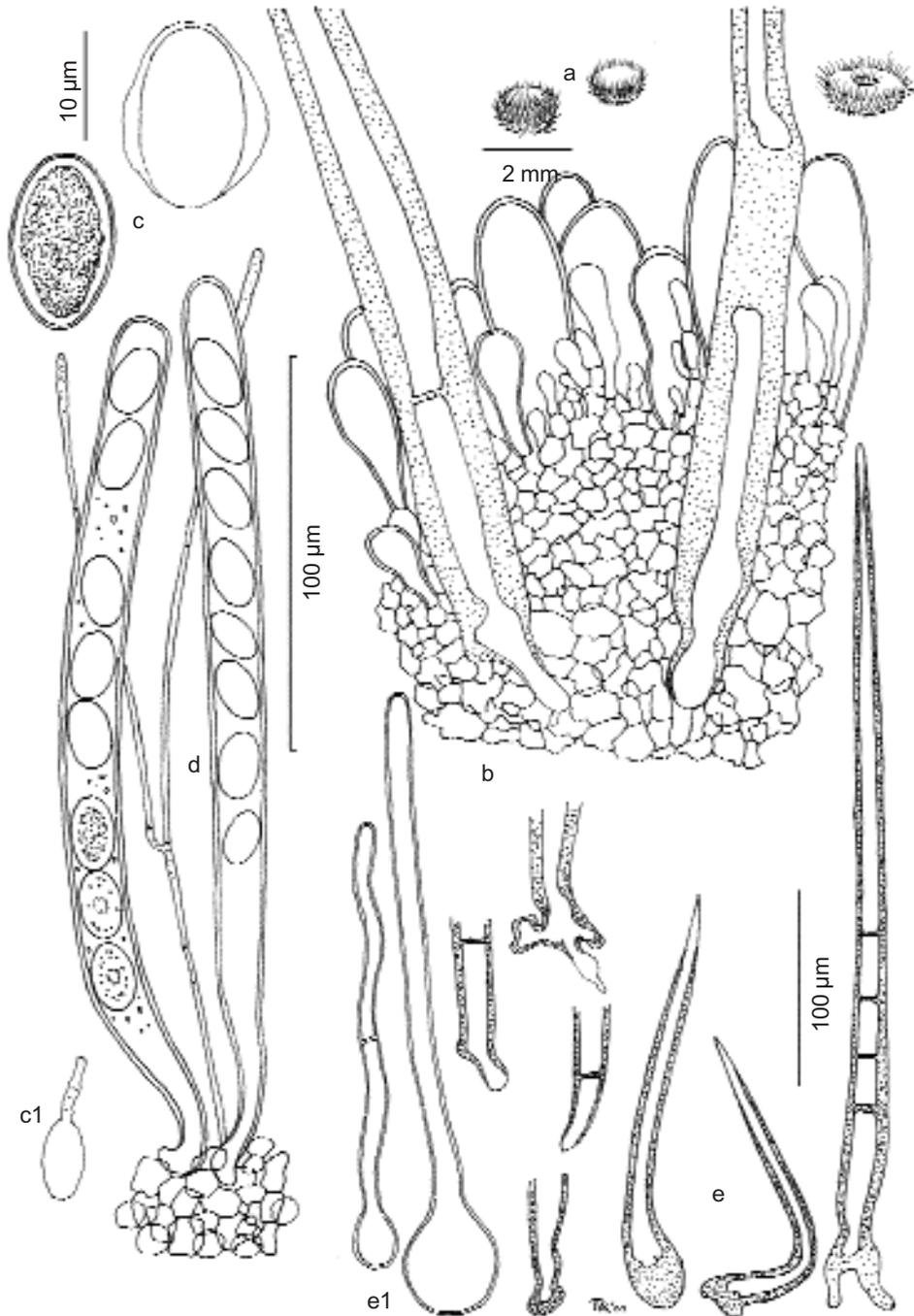
Tafel 2

Synonyme: *Trichophaea boudieri* Grélet*Cheilymenia albescents* Dissing & Raitviir*Paratrichophaea albescents* (Dissing & Raitviir) T. Schumacher*Tricharina bisetosa* K. S. Thind & S. C. Kaushal*Cheilymenia bisetosa* (K. S. Thind & S. C. Kaushal) Yang & Korf*Paratrichophaea macrocystis* Trigaux

Beleg: F, MF, MZ, AZ: Nr. 405/02 N.H., Ex: H R.B.

Beschreibung: (in [] Angaben nach BRONCKERS 2003)**Apothecium:** 1–3 mm Ø [(0,5) 1–4 (10) mm Ø], konvex, Hymenium grauweißlich, Rand und Außenseite mit steifen braunen Haaren besetzt. Die Randhaare sind bei jungen Fruchtkörpern nach innen eingeschlagen und später weit nach außen gerichtet.**Randhaare:** 300–910 × 25 µm [250–1000 (1300) × 12–20 µm, an der Basis bis 26 (33) µm], rot-braun, spitz, bis siebenfach septiert, ein- bis dreifach verzweigt wurzelnd, Wanddicke 3–4 µm; tief eingewachsen.**Flankenhaare:** deutlich kürzer und schlanker als Randhaare, 120–300 × 15–18 µm [75–310 × 10–18, an der Basis 30–40 µm], flach eingewachsen.**Pseudohaare:** zwischen den Randhaaren auffällige, keulig verdickte, hyaline Zellen von 30–75 × 12–20 µm [40–150 (180) × 10–35 µm und einer Wanddicke von 1–3 µm], 0–3 fach septiert.**Asci:** schmalzylindrisch, 200–240 × 15–17 µm, achtsporig, uniseriat [(175) 200–275 (295) × (10,5) 13–20 (21,5) µm].**Sporen:** elliptisch, hyalin, ohne Öltropfen, 18–20 (20,5) × 10,5–11,5 (12) µm, [(17) 18–22 (23) × (9) 10–12 (13) µm].**Paraphysen:** hyalin, unscheinbar, 2–3 µm, apikal nicht verdickt.**Diskussion:**

