

Trüffeln & Co.: Hypogäische Pilze in Berlin und Brandenburg

Dieter Benkert

Zusammenfassung

Der Artikel gibt einen Überblick über die bisher in Berlin und Brandenburg nachgewiesenen Arten hypogäischer Asco- und Basidiomyceten. Es werden 28 Arten registriert; bei 2 Arten muss der endgültige Nachweis noch durch Beibringung von Belegmaterial erbracht werden. Im Falle zweier Angaben in der älteren Literatur wird eine nachträgliche Klärung kaum möglich sein. Einige nichtindigene Arten sind nur früher in Gewächshäuser eingeschleppt worden.

Summary

A survey is given on the hypogeous species of ascomycetes and basidiomycetes found till now in the area of Berlin and Brandenburg. 28 species are recorded. Some of them were only brought in to greenhouses in the past.

1. Einleitung

Dem Wort „Trüffel“ wohnt, lukullisch geprägt, im Deutschen ein geradezu magischer Klang inne. Die gewöhnlich damit assoziierten Delikatessen sind freilich vor allem in Frankreich und Italien zu Hause, in nördlicheren und kalkärmeren Gebieten fühlen sie sich weniger wohl. Perigord-Trüffel (*Tuber melanosporum* VITT.) und Piemont-Trüffel (*Tuber magnatum* PICO) gehören zu den Haupterregern einer Art von Psychose, die man als Trüffelfieber bezeichnen kann. Die magische Kraft der Bezeichnung „Trüffel“ hat sich aber auch fast aller anderen sich unterirdisch (hypogäisch) entwickelnden Pilze bemächtigt. Entstandene Ähnlichkeiten sind jedoch auch in diesem Falle oft „zufällig“ und müssen keineswegs auf verwandtschaftliche Bande verweisen. So sind z. B. Hirschtrüffeln, Mäandertrüffeln, Schleimtrüffeln und Wurzeltrüffeln weder mit den ediblen Trüffeln der Gattung *Tuber* noch untereinander näher verwandt.

Dennoch wohnt auch diesen „Trüffeln“ eine besondere Faszination inne. Diese ist jedoch nicht der Zunge, sondern dem Reiz des Verborgenen und des Aufspürens

geschuldet. Bedeutende Mykologen haben sich daher schon seit dem 19. Jahrhundert ganz speziell der Erforschung der hypogäischen Pilze gewidmet. Namen wie VITTADINI, MATTIROLO, TULASNE, MALENÇON verraten schon, dass diese vor allem in den Mutterländern der Trüffeln zu Hause waren. Sehr bekannt sind auch die Bearbeitungen der Hypogäen von Ungarn (HOLLÓS 1911) und des Karpatenbeckens (SZEMERE 1965). Eine umfassende Darstellung der hypogäischen Gasteromyceten findet sich in der Flora ČSR (PILÁT 1958). Doch auch für einige nördlicher gelegene Länder liegen umfassende Bearbeitungen der hypogäischen Pilze vor, so für Skandinavien (E. TH. FRIES 1909), Dänemark (LANGE 1956), Großbritannien (HAWKER 1954, 1974 sowie PEGLER et al. 1993), Polen (LAWRYNOWICZ 1988). Selbst für Deutschland hat es schon eine sehr frühzeitige Bearbeitung der hypogäischen Pilze gegeben (HESSE 1891, 1894).

Tab. 1: Zugehörigkeit der aus Berlin und Brandenburg bekannt gewordenen Gattungen hypogäischer Pilze zu Familien, Ordnungen und Unterabteilungen des Pilzreiches nach aktuellen Auffassungen (z. B. PEGLER et al. 1993).

Deuteromycotina			Cenococcum
Zygomycotina	Endogonales	Endogonaceae	Endogone
			Glomus
Ascomycotina	Elaphomycetales	Elaphomycetaceae	Elaphomyces
	Pezizales	Pezizaceae	Ruhlandiella
		Otidea	Geopora
			Sphaerosoma
		Helvellaceae	Choiromyces
			Hydnotrya
		Tuberaceae	Tuber
		Terfeziaceae	Hydnobolites
Basidiomycotina	Agaricales		Pachyphloeus
		Hydnangiaceae	Hydnangium
	Boletales	Melanogasteraceae	Melanogaster
		Gautieriaceae	Gautieria
		Rhizopogonaceae	Rhizopogon
	Cortinariales	Hymenogasteraceae	Gastrosporium
			Hymenangium

2. Was sind Hypogäen?

Der Name sagt schon, dass es sich um Pilzarten handelt, die ihre Fruchtkörper unterhalb der Erdoberfläche entwickeln. Unter diesen Entwicklungsbedingungen erweist es sich als vorteilhaft, eine geringe Oberfläche und eine feste, widerstandsfähige Außenhülle zu besitzen. Daraus resultiert die Knollenform bzw. „Trüffelgestalt“, und Ähnlichkeiten mit Kartoffeln und anderen unterirdischen Pflanzenorga-

nen sind keineswegs zufällig. Arten unterschiedlicher systematischer Stellung sind diesem Gestaltungszwang unterworfen und nehmen eine (oberflächlich) ähnliche Gestalt an. Das heißt im Umkehrschluss, dass aus der äußeren, einer konvergenten Entwicklung geschuldeten Gestalt nur sehr bedingt auf die verwandtschaftliche Position geschlossen werden kann. Schon frühzeitig ist erkannt worden, dass sowohl Ascomyceten als auch Basidiomyceten hypogäische Formen ausbilden. Dem entsprach die damalige Untergliederung in Hymenogastreen und Tuberineen, wobei die ersteren den Gasteromyceten zugeordnet wurden. Zunehmend setzte sich aber die Erkenntnis durch, dass sowohl die hypogäischen Ascomyceten als auch die hypogäischen Basidiomyceten keine einheitlichen Verwandtschaftsgruppen darstellen.

In Tabelle 1 werden die bisher aus Berlin und Brandenburg bekannt gewordenen Gattungen hypogäischer Pilze, aktuellen Auffassungen folgend, den Familien, Ordnungen und Unterabteilungen des Pilzreiches zugeordnet. Es wird verdeutlicht, dass die Entwicklung zu hypogäischer Lebensweise innerhalb aller drei Unterabteilungen stattgefunden hat und zwar unabhängig voneinander sogar mehrfach, sogar mehrfach innerhalb der meisten Ordnungen und Familien. Auch innerhalb der Phallales und Russulales haben sich hypogäische Gattungen entwickelt, die jedoch in der Mark noch nicht gefunden worden sind. Selbst die Fungi Imperfecti (Deuteromycotina) haben sich mit der Formgattung *Cenococcum* einen Platz unter den Unterirdischen gesichert. Molekularbiologische Untersuchungen (HANSEN et al. 2001) haben z. B. bestätigt, dass innerhalb der Familie der Pezizaceae der Übergang zur hypogäischen Lebensweise mindestens dreimal unabhängig voneinander erfolgt ist. Chemosystematische Untersuchungen zeigen eine enge Verwandtschaft zwischen *Rhizopogon* und *Suillus* (BESL & BRESINSKY 1997).

Die wenigen Beispiele sollten nur verdeutlichen, wie bunt gemischt die Gesellschaft der hypogäischen Pilze ist, und dass es für Pilze unter bestimmten Bedingungen offensichtlich sehr vorteilhaft sein muss, zu hypogäischer Lebensweise überzugehen.