Am 30.09.2004 entwickelte sich in Feuchter Kammer ein kleiner, grauweißer, braun behaarter Becherling. Obwohl bald klar war, dass es sich um einen Vertreter der Gattung *Trichophaea* s. l. handelte, bereitete die Bestimmung als *Paratrichophaea boudieri* (Grélet) Bronckers beträchtliche Probleme. So führt DOVERI (2004) als coprophilen Vertreter der Gattung lediglich *Trichophaea gregaria* (Rehm) Boud., eine Art mit warzigen Sporen, welche einen großen Öltropfen enthalten. In den Ascomycetenschlüsseln von MOSER (1963) und HANSEN & KNUDSEN (2000) kommt diese Art ebenso wenig vor wie in ELLIS & ELLIS (1985, 1988). Auch im sehr schönen Tafelwerk von BOUDIER (1904–1910) sowie in DENNIS (1981) konnte keine entsprechende Art gefunden werden. KANOUSE (1958), BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984) als auch ENGEL & HANFF (1986) stellen zwar jeweils *Trichophaea boudieri* Grélet vor, allerdings ohne die verzweigt wurzelnden Randhaare und die hyalinen Pseudohaare zu erwähnen. So wurde zwar von uns diese Art in Betracht gezogen, jedoch auf Grund der Nichterwähnung oben genannter Merkmale bald wieder verworfen. Durch Till Lohmeyer (Taching am See) erfuhren wir schließlich, dass R. J. C. BRONCKERS die Pilzgruppe kürzlich bearbeitet hat und die Ergebnisse in der niederländischen Zeitschrift *Sterbeekia* 2003 publizierte. Nach Durchsicht der Arbeit waren wir relativ sicher, dass wir *Paratrichophaea boudieri* gefunden hatten. Da wegen geringfügig abweichender Mikro-



Tafel 2: *Paratrachophaea boudieri*: a – Fruchtkörper, b – Becherrand mit Haare und Pseudohare, c – Sporen, d – Ascis und Paraphyse, e – Haare und Haarbasis. Tafel von Piet KELDERMANN (NL)

merkmale einige Restzweifel blieben, sandten wir Herrn Bronckers einige Belege zur Nachbestimmung. Dieser bestätigte die Richtigkeit unserer Bestimmung, wobei er sinngemäß schrieb, dass die Größe der Sporen, der Rand-, Flanken- und Pseudohaare abhängig von der Reife, dem Standort und dem Substrat sei. Hinsichtlich der Substratwahl scheint die Art eine große Amplitude zu haben. So gibt BRONCKERS (2002, 2003) humusreichen Boden, Brandstellen, Wagenspuren, stark zersetztes Holz und Blattreste an. Prof. Dr. H.-J. Hardtke, auf den die meisten sächsischen Funde zurückgehen, nennt ebenfalls Brandstellen als Habitat (schriftl. Mitt.). Zudem fand Bronckers *Paratrachophaea boudieri* bereits sechsmal auf älterem Dung von Pferden und Rindern (schriftl. Mitt.). Dennoch scheint dieser kleine Becherling nicht häufig zu sein. In KRIEGLSTEINER, G. J. (1993) sind für Deutschland nur fünf Fundpunkte verzeichnet und auch in vielen Roten Listen (u. a. BENKERT ET AL 1996, WÖLDECKE 1998, HARDTKE 1999, SCHWIK & WESTPHAL 1999) taucht dieser Ascomycet (meist als *Trichophaea boudieri*) auf. Dass der Pilz auch in den Publikationen solch anerkannter Ascomyceten-Kenner wie BARAL (2003), BEYER (1992, 1998, 1999, 2004), ENDERLE (2004) oder KRIEGLSTEINER, L. (1999, 2004) fehlt, spricht ebenfalls für die Seltenheit der Art.

Wir geben im folgenden den übersetzten und leicht ergänzten Schlüssel von BRONCKERS wieder.

Schlüssel zu den Gattungen *Trichophaeopsis*, *Paratrachophaea*, *Trichophaea* und *Humaria*
nach R. J. C. BRONCKERS (2003). Übersetzung und Ergänzungen von Peter Welt

1. Äußeres Excipulum größtenteils aus vertikalen Zellen von Textura prismatica-angularis und mit bifurcaten Haaren ***Trichophaeopsis***
1. Äußeres Excipulum nicht so und ohne bifurcate Haare 2
 2. Sporen ohne Öltropfen, mit Pseudohaaren in der Randzone, Haare flach bis tief wurzelnd (Tafel 2) ***Paratrachophaea***
 2. Sporen mit Öltropfen, ohne Pseudohaare in der Randzone, Haare oberflächlich oder flach eingewachsen ***Trichophaea* und *Humaria***

Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Trichophaea* und *Humaria*

1. Sporen glatt (Anm.: Bei einigen Arten sind die Ornamente im Lichtmikroskop schwer sichtbar. Es sollte auch die Alternative in Gruppe B geprüft werden (KARASCH 2003: 73, 2004: 44) **Gruppe A**
1. Sporen ornamentiert **Gruppe B**

Gruppe A – Sporen glatt

1. Sporen schmal elliptisch bis spindelförmig, $\emptyset Q > 2,1$ bis 2,5 ***T. gregaria***
1. Sporen elliptisch bis breit elliptisch, $\emptyset Q < 2,1$ 2
 2. Sporen breiter als 10 μm 3
 3. Fruchtschicht braun, Sporen schmaler als 13 μm ***T. contradicta***
 3. Fruchtschicht grau bis grau-weißlich, Sporen breiter als 13 μm ***T. woolhopeia***
 2. Sporen schmaler als 10 μm 4
 4. Apothecium > 5 mm \emptyset , Randhaare länger als 200 μm , Sporen mit 2 kleinen polaren Öltropfen ***T. hemisphaerioides***
 4. Apothecium < 5 mm \emptyset , Randhaare kürzer als 200 μm , Sporenhalt anders 5

5. Randhaare fast ungefärbt und kürzer als die Flankenhaare, Sporen mit 2 mittelgroßen bis großen polaren Öltropfen *T. abundans*
5. Randhaare rotbraun und länger als die Flankenhaare, Sporen mit einem großen, zentralem Öltropfen *T. albospadicea*

Gruppe B – Sporen ornamentiert (Maße mit Ornamenten)

1. Apothecium > 10 mm, tief schüsselförmig *Humaria hemisphaerica*
1. Apothecium < 10 mm, flach schüsselförmig bis scheibenförmig 2
 2. Sporen kürzer als 17 µm, mit stachligem bis fein netzigem Ornament . . . *T. velenovskyi*
 2. Sporen länger als 17 µm, Ornament anders 3
 3. Sporen mit feinen Warzen (unreif glatt), schmal elliptisch bis spindelförmig *T. gregaria*
 3. Sporen grob warzig 4
 4. Sporen breiter als 13 µm, mit großen bis sehr großen blasenförmigen Warzen (in Wasser) 5
 5. Sporen kürzer als 26 µm und schmaler als 18 µm . . . *T. paludosa* var. *paludosa*
 5. Sporen länger als 26 µm und breiter als 18 µm . . . *T. paludosa* var. *tuberculata*
 4. Sporen schmaler als 13 µm, mit kleinen bis mittelgroßen Warzen 6
 6. Sporen fast spindelförmig und mit feinen Warzen bis maximal 2 µm Breite und Länge *T. pseudogregaria*
 6. Sporen schmal bis breit elliptisch und mit groben Warzen über 2 µm Breite und Länge *T. livida*

Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Trichophaeopsis*

1. Ascus viersporig *T. tetraspora*
1. Ascus achtsporig 2
 2. Sporen schmaler 12 µm, glatt *T. bicuspis*
 2. Sporen breiter 12 µm, ornamentiert *T. latispora*

Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung *Paratrichophaea*

1. Ascus viersporig *P. michiganensis*
1. Ascus achtsporig *P. boudieri*

B. 16. *Pseudeurotium* cf. *ovale* Stolk

Abb. 12 & 13

Beleg: F, MF, MZ, AZ: Nr. 262/11 N.H.

Die winzigen cleistocarpn Fruchtkörper wurden nur durch einen Zufall entdeckt. Mit einem Durchmesser von 100–150 µm waren sie äußerst unscheinbar und wären beinahe übersehen worden. Nach STOLK (1955) betragen die Sporenmaße 5,5–6 × 3,5–4 µm, während bei dieser Aufsammlung die Sporen lediglich 3,5–5 × 2–3 µm erreichten. Ein weiterer Nachweis auf Dung gelang N. Lundqvist (ERIKSSON 1992). Auch hier war Rinderdung das Substrat. Nach Lundqvist, N. (briefl. Mitt.), dem das Chemnitzer Material zur Überprüfung vorlag, handelt es sich bei diesen beiden Funden möglicherweise um die einzigen bisher von Dung bekannten.

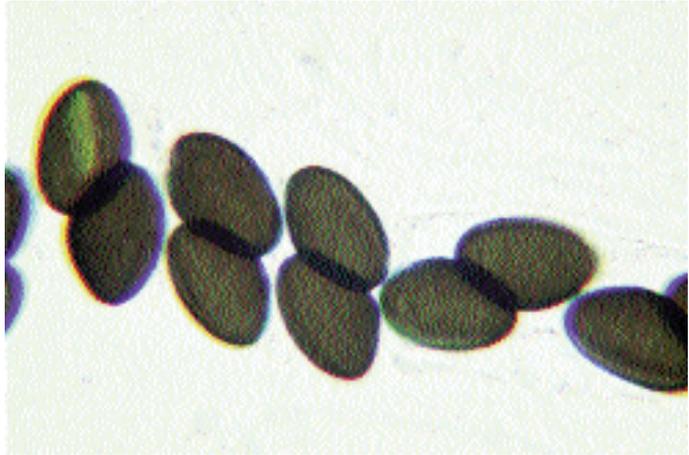


Abb. 11:
Sporen von *Delitschia didyma*
(Foto: Norbert HEINE)

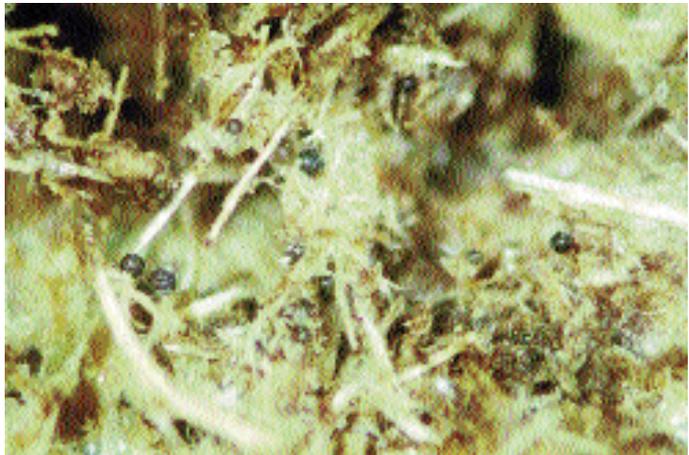


Abb. 12:
Fruchtkörper am Substrat
Pseudeurotium cf. ovale
(Foto: Norbert HEINE)

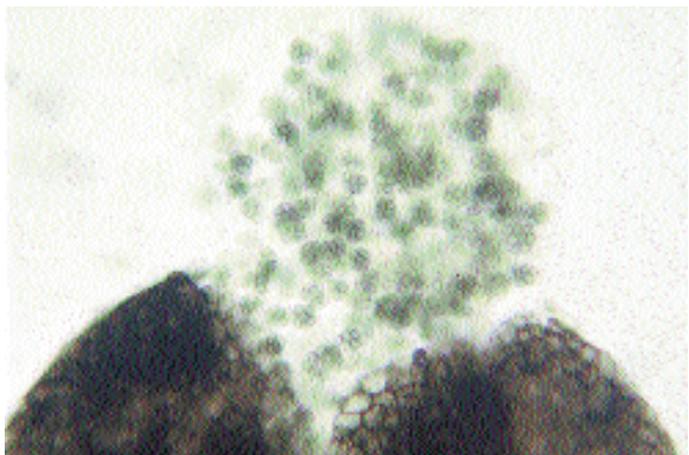


Abb. 13:
Mikrofoto vom Fruchtkörper
mit Sporentlassung von
Pseudeurotium cf. ovale
(Foto: Norbert HEINE)

B. 21. *Sporormiella capybarae* (Speg.) Ahmed & Cain

Tafel 1/3

Beleg: MZ, AZ: Nr. 378/02 u. 389/05 N.H.

Bei der Untersuchung von Dungproben stößt man regelmäßig auf Arten der Gattung *Sporormiella*, von denen manche zu den häufigsten coprophilen Pyrenomyceten gehören, während andere wiederum echte Raritäten darstellen. Allein AHMED & CAIN (1972) schlüsseln 63 Arten, einige weitere wurden seitdem neu beschrieben. Die Gattung ist recht einfach an den dunkelbraunen, 3–15fach septierten Sporen mit Keimspalte und Gelhülle sowie den bitunicaten Asci zu erkennen. Als schwierig erweist sich jedoch oft die Bestimmung einzelner Arten. So gibt es z. B. eine große Anzahl von Species mit dreifach septierten Sporen, von denen wiederum einige in der Sporengroße sehr eng beieinander liegen, sich teilweise sogar überlappen. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte *Sp. capybarae* mit einer der benachbarten Arten, wie *Sp. australis* (Speg.) Ahmed & Cain, *Sp. dubia* Ahmed & Cain, *Sp. intermedia* (Auersw.) Ahmed & Cain oder auch *Sp. lageniformis* (Fuckel) Ahmed & Cain verwechselt werden. Es ist daher unbedingt erforderlich, eine ganze Palette von Merkmalen zu studieren, wie z. B.: Größe und Form der Sporen, Anordnung von Septen und Keimspalten, Lage der Sporen im Ascus, Art des Stielansatzes der Asci und vieles mehr. Nur so lassen sich Fehlbestimmungen, wie sie in der Vergangenheit sicher oft vorgekommen sind, weitgehend vermeiden. Charakteristisch sind die subglobosen, nur mit einer kleinen Papille versehenen Pseudothecien, die unregelmäßigen Sporen von $46\text{--}53 \times 10\text{--}12 \mu\text{m}$, sowie das Vorkommen auf sehr altem Dung. In Sachsen gehört *Sporormiella capybarae* mit mehr als 20 Nachweisen zu den häufigeren Vertretern der Gattung. Dass die Art bisher kaum berichtet wird, so bezeichnet sie z. B. DOVERI (2004) als sehr selten, hängt sicher damit zusammen, dass sie oft nicht erkannt wurde.

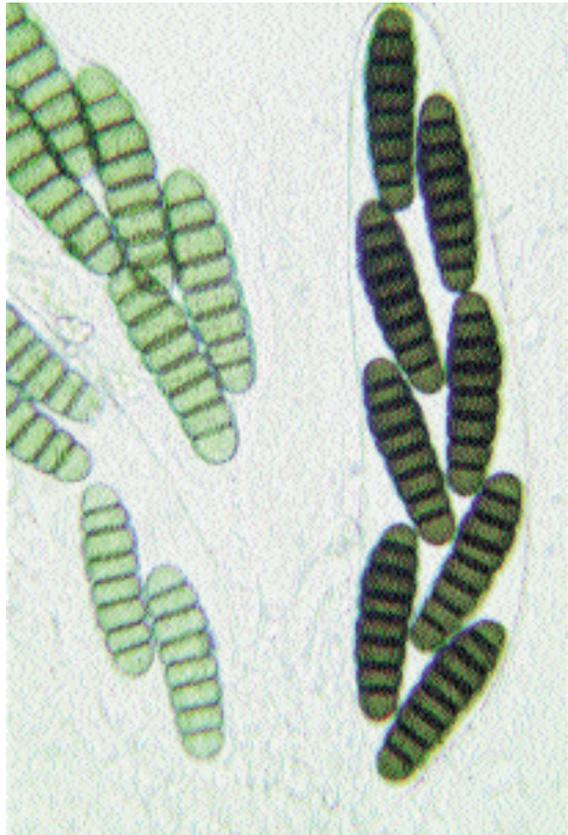
B. 25. *Sporormiella octonalis* Ahmed & Cain

Abb. 14 & Tafel 1/4

Beleg: MZ, MF, AZ: Nr. 389/06 N.H.

Wer sich näher mit coprophilen Pyrenomyceten beschäftigt, wird beim Mikroskopieren früher oder später auf bizarre, z. T. höchst ästhetische Formen stoßen. Ein beeindruckendes Erlebnis ist zweifellos die mikroskopische Entdeckung der *Sporormiella octonalis*. Die an kleine Raupen erinnernden Sporen strahlen eine nahezu perfekte Eleganz aus. Wohl niemand, der das Glück hat, dieser Art einmal zu begegnen, wird diesen Anblick je wieder vergessen.

In der artenreichen Gattung gehört *Sp. octonalis* in die Gruppe mit achtzelligen Sporen. Von der nahestehenden *Sporormiella corynespora* (Niessl) Ahmed & Cain ist sie sowohl durch die breiteren Sporen mit abgerundeten Endzellen als auch durch breitere Asci, welche abrupt in einen kurzen Stiel enden, gut zu unterscheiden. Bei der von HANSEN (1876) beschriebenen *Sporormia pulchra* handelt es sich, den Zeichnungen und Sporenmaßen nach zu urteilen, vermutlich auch um diese Species. DOVERI (2004), der die Art anhand italienischer Funde ausführlich vorstellt und diskutiert, macht ebenfalls auf die Ähnlichkeit aufmerksam. *Sporormiella octonalis* wird wenig berichtet und scheint insgesamt nicht häufig zu sein. Einen Erstfund für Schottland beschreibt RICHARDSON (1999). Auch Lundqvist sah diesen schönen Pilz erstmals im Jahr 2000 in Norwegen, außerdem ist er in Europa aus Dänemark, Bulgarien und Spanien bekannt. (briefl. Mitt. Lundqvist, N.). In Sachsen gehört *Sp. octonalis* mit acht Nachweisen zu den selteneren coprophilen Pilzen.