Die Entwicklung der Fruchtkörper unter der Erdoberfläche gewährt größere Witterungsunabhängigkeit, z. B. erhöhten Schutz vor Austrocknung. Die meisten (oder alle?) Arten leben als Ektomykorrhiza-Partner in symbiontischer Gemeinschaft mit Laub- und Nadelbäumen, bisweilen auch strauchigen Arten. Experten wissen, bei welchen Bäumen welchen Alters, bei welchen Bodenverhältnissen und zu welcher Jahreszeit die Suche nach Hypogäen am erfolgversprechendsten ist. Eine spezielle Strategie mussten Hypogäen für die Verbreitung ihrer Sporen entwickeln. Durch Duftstoffe werden Schweine und andere Tiere zum Auswählen der köstlichen Leckerbissen veranlasst. Gelegentlich entgehen den Tieren auch einige Exemplare und gelangen somit ins Blickfeld der Pilzsammler. Berühmt geworden sind auch die Trüffelhunde. Dehizensenzmechanismen wie die operkulaten Asci der Pezizales haben bei hypogäischer Lebensweise ihre funktionelle Bedeutung verlo-

ren und sind zurückgebildet worden. Ihre Abwesenheit wird meist als wesentliches Kriterium der Zugehörigkeit zu den Hypogäen gewertet und zur Abgrenzung gegenüber sich semihypogäisch entwickelnden Arten genutzt, die nur in der jungen Entwicklungsphase die Vorteile der unterirdischen Lebensweise in Anspruch nehmen. Arten wie *Sarcosphaera coronaria* (Kronenbecherling) und *Geopora arenosa* etc. (Sandborstlinge der früher als eigenständig angesehenen Gattung *Sepultaria*) werden dennoch des öfteren in Hypogäen-Werke mit aufgenommen.

3. Erforschung der Hypogäen in Berlin und Brandenburg, ein kurzer historischer Überblick

Wie schon in der Einleitung angedeutet, ist die Mark Brandenburg aufgrund ihrer naturräumlichen Gegebenheiten nicht gerade ein Eldorado hypogäischer Pilze und schon gar nicht der von den Gourmets begehrten Trüffel-Arten. Hierin ist auch die Hauptursache dafür zu suchen, dass sich bisher keine Mykologen der Erforschung dieser interessanten Pilzgruppe im Gebiet gewidmet haben. Unser bescheidenes Wissen über Vorkommen, Verbreitung und Ökologie der Hypogäen in der Mark ist somit wesentlich eine Summierung von zufälligen Beobachtungen. Eine Reihe hypogäischer Pilze ragt im Reifestadium etwas über die Erdoberfläche hinaus und wird dann leichter entdeckt. Andere Arten wurden beim Graben oder bei anderen Erdarbeiten gefunden. Eine gezielte Suche aber, die ganz gewiss noch weitere interessante Hypogäenfunde ergeben würde, jedoch ein gewisses spezifisches know how voraussetzt, hat bisher nicht stattgefunden.

Schon sehr frühzeitig gab es jedoch erste Mitteilungen über das Vorkommen hypogäischer Pilze im Gebiet. Im *Florae Berolinensis Prodomus* von C. L. WILLDENOW (1787) wird z. B. mit dem vorlinneischen Namen „*Lycoperdon scabrum subterraneum fuscescens, scabrum subglobosum*“ das Vorkommen einer Hirschtrüffel (*Elaphomyces*) im Berliner „Thiergarten beim Hofjäger“ mitgeteilt. Auf Tafel VII/19 wird die Art sogar mit dem Befall durch *Cordyceps ophioglossoides* dargestellt.

Etwa ein halbes Jahrhundert später erfahren wir dann schon etwas über Hypogäenfunde, die zu den bisher interessantesten aus dem Gebiet zu zählen sind. Zu der *Flora Regni Borussici* von ALBERT DIETRICH hat der Mykologe JOHANN FRIEDRICH KLOTZSCH Darstellungen von etwa 50 Pilzarten in den Bänden 6 (DIETRICH 1838) und 7 (DIETRICH 1839) beigezeichnet. Aus dem Schöneberger Institutsgarten beschreibt er das Vorkommen der Schleimtrüffel *Melanogaster ambiguus* unter dem neuen Namen *Hyperrhiza liquaminosa*. Größeres Interesse beanspruchen aber einige weitere Arten, die KLOTZSCH im Berliner Grunewald auf lockerer Heideerde zwischen *Calluna vulgaris* etc. gefunden haben will und deren etwas merkwürdige Fundumstände. Es sind dies *Hydnangium carneum*, von KLOTZSCH fast gleichzeitig auch im neuholländischen Haus des damaligen Botani-

schen Gartens in Schöneberg gefunden, sowie *Hymenangium album* und die von ihm neubeschriebene *Sphaerosoma fuscescens*, nachdem er beide bereits ein Jahr zuvor von CARL BOUCHÉ aus dem Botanischen Garten erhalten hatte. Beide erstgenannte Arten sind nach heutiger Kenntnis obligate Mykorrhizapartner von *Eucalyptus*-Arten, die schwerlich im Berliner Grunewald vorgekommen sein können. Wir müssen heute davon ausgehen, dass dieses illustre Arten-Trio seinerzeit mit Pflanzenimporten in die Gewächshäuser des Botanischen Gartens eingeschleppt worden ist. Wie hier der Grunewald mit ins Gespräch gekommen ist, könnte durch folgende Bemerkung von KLOTZSCH erklärbar sein. Zu *Hydnangium carneum* teilt er mit, dass die Art im Gewächshaus in Töpfen gefunden worden war, „deren Erde von demselben Standorte, wo ich ihn früher fand, zufällig geholt worden war“. Es war also wohl üblich, für entsprechende Pflanzen im Gewächshaus nährstoffarme „Heideerde“ aus dem Grunewald zu verwenden. KLOTZSCH dürfte nun angenommen haben, dass die betreffenden Pilze mit dieser Erde in den Botanischen Garten gelangt sind. Die Funde dieser Pilze im Grunewald selbst könnten dagegen allenfalls erklärlich sein, wenn beim Abtransport der Erde aus dem Grunewald dort gleichzeitig „alte“ verbrauchte Erde aus dem Gewächshaus mitsamt darin befindlichen Pilzfruchtkörpern verkippt worden wäre (oder?).

Beträchtliche Zeit später ergab sich mit der Entdeckung der *Ruhlandiella berlinensis* P. HENN. im Neuholländerhaus noch einmal ein vergleichbarer Fall. Mit Hinweis auf die früheren Funde von KLOTZSCH meint HENNINGS: „Auch unser Pilz dürfte jedenfalls mit Heideerde aus der Umgebung eingeschleppt worden sein und ist zweifellos als heimische Art anzusehen“.

Fast gleichzeitig gab HENNINGS (1901) einen Überblick über die bis zu diesem Zeitpunkt aus dem Gebiet der Provinz Brandenburg bekannt gewordenen Gasteromyceten. Er äußert sich in diesem Zusammenhang auch über die Hypogäen und stellt fest: „Für die Mark sind hervorragend wenige hypogaeische Arten aufgefunden worden, obwohl zweifellos bei sorgfältiger und rationeller Durchforschung der Eichen- und Buchenwälder noch eine grössere Zahl dieser Pilze zu entdecken sein dürfte“.

Eine wichtige Zwischenbilanz zu Beginn des 20. Jahrhunderts stellt die leider unvollendet gebliebene Kryptogamenflora der Mark Brandenburg dar. In Bd. VI, Autobasidiomycetes (HERTER 1910), sind die Gasteromyceten gänzlich unbearbeitet geblieben. Im Bd. VII/1 (1905), der die Ascomycetes beinhaltet, hat P. HENNINGS die in Hinblick auf hypogäische Arten interessanten Familien Balsamiaceae, Elaphomycetaceae, Terfeziaceae und Tuberaceae bearbeitet. Aus märkischem Gebiet werden zu diesem Zeitpunkt lediglich *Elaphomyces granulatus*, *E. variegatus*, *Gyrocratera ploettneriana*, *Hydnotrya tulasnei*, *Tuber rapaeodorum* var. *klotzschii* und (von „Muskau“ und damit wahrscheinlich außerhalb der heutigen Landesgrenzen) *Choiromyces meandriformis* mitgeteilt.