**Abb. 14:**

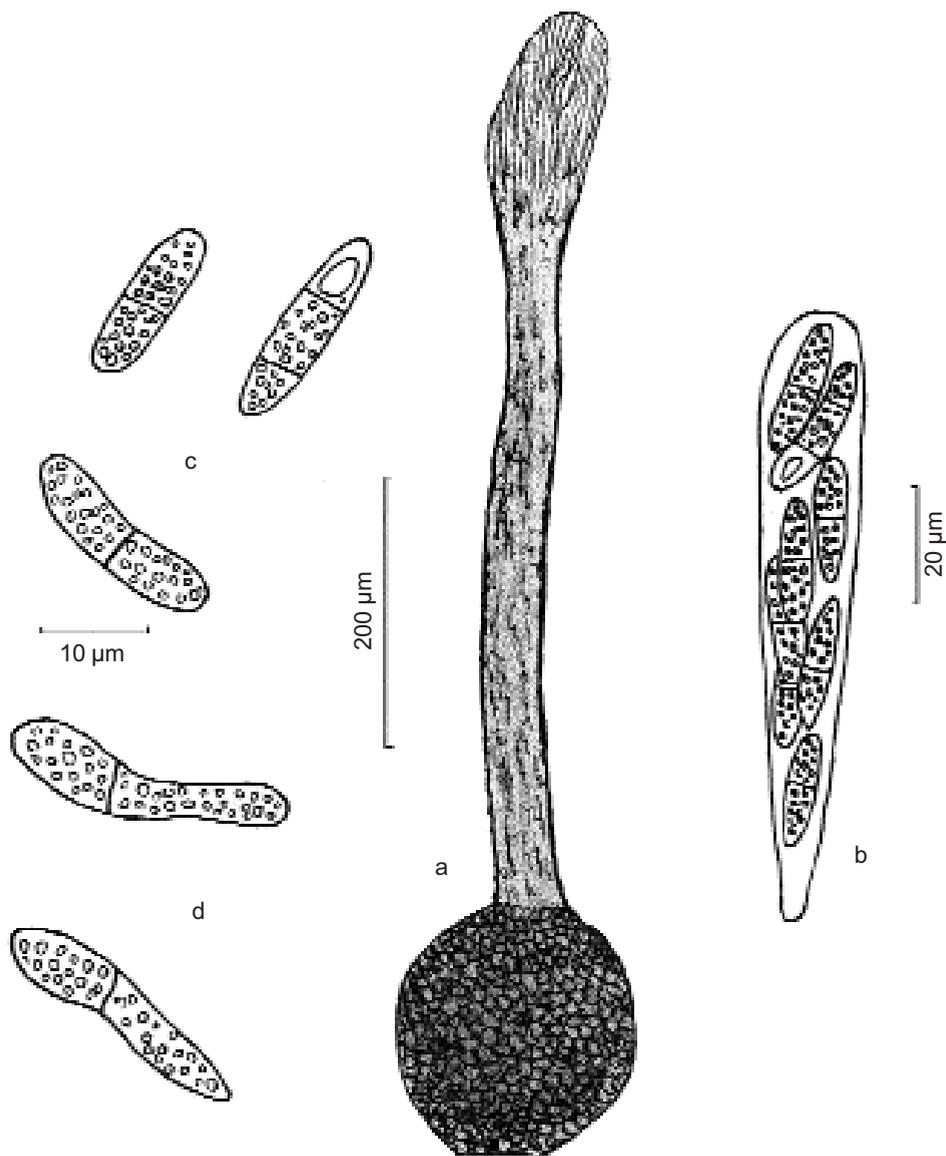
Links unreife und rechts reife Sporen im
Asus von *Sporormiella octonalis*
(Foto: Norbert HEINE)

B. 26. *Spumatoria longicollis* Masee & Salmon emend. N. Heine

Tafel 3

Beleg: MF, MZ, AZ: Nr. 365/07 N.H.

Dies ist offenbar eine echte mykologische Rarität. Prof. Nils Lundqvist, dem ein früherer Fund von Heine zur Untersuchung vorlag, (30.09.2000; Bayern; Fichtelgebirge/Vordorfermühle, an Rehding; MTB 5937/2.2), bemerkte dazu wörtlich: „Eine Sensation! Die Art wurde auf Pferdekot in England gefunden und seitdem galt sie als verschollen.“ (briefl. Mitt.). MÜLLER & ARX (1962) zweifelten bereits an der Existenz der Gattung, da weder im Herbarium in Kew noch im New Yorker Herbarium von Masee Belege vorhanden waren. Lediglich eine Zeichnung fand sich in beiden Herbarien. Nachdem *Spumatoria longicollis* seit der Erstbeschreibung 1901 also fast ein Jahrhundert verschollen war, liegt mit dem Chemnitzer Fund nun eine weitere Aufsammlung vor. Möglicherweise handelt es sich erst um den dritten Nachweis dieser Art überhaupt. *Spumatoria* ist eine monotypische Gattung, sie wird im INDEX FUNGORUM (2005) zu den *Ophiostomataceae* gestellt. Die Species ist makroskopisch durch die langen, dunkelbraunen Hälse, an deren Enden sich feine, hyaline Haare befinden, recht auffällig. Die Sporen können größer sein als von MASSEE & SALMON (1901) angegeben. So betrug die Sporenmaße des bayrischen Fundes 15–25 × 5–6 µm, die des Chemnitzer Fundes 20–25 × 5–6 µm (nach MASSEE &



Tafel 3: *Spumatoria longicollis*: a – Fruchtkörper, b – Ascus mit Sporen, c – Ascosporen, d – Konidien-sporen (Zeichnung von Peter WELT)

SALMON (1901): $15\text{--}19 \times 5 \mu\text{m}$). Neben den in der Originalbeschreibung erwähnten einfach septierten Sporen wurden vereinzelt auch Sporen mit zwei (Chemnitz) und sogar drei Septen (Bayern) festgestellt. Die den Ascosporen ähnelnden, jedoch basal verjüngten und verlängerten Konidien, konnten lediglich beim Fund von Chemnitz beobachtet werden. Diese waren mit $20\text{--}30 \times 6\text{--}8 \mu\text{m}$ ebenfalls größer, wie von MASSEE & SALMON (1901) angegeben.

Beschreibung:

Perithezien: dem Substrat aufsitzend, mit langem Hals, Ø 150–250 µm, transparent, Hals: 500–700 × 50–70 µm, schwarzbraun und gänzlich mit eng anliegenden, braunen, bisweilen etwas verdrehten, 2–3 µm dicken Haaren besetzt. Mündung aus hyalinen, 50–70 × 2 µm großen septierten Hyphen bestehend.

Asci: breitzyllindrisch, um 90–100 × 16–19 µm, dünnwandig, achtsporig.

Paraphysen: unscheinbar, hyalin, um 2–3 µm.

Sporen: 15–25 × 5–6 µm, hyalin, mit vielen kleinen Tröpfchen, reif einfach, selten auch zweifach und dreifach septiert.

Konidien: ähnlich den Sporen, jedoch basal verlängert, 17–30 × 6–6,5 µm.

B. 28. *Trichodelitschia bisporula* (P. & H. Crouan) Munk: Arx & Müller Tafel 1/5

Beleg: F, MF, MZ, AZ: Nr. 405/09 N.H.

Mit *Trichodelitschia bisporula* gelang ein weiterer Erstfund für Sachsen. Von den bisher beschriebenen fünf Arten der Gattung sind somit drei aus Sachsen bekannt. Dabei ist *Trichodelitschia minuta* (Fuckel) Lundq. die mit Abstand häufigste Art, während *Trichodelitschia munkii* Lundq. bisher ebenfalls erst einmal nachgewiesen werden konnte. Gekennzeichnet ist die Gattung durch bitunicate Asci und einfach septierte, dunkelbraune Sporen mit polaren Keimsporen. Die Sporen sind von einer Gelhülle umgeben, welche zwei- oder dreifach geteilt sein kann. Makroskopisch fallen die spitzen, schwarzbraunen Haare im oberen Bereich der Pseudothecien auf. In der Vergangenheit wurde *T. bisporula* meist mit *T. minuta* gleichgesetzt, so zum Beispiel auch von LUNDQVIST (1964). Die beiden Arten lassen sich jedoch sehr gut durch unterschiedliche Sporenmerkmale sowie möglicherweise verschiedene Substratansprüche trennen.