Zu dieser mageren Bilanz passt es, dass selbst OTTO JAAP, der etwa in den ersten 20 Jahren des 20. Jahrhunderts die Pilzflora in der Umgebung seines Heimatortes Triglitz äußerst gründlich untersucht hat, offenbar kaum einen Blick unter die Erdoberfläche getan hat!

Die kommende Periode bis zum Ende des 2. Weltkrieges trug nur sehr wenig zur Kenntnis der märkischen Hypogäen bei. Am spektakulärsten war wohl die Neubeschreibung der *Hydnотrya dysodes* KIRSCHST. (KIRSCHSTEIN 1941, vgl. auch SOEHNER 1942).

ADOLF STRAUS (1953, 1959) verdanken wir sehr verdienstvolle Zusammenstellungen über märkische Pilzfunde aus der Zeit etwa zwischen 1925 und 1960, über die wir sonst keine Kenntnis erhalten hätten, da sie zumeist nicht anderweitig publiziert und nicht durch Exsikkate belegt wurden. Unter den mitgeteilten Arten befinden sich auch 9 Hypogäen, am bemerkenswertesten die Funde von *Gautieria „graveolens“*, *Melanogaster ambiguus*, *M. „intermedius“* und *Tuber excavatum*.

In der Folgezeit gab es einige Publikationen über einzelne bemerkenswerte Arten (FISCHER 1962, PAECHNATZ 1977); in seiner Westberliner Checkliste teilt GERHARDT (1980) auch 5 hypogäische Arten mit.

Etwa seit 1980 bemüht sich der Verfasser, zwecks eines umfassenden Überblicks über Vorkommen, Verbreitung und Ökologie vor allem der Makromyzeten, alle wichtigeren Pilzfunde aus dem Gebiet von Berlin und Brandenburg zu registrieren. Unter dieser Zielsetzung wurden auch die seinerzeitige Arbeitsgemeinschaft für Mykologie in Berlin (ab 1982) und die Interessengemeinschaft Märkischer Mykologen (ab 1991) ins Leben gerufen. In dieser Phase sind auch wichtige Neufunde von hypogäischen Pilzen hinzugekommen. Wie in der früheren Zeit handelt es sich dabei allerdings fast ausschließlich um Zufalls- bzw. Gelegenheitsfunde. Es wurde aber nun Wert darauf gelegt, dass diese Funde genau registriert, die Fundumstände hinterfragt und Exsikkate angefertigt wurden. Des öfteren kamen solche Funde auch von Pilzsammlern oder Gartenbesitzern zur Kenntnis, manchmal über mehrere Zwischenetappen. Auf diese Weise konnte sicherlich ein beträchtlicher Teil der Gelegenheitsfunde aufgefangen werden. Es ist aber zu wünschen, dass möglichst alle derartigen Funde zu unserer Kenntnis gelangen; noch besser wäre freilich, wenn sich Pilzfreunde zu gezielten Untersuchungen entschließen könnten. Um den gegenwärtigen Kenntnisstand zugänglich zu machen, werden nachstehend die in Berlin und Brandenburg gefundenen Arten aufgelistet und kommentiert; nicht ohne auch auf noch bestehende taxonomische Probleme aufmerksam zu machen.

4. Aus Berlin und Brandenburg nachgewiesene Arten der Hypogäen

Nicht berücksichtigt werden hier vorerst die hypogäischen Deuteromycotina und Zygomycotina, da die aus dem Gebiet vorliegenden Belege noch nicht hinreichend geklärt sind.

Lediglich *Elaphomyces granulatus*, *E. muricatus*, *Rhizopogon obtextus* und *R. roseolus* sind im Gebiet so häufig, dass Einzelfundorte nicht aufgeführt werden. Die Anordnung der Arten erfolgt innerhalb der beiden berücksichtigten Unterabteilungen in alphabetischer Reihenfolge.

Die nachfolgend aufgeführten Funde liegen größtenteils als Belege vor; ein B/B bedeutet dabei „Berlin (Bot. Mus. Dahlem)/ Herb. Benkert“.

4.1 Ascomycotina

Choiromyces venosus (FR.) TH. FR. – Mäandertrüffel
(= *C. meandriiformis* VITT.)

Hinsichtlich eventueller früherer Funde aus dem Gebiet vgl. BENKERT (2000). Inzwischen sind mir 2 weitere (leider ebenfalls unbelegte) Hinweise auf das Vorkommen der Mäandertrüffel in der Mark zugegangen:

Bad Liebenwerda: bei Plessa vor ca. 20 Jahren von Frau HÄNSGEN gesammelt; von drei an Frau O. LOTTERMOSER übergebenen Fruchtkörpern hat der größte 600 Gramm gewogen, telef. Mitt. 2001 O. LOTTERMOSER (Angabe der Größe und Hinweis auf das marmorierte Aussehen im Schnitt lassen die Richtigkeit der Angabe wahrscheinlich erscheinen).

Fürstenwalde: Bad Saarow in einem Garten unter einem Stachelbeerhochstamm in Nähe von *Picea* und *Larix* 1 „kindskopfgrößer“ Fruchtkörper von 240 Gramm, Juli 2001, leg. Frau TÖPFER, H. TÖPFER in litt. (Hinweis auf Größe und den „vortrefflichen“ Geschmack lassen auch in diesem Falle die Angabe richtig erscheinen).

In beiden Fällen ist um einen Beleg gebeten worden, falls die Pilze wieder auftreten sollten.

Elaphomyces asperulus VITT. – Rauhliche Hirschtrüffel
(= *Elaphomyces granulatus* FR. var. *asperulus* [VITT.] HAWKER)

Die Abgrenzbarkeit dieser Hirschtrüffel von *E. granulatus* wird von manchen Autoren bezweifelt, die Einstufung als Varietät stellt gewissermaßen einen Kompromiss dar. Erst kürzlich gelang mir ein Fund, der nach der Konzeption von MONTECCHI & SARASINI (2000) sowie ECKBLAD (1962) zu *E. asperulus* gestellt werden muss:

Biesenthal: S-Ufer des Hell-Sees bei Lanke, Wildschweinwühlstelle bei *Quercus* und *Pinus*, 1.5.2002, leg. & det. D. BENKERT (B/B).

Bei beginnender Reife der (dann gelblichen bis blassbraunen) Sporen bildet die Ornamentation im optischen Querschnitt einen ca. 1,5 µm breiten Randstreifen, in welchem die äußerst feinen Stacheln erkennbar sind. In reifen, schwarzbraun gefärbten Sporen sind die Stacheln in flachen Komplexen von meist 2-3 µm Ø verklebt, die an der Peripherie der Sporen als 1-1,5 µm hohe Fortsätze erscheinen.

Eine Nachuntersuchung der aus dem Gebiet vorhandenen Belege von *E. granulatus* ergab dagegen in allen Fällen bei reifenden Sporen einen (2) 3-5 (6) µm breiten „Randstreifen“ mit deutlich erkennbaren Stacheln von entsprechender Länge sowie bei reifen Sporen an der Peripherie Stacheln bzw. pinselartig verbundenen Stachelgruppen von 2-4 µm Länge. Dies entspräche der Charakterisierung von *E. granulatus* durch MONTECCHI & SARASINI (2000); im Unterschied dazu waren jedoch bei einigen Belegen auch dieser Art die Stacheln zu kleinen Komplexen verklebt.

Bei einem früheren, schon seinerzeit als *E. asperulus* bestimmten und erst kürzlich wieder aufgefundenem Beleg bestätigte sich die frühere Bestimmung.

Funddaten: Königs Wusterhausen: Waldgebiet der Dubrow bei *Pinus*, 4.5.1986,

Exkursion der Mykolog. Arbeitsgem. Berlin, det. D. BENKERT (B/B).

Künftige Funde von *E. granulatus* sollten zwecks weiterer Überprüfung der Abgrenzbarkeit von *E. asperulus* genauer untersucht und aufbewahrt werden.