T. bisporula: Gelhülle zweigeteilt, ohne deutlichen Sporenkragen, Haustierdung bevorzugend, Sporen: 25–30 × 9–10 µm; typisch: 28 × 10 µm, kein Kragen, Porus 2 µm.

T. minuta: Gelhülle dreigeteilt, mit deutlichem Sporenkragen, meist an Leporidendung (Hase & Kaninchen), Sporen: 21–26 × 8–10 µm; typisch: 24 × 9 µm, Kragen bis 3,5 × 1,5.

In einer geplanten Veröffentlichung soll die Gattung demnächst ausführlich vorgestellt werden. Gegenwärtig wird *Trichodelitschia* auf Grund ähnlicher Sporenmerkmale gemeinsam mit *Phaeotrichum* und *Echinoascotheca* von den meisten Autoren (u.a. CAIN 1956, LUNDQVIST 1964, ERIKSSON 1999, ERIKSSON ET AL 2004) zu den *Phaeotrichaceae* gestellt, anderen Autoren (u.a. ARX & MÜLLER 1975) zufolge sollte die Gattung wegen der bitunicaten Asci besser in die Familie der *Sporormiaceae* platziert werden.

B. 29. *Zygospermella insignis* (Mouton) Cain Tafel 1/6

Beleg: F, MF, MZ, AZ u. Ex: Nr. 378/06 N.H.

Diese möglicherweise seltene Art war im Untersuchungsgebiet auf beinahe jeder Probe vorhanden. In MÜLLER & ARX (1962), ELLIS & ELLIS (1988) sowie LUNDQVIST (1969, 1972) werden einige Funde aus Europa vorgestellt, jedoch ist uns aus Deutschland außer einer Aufsammlung von Heine (05.04.2003, Sachsen, Kesselsdorf / Weide, südl. Ortslage, an altem Rinderdung, MTB 4947/41)

kein weiterer Nachweis bekannt. Selbst E. JAHN (1993), der in den Jahren 1987-1990 für Norddeutschland 28 Arten der Sordariales nachweisen konnte, hat diese Art offenbar nicht gefunden. Die Gattung ist durch die zweigeteilten, mittig eingeschnürten und beidseitig mit gelatinösen Anhängseln versehenen Sporen gut charakterisiert. Die Sporengröße beträgt $50-68 \times 11-17 \mu\text{m}$. *Zygospermella striata* Lundq., der andere bisher bekannte Vertreter der Gattung, kann durch die kleineren Sporen ($38-44 \times 11-14 \mu\text{m}$) sowie eine andere Struktur der Anhängsel sicher getrennt werden. Auch in der Substratwahl scheint es Unterschiede zu geben. Während *Zygospermella insignis* hauptsächlich von Rinderdung berichtet wird, stammen die bisherigen Nachweise von *Zygospermella striata* ausnahmslos von Pferdedung.

5. Schlusswort und Ausblick

Trotz des kurzen Beobachtungszeitraumes von nur zwei Jahren konnte ein erstaunlicher Artenreichtum festgestellt werden. Zu möglichen Ursachen haben wir bereits in der Einleitung einige Vermutungen geäußert. Wir sind auch überzeugt, dass durch gezielte Suche in den nächsten Jahren viele weitere interessante Funde gelingen werden. Neben der Weiterbeobachtung am Standort Eibsee soll zusätzlich eine weitere, von Angusrindern beweidete, jedoch baumfreie Vergleichsfläche in Chemnitz begangen werden. Es wird interessant sein, zu erfahren, inwieweit die genannten äußeren Bedingungen Einfluss auf das Pilzwachstum haben. Von diesen Ergebnissen soll dann in einem weiteren Teil dieser Reihe berichtet werden.

Die meisten der festgestellten Pilze sind obligat coprophil, nur wenige gelten als fakultative Dungbesiedler. Schwer zu beantworten ist die Frage, in welchen Fällen die Pilzsporen bereits den Futterpflanzen anhaften und schließlich auf endozoochorem Weg zur Keimung gelangen oder ob sie vereinzelt das Substrat direkt besiedeln können. Hierzu, aber auch hinsichtlich der Frage, welche Funktion der Tierwelt, insbesondere der Insekten, bei der Sporenverbreitung zukommt, bedarf es noch weiterer Forschungsarbeit.

6. Danksagung

Wir bedanken uns bei Herrn F. Dämmrich (Limbach/Oberfrohna) für die Bearbeitung der corticioiden Basidienpilze und bei Herrn E. Ludwig (Berlin), dem Mitautor von *Entoloma fimicola*, für die Hilfe bei der Beschreibung und der lateinischen Diagnose sowie für die Bereitstellung des Aquarells und der Mikrozeichnung. Herrn R. J. C. Bronckers (NL-DB Vilt), Frau Dr. H. Grosse-Brauckmann (Seeheim-Jungenheim), Herrn Prof. N. Lundqvist (S-Uppsala) und Herrn Dr. M. E. Noordeloos (NL-Leiden) gilt unser Dank für die Durchsicht kritischer Arten und für sonstige sachdienliche Hinweise. Außerdem möchten wir danken: Herrn Ch. Hahn (Spiegelau) für die Übersetzung der Zusammenfassung, Herrn Prof. L. Ryvarden (N-Oslo) und Herrn P. Keldermann (NL-EG Valkenburg) für die großzügige Überlassung ihrer Tafeln mit Mikrozeichnungen, sowie den Herren J. Börner (Chemnitz), P. Dobbitsch (Gunningen), M. Eckel † (Taura), E. Glaser (Chemnitz), H. Grundmann (Chemnitz), Prof. Dr. H. J. Hardtke (Possendorf), A. Hausknecht (A-Maissau), B. Irmischer (Chemnitz), P. Karasch (Gauting-Hausen), Dr. V. Kummer (Potsdam), T. R. Lohmeyer (Taching am See), B. Mühler (Chemnitz) und D. Schulz (Chemnitz) für Fundüberlassungen, fachliche Hinweise und Literaturbeschaffung. Nicht zuletzt ist es uns ein Bedürfnis, unseren Ehefrauen Kerstin Heine und Cornelia Welt für das unserem ausgefallenen Hobby entgegengebrachte Verständnis zu danken.

7. Literatur

- AHMED, S.I. & CAIN, R.F. (1972) – Revision of the genera *Sporormia* and *Sporormiella*. *Can.J.Bot.* **50**: 419-477.
- ARX, J.A. & E. MÜLLER (1975) – A re-evaluation of the bitunicate ascomycetes with keys to families and genera. *Studies in Mycology* **9**: 1-159.
- AUERSWALD, B. (1866) – *Delitschia* Awd., nov. gen. e grege Sphaereacearum simplicium et affinitate Sordariarum et Amphisphaeriarum. *Hedwigia* **5**: 49-50.
- BARAL H.-O. (2003) – In Vivo Veritas, 2. Edition (2 CDs).
- BELL, A. (1983) – *Dung Fungi* - An illustrated guide to coprophilous fungi in New Zealand. Victoria University Press, Wellington.
- BENKERT, D., H. DÖRFELT, H.J. HARDTKE, G. HIRSCH, H. KREISEL, G.J. KRIEGLSTEINER, M. LÜDERRITZ, A. RUNGE, H. SCHMID, J.A. SCHMITT, W. WINTERHOFF, K. WÖLDECKE, & H.D. ZEHFUß (1996) – Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. *Naturschutz Spezial*, Eching.
- BEYER, W. (1992) – Pilzflora von Bayreuth und Umgebung. *Libri Botanici* **5**. IHW-Verlag, Eching.
- BEYER, W. (1998) – Ergänzung zur Pilzflora von Bayreuth und Umgebung. Teil 1, *Z. Mykol.* **64(2)**: 163-202.
- BEYER, W. (1999) – Ergänzung zur Pilzflora von Bayreuth und Umgebung. Teil 2, *Z. Mykol.* **65(1)**: 41-80.
- BEYER, W. (2004) – Ergänzung zur Pilzflora von Bayreuth und Umgebung. Teil 3, *Z. Mykol.* **70(2)**: 207-226.
- BOUDIER, J.L.E. (1904 -1910) – *Icones Mycologiceae*, ou *Iconographie des Champignons de France*. Reprint 1981. Paris.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1984) – *Pilze der Schweiz Band 1 (2.Aufl.)*, Ascomyceten. Verlag Mykologia, Lunzern.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1986) – *Pilze der Schweiz Band 2*, Nichtblätterpilze. Verlag Mykologia, Lunzern.
- BRONCKERS, R. J. C. (2002) – *Paratrichophaea macrocystis* en *Paratrichophaea michiganensis*, twee zeldzame plesberktjes op mest van grote grazers in Zuid-Limburg. *PSL-Nieuws* **9 (2)**.
- BRONCKERS, R. J. C. (2003) – Een Sleutel tot de Europese Soorten van de Genera *Trichophaea*, *Trichophaeopsis* en *Paratrichophaea*. *Sterbeecia* **23**.
- CAIN, R. F. (1956) – Studies of coprophilous Ascomycetes II. *Phaeotrichum*, a new cleistocarpous genus in a new family, and its relationships. *Can. J. Bot.* **34**: 675-687.
- DÄMMRICH, F. (1997) – Bestimmungsschlüssel der Gattung *Tomentella* in Deutschland. *Boletus* **21(2)**: 69-78.
- DENNIS, R.W.G. (1981) – *British Ascomycetes*. J.Cramer, Vaduz.
- DOVERI, F. (2004) – *Fungi Fimicoli Italiani*. A.M.B., Trento.
- ELLIS M.B. & J.P. ELLIS (1985) – *Microfungi on Land Plants*. An identification handbook. Croom Helm, London & Luzern.
- ELLIS M.B. & J.P. ELLIS (1988) – *Microfungi on miscellaneous substrat*. An identification handbook. Croom Helm, London & Luzern.
- ENDERLE, M. (2004) – Die Pilzflora des Ulmer Raumes. Verein für Naturwissenschaft und Mathematik in Ulm e.V., Ulm.
- ENGEL, H. & B. HANFF (1986) – Pilzneufunde in Nordwestoberfranken 1985, I. Teil/B, Neue Ascomyceten-Funde 1985 (z.T. auch früher) in Nordwestoberfranken. *PFNO* **10**.

- ERIKSSON, O.E., H.-O. BARAL, R.S. CURRAH, K. HANSEN, C.P. KURTZMAN, G. RAMBOLD & T. LAESSØE (EDS) (2004) – Outline of Ascomycota. *Myconet* **10**: 1-99.
- ERIKSSON, J., K. HJORTSTAM, K.-H. LARSSON, L. RYVARDEN (1972-1987) – The Corticiaceae of North Europe. Vol. 1-7, Fungiflora, Oslo.
- ERIKSSON, O.E. (1992) – The non-lichenized pyrenomycetes of Sweden. SBT, Lund.
- ERIKSSON, O.E. (1999) – Outline of Ascomycota. *Myconet* **3**: 1-88.
- GRUNDMANN, H. (1992) – Flora von Chemnitz. Veröffentlichung des Museums für Naturkunde Chemnitz, Heft 15.
- GRUNDMANN, H. (1999) – Nachtrag zur Flora von Chemnitz (1. Nachtrag). Bericht der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker, Neue Folge, Band **17**: 61-83.
- HANSEN, E. C. (1876) – De danske Gjordningssvampe. Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren, Kopenhagen.
- HANSEN, E. C. & H. KNUDSEN (2000) – Nordic Makromycetes. Vol. 1, Ascomycetes. Nordsvamp, Kopenhagen.
- HARDTKE, H. J. (1999) – Rote Liste, Pilze, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.
- HARDTKE, H. J. & P. OTTO (1998) – Kommentierte Artenliste der Pilze des Freistaates Sachsens. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden.
- HAEUPLER, H. & TH. MUER (2000) – Bildatlas der Farn- u. Blütenpflanzen Deutschlands. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- HELLER, A. & P.J. KEIZER (2004) – Mykologische Notizen von den niederländisch-deutschen Nordsee-Inseln. *Z. Mykol.* **70(1)**: 3-22.
- HILBER, R. & O. HILBER (1979) – Einige Anmerkungen zu der Gattung *Cercophora* Fuckel (Lasiosphaeriaceae). *Z. Mykol.* **45(2)**: 209- 233.
- HJORTSTAM, K., H. GROSSE-BRAUCKMANN (1993) – Two new species of *Cristinia* (Basidiomycotina, Aphyllophorales) and a survey of the genus. *Mycotaxon* **47**: 405-410.
- INDEX FUNGORUM (2005) – CABI Bioscience Database, <http://www.indexfungorum.org> (08.06.05).
- JAHN, E. (1993) – Zur Häufigkeit von Arten der Sordariaceae in Norddeutschland. *Kieler Notizen* **22**: 32-51.
- JÜLICH, W. (1972) – Monographie der Athelia (Basidiomycetes, Corticiaceae). *Willdenowia* **7**: 1-283.
- JÜLICH, W. (1984) – Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kleine Kryptogamenflora, Band IIb/1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- KANOUSE, B. B (1958) – Some species of the genus *Trichophaea*. *Mycologia* **50**: 121-140.
- KARASCH, P. (2003) – Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Fünfseenlandes III. Ökologische Pilzkartierung auf einer Huteweide im Landkreis Weilheim (Oberbayern). Neue Erkenntnisse aus dem Jahr 2002 und ein Bericht zum Tag der Artenvielfalt. *Z. Mykol.* **69(1)**: 43-86.
- KARASCH, P. (2004) – Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Fünfseenlandes IV. Ökologische Pilzkartierung auf einer Huteweide im Landkreis Weilheim (Oberbayern). Neue Erkenntnisse aus dem Jahr 2003. *Z. Mykol.* **70(1)**: 23-47.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1983) – Über neue, seltene und kritische Makromyceten in der Bundesrepublik Deutschland, IV. *Z. Mykol.* **49(1)**: 73-106.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1991a) – Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band 1, Ständerpilze, Teilband A: Blätterpilze. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1991b) – Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band 1, Ständerpilze, Teilband B: Nichtblätterpilze. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1993) – Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band 2, Schlauchpilze. Ulmer Verlag, Stuttgart.