Elaphomyces granulatus FR. – Kleinwarzige Hirschtrüffel

(= *E. cervinus* [L.] SCHLECHT.)

Vor allem in bodensauren Kiefernforsten und Pino-Querceten, verbreitet, bei Reife auch semihypogäisch; am häufigsten in Wühlstellen von Wildschweinen gefunden, gelegentlich auch durch die auf Hirschtrüffeln parasitierenden *Cordyceps capitata* (HOLMSKJ.: FR.) FR., *C. longisegmentis* GINNS und *C. ophioglossoides* (EHRH.: FR.) LINK verraten.

Elaphomyces muricatus FR. – Bunte Hirschtrüffel

(= *E. variegatus* VITT.)

Wie vorige!

Weitere *Elaphomyces*-Arten sind aus dem Gebiet bisher nicht nachgewiesen, ihr Vorkommen ist aber nicht unwahrscheinlich (vgl. auch BENKERT 1975).

Geopora clausa (TUL. & C. TUL.) BURDSALL f. *clausa*

(= *Hydnocystis clausa* (TUL. & C. TUL.) CERUTI f. *clausa*)

Strausberg: Rehfelder Heide, etwa mannshohe Kiefernplantation O Langer Damm (einem Os-Rücken), auf den Wällen zwischen den Pflanzreihen, 9.10.1977 und 8.10.1978, leg. M. BÄSSLER, det. D. BENKERT (B/B).

Wegen der Seltenheit dieser Art (möglicherweise handelt es sich um den bisher einzigen Fund in Deutschland) wird eine detailliertere Beschreibung angefügt:

Ascomata wie eine unregelmäßig eingedrückte bzw. grob hirntartig gefaltete Hohlkugel, rundlich, 15 bis zu 35 x 30 mm groß, etwa zu einem Drittel aus dem Substrat herausragend, zimtbraun bis stellenweise etwas gelbbraun, polygonal warzig gefeldert, sehr locker und wenig auffällig behaart. Das Innere besteht aus einem einzigen Hohlraum, der durch Einstülpungen gegliedert wird. Die eingestülpten Falten können an den Berührungsstellen verwachsen, meist verbleibt jedoch ein schmaler Zwischenraum. Innere Oberfläche und Excipulum weiß, an vielen Stellen entspringen in die Hohlräume hinein pinselartig gebündelte, starre, anfangs offenbar farblose, dann $\pm$ gebräunte, bis 500 μm lange und 10-15 μm breite (an Basis bis 20 μm), ziemlich eng septierte, relativ dünnwandige Haare mit abgerundeter Spitze. Das Excipulum besteht aus einer äußeren, ca. 100-200 μm dicken Schicht aus *Textura angularis* (deren äußere Zellen braunwandig sind) und einer inneren, 500-600 μm dicken *Textura intricata* aus meist 10-15 μm breiten Hyphen, die z. T. fast zellig erscheinen. Die die Felderung der Außenseite bedingenden Warzen bestehen aus $\pm$ angularen Zellen mit braunen und bis 6 μm dicken Wänden, die an der Oberfläche z. T. verlängert und zugespitzt sind und papillenartig herausragen. Asci ca. 250-300 x 15-20 μm , Operkulum nicht gesehen. Paraphysen gerade, farblos, 6-8 μm breit, apikal kaum erweitert, mit großen Vakuolen. Sporen 22-27 x 15-19 μm , mit einem großen Tropfen von 12-15 μm , öfter stattdessen 2 fast gleich große Tropfen, stets außerdem weitere kleine Tropfen. Der Geruch eines vergehenden Ascomas war eigentümlich knoblauchartig-aromatisch.

Aus Aufzeichnungen des Finders und dem reichlich beigegebenen Substrat wurde folgende Begleitflora festgestellt: Krautige Pflanzen: *Calluna vulgaris*, *Conyza canadensis*, *Erigeron acris*, *Euphrasia* spec., *Festuca ovina* s.str., *Helichrysum arenarium*, *Hieracium pilosella*, *Scabiosa columbaria*, *Thymus serpyllum*, *Torilis japonica*; Moose, Flechten: *Barbula unguiculata*, *Ceratodon purpureus*, *Peltigera* spec., *Pohlia nutans*, *Pseudoscleropodium purum*, *Thuidium delicatulum*; Pilze: *Geastrum minimum*, *Sphaerobolus stellatus*.

Das Gebiet zeichnet sich durch eine Reihe weiterer hochkarätiger pilzlicher Raritäten aus, erwähnt seien nur *Sowerbyella requisii* (leg. M. BÄSSLER) und *Gyromitra leucoxantha* (leg. W. SENGE), beide für Brandenburg einmalig. Als einzige denkbare Ursache für das konzentrierte Vorkommen solcher Raritäten an diesem Ort kommt in Frage, dass sich dieser im Einflussbereich der Kalkstaubimmission von Rüdersdorf befindet. Die unmittelbare Begleitflora des Vorkommens der *Geopora clausa* vermag freilich diesen Zusammenhang nicht zu unterstützen. Es handelt sich ganz überwiegend um in der Mark weitverbreitete Sandbodenbewohner, lediglich einige der Arten könnten auf eine etwas günstigere Mineralstoffversorgung hinweisen. Eigentliche Kalkzeiger sind aber nicht dabei. Dennoch muss in erster Linie an einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Kalkstaubeinfluss gedacht werden.



Abb. 1: *Geopora clausa* – einzelnes Ascoma, etwas aus dem Substrat herausragend (Strausberg, Rehfelder Heide, 11.10.1978, fot. R. BERKNER).



Abb. 2: *Geopora clausa* – Ascoma längs aufgeschnitten (Strausberg, fot. R. BERKNER).

Es muss noch erwähnt werden, dass ich den in Frage stehenden Pilz anfangs als *Geopora cooperi* HARKNESS angesehen habe, eine ebenfalls sehr seltene und wenig bekannte Art. Erst in letzter Zeit ergaben sich Zweifel. Neuere Publikationen ließen erkennen, dass es sich wohl um die nahe verwandte *Hydnocystis clausa* handeln

musste, die eigenartigerweise fast völlig identische Sporenmerkmale aufweist. Darauf wiesen die folgenden Merkmale hin. *Geopora cooperi* besitzt Ascomata mit sehr viel enger geschichteten Einfaltungen mit braunen Tramaschichten, wie z. B. aus den Abbildungen bei MONTECCHI & SARASINI (2000) und DOUGOD (2000) deutlich ersichtlich ist. Ferner zeigen Abbildungen der *Hydnocystis clausa* bei MONTECCHI & SARASINI und anderen die gleiche Gestaltung der Ascomata wie bei den Strausberger Funden und auch die charakteristische braune Felderung der Oberfläche.

Eine bemerkenswerte Ergänzung in diesem Zusammenhang ist auch ein Fund auf der Kanareninsel La Palma:

Kanarenkiefernwald oberhalb Breña Alta, ca. 1000 m NN, Böschung eines Baranco (Trockentales) bei *Pinus canariensis*, *Erica arborea*, *Cystus symphytifolius*, 25.11.1993, leg. D. BENKERT (als Gast und in Begleitung von Frau R. M. DÄHNCKE) (B/B).

3 Ascomata von 1-2 cm Ø zeigten exakt die gleiche Morphologie wie diejenigen von Strausberg, lediglich die Sporen waren mit 20-25 x 12,5-15 µm deutlich kleiner und entsprachen damit genau denen der *Geopora clausa* (TUL. & C. TUL.) BURDSALL f. *ellipsospora* BURDSALL, auch des von KORF & ZHUANG (1991) mitgeteilten Fundes von Macaronesien (FOGEL 1980, Zitat nicht mitgeteilt!), ebenfalls unter *Pinus canariensis* (!) und ebenfalls noch mit der von BURDSALL (1968) vorgenommenen Kombination in der Gattung *Geopora*.