- KRIEGLSTEINER, G.J. Hrsg. (2001) – Die Großpilze Baden-Württembergs. Band 3, Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, L. (1999) – Pilze im Naturraum Mainfränkische Platten und ihre Einbindung in die Vegetation. Regensburger Mykologische Schriften Band 9, Teil 1 u. 2.
- KRIEGLSTEINER, L. (2004) – Pilze im Biosphären-Reservat Rhön und ihre Einbindung in die Vegetation. Regensburger Mykologische Schriften Band 12.
- LARSSON, K.-H. (1996) – New species and combinations in *Trechispora* (Corticaceae, Basidiomycotina). Nord. J. Bot. **16(1)**: 83-98.
- LUCK-ALLEN, E. R. & R. F. CAIN (1975) – Additions to the genus *Delitschia*. Can. J. Bot. **53**: 1827-1887.
- LÜDERITZ, M. (2001) – Die Großpilze Schleswig-Holsteins, Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- LUNDQVIST, N. (1964) – The genus *Trichodelitschia* in Sweden. Sv. Bot. Tidskr. **58**: 267-272.
- LUNDQVIST, N. (1969) – *Zygopleurage* and *Zygospermella* (Sordariaceae s.lat., Pyrenomycetes). Bot. Not. **122**: 353-374.
- LUNDQVIST, N. (1972) – Nordic Sordariaceae s.lat. Symb.Bot.Uppsala (**20**) 1.
- LUNDQVIST, N. (1997) – Fungi fimicolae exsiccati. Thunbergia **9(3)**: 76-125.
- MASSEE, G. & E. S. SALMON (1901) – Researches on coprophilous fungi. Ann. Bot. **15(58)**: 313-357.
- MORAVEC, J. (1968) – A study concerning a better recognition of operculate discomycetes of the genus *Cheilymenia*. _eska Mykologie **22 (1)**: 33-41.
- MORAVEC, J. (1990) – Taxonomic revision of the genus *Cheilymenia* - 3. A new generic and infrageneric classification of *Cheilymenia* in a new emendation. Mycotaxon **38**: 459-484
- MORAVEC, J. (2005) – A World Monograph of the genus *Cheilymenia* (Discomycetes, Pezizales, Pyrenomataceae). Libri Botanici 21. IHW-Verlag, Eching.
- MOSER, M. (1963) – Ascomyceten, Kleine Kryptogamenflora, Band II a. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MÜLLER, E. & J.A. VON ARX (1962) – Die Gattungen der didymosporen Pyrenomyceten. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band 11, Heft 2.
- NACHTIGALL, W. (1996) – Lebensräume, Mitteleuropäische Landschaften und Ökosysteme. BLV Intensivführer. BLV-Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich.
- NATUR-HOF CHEMNITZ e.V. (2001) – Pflanzen-Tiere-Lebensräume in Chemnitz. Art- und Biotopschutzkonzept der Stadt Chemnitz, Chemnitz.
- NOODELOOS, M.E. (1992) – *Entoloma* s.l., Fungi Europaei 5. Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno.
- NOODELOOS, M.E. (1994) – Bestimmungsschlüssel zu den Arten der Gattung *Entoloma* (Rötlinge) in Europa. IHW-Verlag, Eching.
- NOODELOOS, M.E. (2004) - *Entoloma* s.l. (Supplemento). Fungi Europaei 5/A. Edizioni Candusso, Alassio.
- RICHARDSON, M. J. (1999) – New and interesting records of coprophilous fungi. Bot. J. Scotl. **50(2)**: 161-175.
- RICHARDSON, M. J. & R. WATLING (1997) – Keys to fungi on dung, British Mycological Society.
- SCHULZ, D. (2000) – Die Pilzflora von Chemnitz. Veröffentlichung des Museums für Naturkunde Chemnitz, Sonderheft zu Band 23.
- SCHWIK, J. & B. WESTPHAL (1999) – Rote Liste der gefährdeten Großpilze Mecklenburg-Vorpommerns. 2. Fassung. Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin.
- Stadt Chemnitz (2003) – Naturdenkmale, Flächennaturdenkmale und Naturschutzgebiete in der Stadt Chemnitz. Umweltamt der Stadt Chemnitz, Chemnitz.
- STOLK, A.C. (1955) – The genera *Anixiopsis* and *Pseudeurotium*. Antonie van Leeuwenhoek **21**: 65-79.

- SCHÜRER, H. (1995) – Kartierung der Pilze im geplanten NSG „Um den Eibsee“. Unveröffentlichte Arbeit für die Untere Naturschutzbehörde Chemnitz.
- WELT, P. & CH. HAHN (2005) – Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Leccinum* (2), *Leccinum schistophilum*, Schiefer-Raustielröhrling (Boletales, Boletaceae) in Sachsen, Erstfund für Deutschland. Z. Mykol. **71/1**: 42-53.
- WINTER, G. (1873) – Die deutschen Sordarien. Abhandl. Naturf. Gesellsch. Halle **13(1)**: 1-43
- WÖLDECKE, K. (1998) – Die Großpilze Niedersachsens und Bremens. Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsens, Band 39, Hannover.