Anzumerken ist noch, dass eines der Ascomata von La Palma von *Microthecium geoporae* (OBERMEYER) HÖHN. befallen war!

Meine beiden Funde entsprechen also (ebenso wie die von Macaronesien mitgeteilten Funde von KORF & ZHUANG (1991) genau den von BURDSALL (1968) unterschiedenen *Geopora clausa* subsp. *clausa* f. *clausa* und f. *ellipsospora*. Auch dies bestätigt deren Zugehörigkeit zu dieser Art.

Ob die Position dieser Art nun besser in der Gattung *Geopora* oder *Hydnocystis* ist, muss der Untersuchung von Spezialisten vorbehalten bleiben. Jedenfalls erscheint mir nicht sehr überzeugend, auch angesichts der auffallenden Ähnlichkeit der Sporen, *Geopora clausa* und *G. cooperi* durch eine Gattungsgrenze zu trennen (auch wenn sich beide Arten durch die Dehizensz der Asci unterscheiden sollten). Die Unterschiede gegenüber der Typusart der Gattung *Hydnocystis* mit kugeligen, tropfenlosen Sporen erscheinen mir augenfälliger. Ich folge daher hier der Auffassung von BURDSALL (1968).

Hydnobolites cerebriformis TUL. & C. TUL. – Hirntrüffel

Diese sehr seltene Art ist aus dem Gebiet nur von nachstehendem Fundort bekannt: Potsdam: NSG Fresdorfer Moor am Fresdorfer See, Erlen-Eschenwald, um die kleinen Bulten junger Erlen (*Alnus glutinosa*) herum, etwa zur Hälfte aus der humosen Erde herausragend, 31.7.1968 (1 Ex.), 8.9.1969 (zahlreiche Ex.), leg. et det. D. BENKERT (B/B).

In dem lockeren Substrat konnte die direkte Verbindung des Mycels mit Erlen-Mykorrhizen festgestellt werden (Abb. im Urania-Pflanzenreich nach Dia des Finders, BENEDIX et al. 1991).

Die Ascomata hatten etwa 10-18 mm Ø, waren von unregelmäßiger Form, rundlich bis länglich bzw. ellipsoidisch, Oberfläche hirntartig gewunden mit grubigen Vertiefungen, gelbbraun, blassockerlich, honigfarben. Die Art ist mikroskopisch gut kenntlich an den kugeligen Sporen mit netzigem Ornament und aufgesetzten Stacheln.

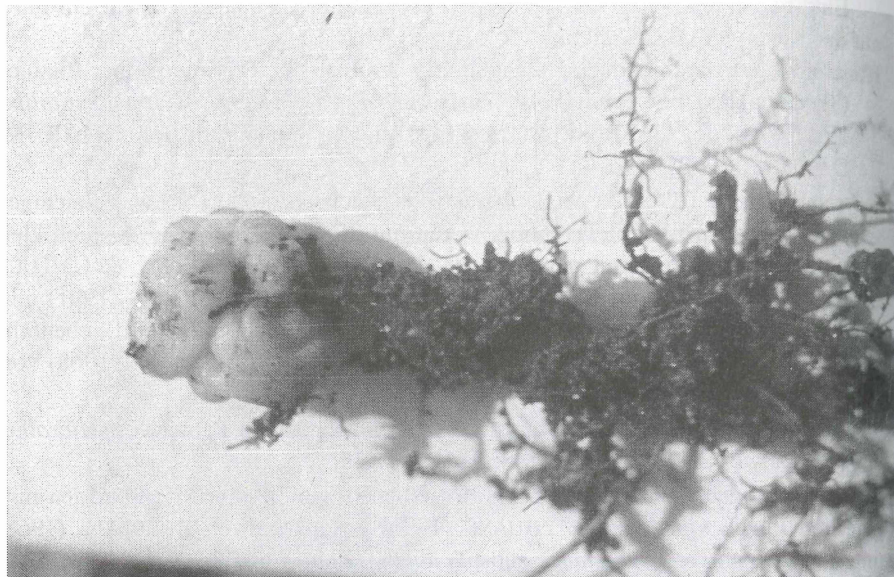


Abb. 3: *Hydnobolites cerebriformis* – Ascoma, mit Mycel dem lockeren Boden entnommen, in Verbindung mit Erlen-Mykorrhiza (Fresdorfer Moor, 1969, fot. D. BENKERT).

Hydnotrya michaelis (FISCHER) TRAPPE – Michaels Rasentrüffel
(= *Gyrocartera ploettneriana* P. HENN.)
(= *Hydnotrya dysodes* KIRSCHST.)

Hydnotrya tulasnei (BERK.) BERK. & BR. – Rotbraune Rasentrüffel

Über das Vorkommen beider *Hydnotrya*-Arten in Berlin und Brandenburg ist wegen ihrer Zugehörigkeit zur Familie der Helvellaceen kürzlich ausführlich berichtet worden (BENKERT 2000, dort auch Verbreitungskarten).

Pachyphloeus citrinus BERK. & BR. – Gelbe Kratertrüffel

Wie *Hydnobolites cerebriformis* ist auch *Pachyphloeus citrinus* nur von einem einzigen Fundort aus dem Gebiet bekannt, zudem aus unmittelbarer Nähe erstgenannter Art.

Potsdam: NSG Fresdorfer Moor am Fresdorfer See, Erlen-Eschenwald unter dichtem Krautwerk von *Calystegia sepium* und weiteren Arten lose auf feuchtem Humus bei *Alnus glutinosa* (außerdem befand sich eine Birke in der Nähe), 25.8.1969, leg. et det. D. BENKERT (B/B).

Es wurde nur ein einziges, etwas angefressenes Ascoma von 13 mm Ø gefunden. Die Oberfläche des Ascomas war gelbbraun und durch flach kegelförmige Warzen regelmäßig polygonal-gefeldert. Im frischen Anschnitt war die Gleba grau und von einem weißen Adersystem durchzogen, das sich an der Luft allmählich gelblich zu färben begann. Charakteristisch waren die kugeligen, feinstacheligen Sporen (Stacheln 1-1,5 µm lang) von 14-17 µm Ø.

Ruhlandiella berolinensis P. HENN.

Einer der spektakulärsten Funde eines hypogäischen Pilzes im Gebiet, der Veranlassung zur Beschreibung einer neuen Art und einer neuen Gattung gab, die zu Ehren des Finders WILHELM RUHLAND benannt wurde. RUHLAND war seinerzeit als Schüler von ADOLF ENGLER am Berliner Botanischen Museum tätig.

Hinsichtlich der Fundumstände sei HENNINGS (1903) zitiert: „Von Herrn Dr. RUHLAND wurde gegen Ende Dezember 1902 auf der Oberfläche der heidigen Erde eines *Melaleuca*-Topfes im Neuholländerhaus des Berliner botanischen Gartens, in der Nachbarschaft von *Hymenogaster Klotzschii* und *Hydnangium carneum*, ein kleiner kugelig Pilz gefunden, welcher mit *Hymenogaster* äusserlich überraschende Aehnlichkeit hat, der sich aber bei der mikroskopischen Untersuchung als Ascomycet erwies. Der Fruchtkörper ist fast kugelig, oberseits völlig glatt, kahl weisslich oder schwach bräunlich, ca. 5-6 mm im Durchmesser, an der Basis wenig vertieft, mit farblosen Mycelsträngen, welche in die Erde eingesenkt sind.“

Dass HENNINGS der Annahme war, dass der Pilz mit Heideerde aus dem Berliner Grunewald in das Gewächshaus eingeschleppt worden war, ist eingangs schon erwähnt worden. DISSING & KORF (1980), die diese und einige verwandte Arten eingehend diskutieren, haben von *Ruhlandiella berolinensis* Funde aus den U.S.A., aus Australien und Macaronesien (Teneriffa) untersucht und schlussfolgern: „We assume that the current world-wide distribution of *Ruhlandiella berolinensis* reflects the movement of living higher plants from Australasia by man's intervention, whereby this discomycete was introduced.“

Da der Holotypus im Berliner Botanischen Museum nicht mehr existiert, haben DISSING & KORF den Fund von Teneriffa (dort an einer Straße unter *Eucalyptus* gefunden) als Neotypus ausgewählt. GALÁN & MORENO (1998) haben *Ruhlandiella berolinensis* auch auf dem spanischen Festland (Asturien) nachgewiesen.

Sphaerosoma fuscescens KLOTZSCH in A. DIETRICH

Auch dieser Fund ist bereits weiter oben diskutiert worden. Hier sei KLOTZSCH (in DIETRICH 1839) noch zu seinem Fund zitiert: „Den Pilz fand ich ebenfalls im vergangenen Herbst im Grunewald bei Berlin, zwischen *Calluna vulgaris* und einigen

Pyrola-Arten, nachdem ich denselben ein Jahr vorher, durch den Herrn CARL BOUCHÉ aus dem hiesigen botanischen Garten, erhalten hatte, woselbst er in Erde von demselben Standort zum Vorschein kam.“

Hinsichtlich einer Diskussion dieser sehr ungenügend bekannten Art sei auf DISSING & KORF (1980) verwiesen.

(*Tuber aestivum* VITT. – Sommer-Trüffel)

Bad Liebenwerda: Frau O. LOTTERMOSER (in litt.) teilte mit: „am 3.11.2000 fand Fam. MARQUARDT – Tröbitz, 1 Sommertrüffel *Tuber aestivum* in der Grube Luise“.

Die Grube Luise befindet sich 2 km SSW Tröbitz. Leider war kein Beleg zu erhalten. Die Art ist hier trotz fehlenden Beleges mit Vorbehalt aufgenommen, da sie makroskopisch gut erkennbar sein müsste und deren Vorkommen nicht ausgeschlossen ist.

Tuber borchii VITT. – Weißliche Trüffel

Trotz der geringen Zahl der Fundorte ist *Tuber borchii* die verbreitetste *Tuber*-Art in der Mark. Die Art gehört einem schwierigen Formenkreis an, zu dessen sicherer Bestimmung es einiger Erfahrung bedarf. Sporenmaße und Maschengröße des Sporenornaments sind außerordentlich variabel; nach den Angaben bei MONTECCHI & SARASINI (2000) meine ich nun die Arten der „*Tuber puberulum*-Gruppe“ gut unterscheiden zu können. Die beiden ersten Funde hatte ich seinerzeit als *T. cf. dryophilum* TUL. & C. TUL. angesprochen. Frau M. LAWRYNOWICZ hat diese dann freundlicherweise revidiert.

Zossen: in Garten in einem Erdbeerbeet in Nachbarschaft von *Corylus* sehr zahlreich, Juli 1977, leg. H. MARTINKÖWITZ und 7 Ascomata überbracht, det. MARIA LAWRYNOWICZ (B/B).

Luckau: Baumschule Cahnisdorf in einer zweijährigen Kiefernanzucht, 14.10.1981 leg. et misit H. ILLIG (3 Ascomata in frischem Zustand), det. MARIA LAWRYNOWICZ (B/B).

Wittstock: Gröper Gärten im Norden der Stadt, Garten von Dr. MENZEL, 21.9.1996 leg. D. HAGEN, det. D. BENKERT (B/B).

Berlin: Karlshorst, Gartengrundstück in der Kötztinger Straße in der Erde, Sept. 1990 oder 1991, leg. G. LETTOW, det. D. BENKERT (Beleg erhalten über G. SCHLIMME und R. KASPAR) (B/B).

Tuber excavatum VITT. – Ausgehöhlte Trüffel

Königs Wusterhausen: Garten in Gr. Köris, leg. A. STRAUS?, det. H. KREISEL (STRAUS 1959).

Wegen der Autorität des Bestimmers ist die Angabe hier mit aufgenommen worden; leider sind weder nähere Informationen noch ein Exsikkat dieses für unser Gebiet so bemerkenswerten Fundes bekannt geworden. In B befindet sich kein Beleg.

Tuber puberulum BERK. & BR. – Flaumhaarige Zwerg-Trüffel

Innerhalb der „*Tuber puberulum*-Gruppe“ durch die überwiegend subglobosen Sporen und die flaumigen Ascomata gut erkennbar.

Fürstenwalde: Garten in Berkenbrück, beim Umpflanzen einer Tanne gefunden, Nov. 1977 leg. J.-W. KIRSCH, det. D. BENKERT.

GERHARDT (1990) verweist auf einen Fund dieser Art im Jahre 1979 in Berlin (MTB 3444/2).

“*Tuber rapaeodorum* TUL. & C. TUL. var. *klotzschii* n. var. P. HENN.“

Im Institutsgarten Schöneberg bei Berlin im Humus unter *Aesculus hippocastanum*, Juli 1852, leg. KLOTZSCH (HENNINGS 1905).

Tuber rapaeodorum ist unterschiedlich interpretiert worden, wird von manchen Autoren mit *T. puberulum* bzw. *T. borchii* in Verbindung gebracht.

HENNINGS beschreibt die Varietät wie folgt: Fruchtkörper fast kugelig-knollig, faltig-grubig, 0,5-1,5 μ (gemeint sind wohl cm!) im Durchmesser. Asken eiförmig oder breitkeulig, oft gestielt, 65-90 x 45-65 μ , 2-4sporig. Sporen ellipsoidisch, 25-38 x 20-25; Membran braun, mit netzig verbundenen Leisten.

R. HESSE, dem der Fund offenbar vorgelegt worden war, meint, dass dieser dem *Tuber rapaeodorum* nahe steht, von der typischen Form aber besonders durch schmalere Asci und ein wenig schlankere Sporen abweicht.

Die angegebenen Unterschiede scheinen wenig relevant; die von HENNINGS beigegebene Zeichnung zeigt Sporen, deren Ornamentation völlig denen des *Tuber borchii* gleicht. So scheint mir am plausibelsten, dass hier ein früherer Fund des im Gebiet offenbar nicht so seltenen *Tuber borchii* vorliegt.

Tuber rufum PICO: FR. – Rotbräunliche Trüffel

Potsdam: Neuer Friedhof, Grabstelle von ELFRIEDE BENKERT, unter einer älteren Eiche, in Humus, beim Pflanzen 1 Ascoma gefunden, 1.10.1984, leg. et det. D. BENKERT (BENKERT 1990; noch immer der bisher einzige Fund im Gebiet, ist auch auf der Grabstelle trotz vielfacher Pflanzarbeiten nicht wiedergefunden worden) (B/B).

Tuber rufum gehört wegen der Sporen mit stachelförmiger Ornamentation zu den leicht bestimmbaren Arten der Gattung.

4.2 Basidiomycotina

Gastrosporium simplex MATTIROLO – Steppentrüffel

Die Erstentdeckung dieser Art für die Mark Brandenburg gelang E. PAECHNATZ:

Seelow: ca. 1 km S Bhf. Seelow an südexponiertem Steilhang zwischen *Stipa*-Horsten, in deren Wurzelbereich 1-10 cm unter der Erdoberfläche (vgl. PAECHNATZ 1977) (B/B).

Unter den einheimischen Hypogäen einmalig durch die (symbiontische oder parasitische?) Bindung an Gräser, evtl. auch krautige dikotyle Pflanzen. Der Name „Steppentrüffel“ gibt sehr treffend die Standortbesonderheit und den Verbreitungsschwerpunkt der Art wieder. Am häufigsten wird, wie auch im vorliegenden Falle, *Stipa capillata* als assoziierte Art genannt. Auch andere Gräser von Steppenstandorten, wie *Festuca vallesiaca* und *Bromus erectus*, die Segge *Carex humilis* sowie krautige Pflanzen werden oft als Begleiter genannt, ohne dass man erfährt, mit welchen dieser Arten (außer *Stipa*) *Gastrosporium* in biologische Beziehung tritt. Als charakteristische Pflanzengesellschaften werden bei RAUSCHERT (1956) und PILÁT (1958) das Cariceti-Stipetosum bzw. das Festucetum valesiacae genannt. In ersterer Gesellschaft konnte RAUSCHERT (1956) die Steppentrüffel an mehreren Standorten in Thüringen erstmalig für Deutschland nachweisen. Das Festucetum valesiacae kommt in Brandenburg nicht vor, wohl aber vor allem im östlichen und nordöstlichen Gebiet sowie im Havelland das Stipetum capillatae. An diesen Standorten könnte *Gastrosporium simplex* durchaus noch öfter zu finden sein. Bei gelegentlichen vorsichtigen Überprüfungen konnten mehrfach an der Basis der Horste von *Stipa capillata* Mycelbildungen beobachtet werden, die auf *Gastrosporium* hindeuteten, nicht aber die Fruchtkörper. Aus Naturschutzgründen verbietet es sich, an den betreffenden Stellen gründlicher nachzugraben. So bleibt für den Versuch, weitere Vorkommen aufzufinden, vor allem der von RAUSCHERT (1956) gegebene Ratschlag, besonders im Frühjahr nach durch Erosion freigelegten Fruchtkörpern zu suchen.

Gautieria morchelliformis VITT. – Großsporige Morcheltrüffel

Buckow (Märkische Schweiz): Winterlinden-Hainbuchenwald an westexponiertem Hang ca. 500 m W Kleiner Tornowsee, 1-2 cm unter der Moosdecke 2 Fruchtkörper, 2.9.1977, leg. et det. E. PAECHNATZ (PAECHNATZ 1977) (B/B).

Strausberg: NSG Unteres Annatal, im Eichen-Hainbuchenwald am Hang zum Beckerfließ an einer Stelle gesellig, mit dem oberen Teil aus der Erde herausragend, 13.9.1987, leg. E. HINRICHS & D. BENKERT, det. D. BENKERT (B/B).

Die Bestimmung dieser Funde erfolgte nicht ohne Schwierigkeiten, da die Arten in der Literatur unterschiedlich interpretiert werden und eigene Erfahrungen sehr mager sind. In Tab. 2 werden die wichtigsten diagnostischen Merkmale dieser beiden Funde zusammengestellt, unter Einbeziehung eines Beleges von Kleinjena bei Freyburg/U. (Juli 1970, leg. P. NOTHNAGEL, misit K. HERSHEL; B, Herb. BENKERT).

Es irritierte vor allem die Unterschiedlichkeit von Größe und Form der Sporen (wie es auch die Abb. 4 illustriert). Die Unterschiede resultieren auch in einem sehr unterschiedlichen Längen-Breiten-Index der Sporen. Für die Zuordnung zu *Gautieria morchelliformis* waren zwei Gründe maßgeblich. Zum einen ist dies in Europa offensichtlich die einzige Art mit großkammeriger Gleba (bis 5 mm und mehr), zum anderen zeigen die Angaben mehrerer Autoren, dass die Sporen von *Gautieria*

morchelliformis eine ungewöhnlich große Variationsbreite besitzen können. Summiert man die Sporenmaße der Funde von Buckow, Strausberg und Kleinjena, so ergeben sich ganz ähnliche Spannweiten, wie sie dieser Art bei PILÁT (1958), SZEMERE (1965), R. RAUSCHERT (1975) und MONTECCHI & SARASINI (2000) zugebilligt werden. Offensichtlich ist also *Gautieria morchelliformis* ähnlich einigen anderen hypogäischen Gasteromyceten als eine Art mit großer Variabilität hinsichtlich Sporengröße und -form anzusehen (vgl. Tab. 2).

Die Standorte der beiden märkischen Funde von *Gautieria morchelliformis* sind auffallend ähnlich. Gleichartige Standortverhältnisse dürften an den Fundplätzen einiger weiterer märkischer *Gautieria*-Funde (als *G. graveolens* publiziert) vorgelegen haben, so dass die Annahme berechtigt ist, dass es sich auch in diesen Fällen um *G. morchelliformis* gehandelt haben könnte. Wegen des Fehlens von Merkmalsangaben sowie von Belegen in B ist eine sichere Ansprache jedoch nicht möglich.

Als *Gautieria graveolens* publizierte Funde:

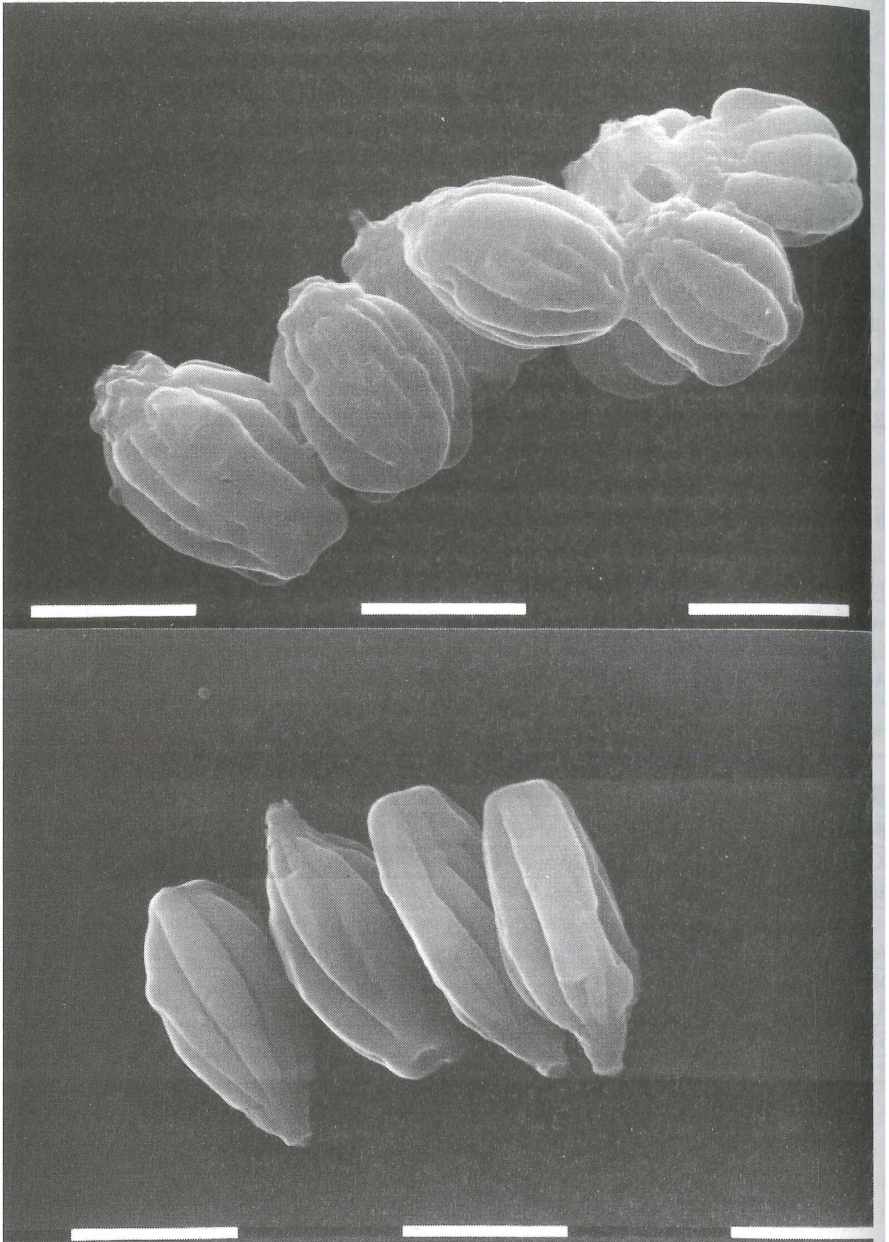
Bad Freienwalde: am Aufstieg zum Paschenberg in Gesellschaft von *Cantharellus tubaeformis*, *Pseudocraterellus cinereus*, *Craterellus cornucopioides* und *Hydnotrya tulasnei*, 26.6.1891 (HENNING 1891, publ. 1892).

Bernau: in der Erde unter Laub, Liepnitz- und Wandlitzsee, 1925, 1926 E. DRÖGE (STRAUS 1959).

Tab. 2: Diagnostisch wichtige Merkmale der beiden märkischen Funde von *Gautieria morchelliformis* sowie des Fundes von Kleinjena (Sporenformel, Längen-Breiten-Index der Sporen, Größe der Gleba-Kammern) im Vergleich mit entsprechenden Angaben mehrerer Autoren.

Fundort	Sporenformel	Längen-Breiten-Index	Größe der Kammern
Strausberg	17-22 x (11,5) 12-14	1,5	bis ca. 5 mm
Buckow	(16) 18-21 x 10-12	1,8	bis 7 mm
Kleinjena	20-26 x 10-12	2,1	bis ca. 5 mm
Summe	17-26 x 10-14		
Angaben nach:			
MONTECCHI & SARASINI (2000)	15-28 x 7-13		bis 4-5 mm
SZEMERE (1965)	12-27 x 8-18		bis 10 mm
R. RAUSCHERT (1975)	(15) 18-24 (27) x (8) 9,5-13 (14)		„groß“

Abb. 4: *Gautieria morchelliformis*, SEM-Aufnahmen der Sporen vom Fundort Strausberg (oben) und vom Fundort Kleinjena (unten).



Gautieria otthii TROG – Stink-Morcheltrüffel

Frankfurt/Oder: Haldenterrasse nahe Schweinekule, 10 m von Kiefernstamm entfernt, Nadelstreu, sandig-Geschiebemergel?, 20.6.1985, leg. et det. H. SCHÄFER; nach einem Protokoll im Nachlass von H. SCHÄFER (jetzt in der Kartei der Pilzfunde aus Berlin und Brandenburg bei D. BENKERT befindlich).

Die sichere Ansprache dieses Fundes war möglich dank der ergänzenden Angaben, die hier (unwesentlich gekürzt) wiedergegeben werden sollen: 2 Fruchtkörper von 2 cm Ø, unregelmäßig rundlich, gelbbraunlich, kammerig-hohl, Geruch stark knoblauch-leuchtgasartig, Kammergröße unter 1 mm, Sporen zitronenförmig-oval, $14,7 \times 7,7 \mu\text{m}$, warzig bis längsgestreift, ockerbräunlich-ockergelblich.

Die Größe der Glebakammern und der Sporen lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung von HERBERT SCHÄFER. Ganz offensichtlich sind auch die Standortverhältnisse anders gewesen als an den hiesigen Fundorten von *G. morchelliformis*.

Bisher einziger Nachweis dieser Art aus dem Gebiet. H. SCHÄFER verweist auch auf das Vorhandensein eines Exsikkates, das sich unter den relativ wenigen mir übergebenen Exsikkaten aber nicht befunden hat.

Hydnangium carneum WALLR. in KLOTZSCH in DIETRICH – Fleischfarbene Heide-trüffel

Berlin: Schöneberg, damaliger Botanischer Garten (Gebiet des heutigen Kleistparks), 1838 (?) leg. et det. J. F. KLOTZSCH (KLOTZSCH in DIETRICH 1839). Vgl. auch die Anmerkungen in Abschnitt 3.

Hymenangium album KLOTZSCH in DIETRICH – Eukalyptus-Erdnuss

(= *Hymenogaster albus* [KLOTZSCH in DIETRICH] BERK. & BR.)

(= *Hymenogaster klotzschii* TUL. & C. TUL.)

Berlin: Schöneberg, damaliger Botanischer Garten (Gebiet des heutigen Kleistparks), 1838 (?) leg. CARL BOUCHÉ, det. J. F. KLOTZSCH (KLOTZSCH in DIETRICH 1839). Das Typusmaterial in B ist leider verloren. Vgl. zu dieser Art auch die Anmerkungen in Abschnitt 3.

(Hymenogaster niveus VITT.)

Hymenogaster niveus fand ich ebenso wie *H. tener* var. *arbuticolor* lediglich bei HENNINGS (1901) unter den aus Gewächshäusern bekannten Arten erwähnt. Da mir nichts weiteres über das Vorkommen dieser Taxa in Berliner Gewächshäusern bekannt ist, werden sie hier nur in Klammern angeführt und wurden auch nicht in Tab. 1 aufgenommen. Nach PEGLER et al. (1993) ist *H. niveus* nur zweifelhaft von dem in Großbritannien verbreiteten *H. tener* BERK. & BR. verschieden. MONTECCHI & SARASINI (2000) führen *Hymenogaster tener* als Synonym unter *H. niveus*.

Melanogaster ambiguus (VITT.) TUL. & C. TUL. – Weißgekammerte Schleimtrüffel
Melanogaster ambiguus ist gut durch seine papillaten (d. h. apikal mit einer vorgezogenen „Nase“ versehenen) Sporen charakterisiert. Alle hier aufgeführten Belege zeigen dieses Merkmal deutlich. Zweifel, ob diese alle der gleichen Art angehören, hatten zunächst aber die beträchtlichen Unterschiede in den Sporenmaßen ausgelöst. In Tab. 3 sind die von mir ermittelten Sporenmaße aufgeführt. Zur Abrundung sind auch zwei Belege aus der Oberlausitz einbezogen. Vergleicht man die Längswerte der beiden ersten Belege mit den beiden letzten, so mag man in der Tat nicht ohne weiteres glauben, dass sie der gleichen Art angehören. Betrachtet man alle Messwerte in der Gesamtheit, zeigt sich aber ein fast kontinuierlicher Übergang und es ergibt sich die Summenformel von $12-20 \times 7-10 \mu\text{m}$. Wie bei *Gauteria morchelliformis* ergibt sich eine sehr ähnliche Summenformel, wenn man die von verschiedenen Autoren angegebenen Werte summiert (Tab. 3). Auch E. ULBRICH mögen die relativ kurzen Sporen seines Tempelhofer Fundes bewogen haben, diesen als *Melanogaster intermedius* zu bezeichnen. Die papillaten Sporen aber lassen ihn als *M. ambiguus* erkennen und auch die Sporenmaße passen sich, wie Tab. 3 verdeutlicht, in die Summenformel dieser Art ein. Auch den besonders langsporigen Beleg von Strausberg, bei dem seinerzeit (mit noch ungenügendem Überblick) auch die Zugehörigkeit zu *Melanogaster macrosporus* VELEN. nicht ausgeschlossen wurde, hat M. LAWRYNOWICZ zu *M. ambiguus* gestellt.

Untersuchte Belege von *Melanogaster ambiguus*:

Berlin-Tempelhof: Friedhof am Mehringdamm, *Syringa vulgaris*, *Hedera helix*, *Impatiens parviflora*, *Abies*, 24.5.1952, leg. W. SCHÖNFELD (B, Herb. E. ULBRICH, ut *M. intermedius*), rev. D. BENKERT.

Strausberg: NSG Unteres Annatal, Eichen-Hainbuchenwald, 7.7.1971, leg. M. BÄSSLER, det. M. LAWRYNOWICZ (B/B).

Königs Wusterhausen: Töpchiner Tongruben, auf nacktem Erdboden zwischen *Hypnum cupressiforme* (1 schon $\pm$ vergangenes Exemplar, war zusammen mit *Greletia marchica* BENKERT & J. MORAVEC gesammelt worden, wurde erst bei der mikroskopischen Untersuchung erkannt, vgl. BENKERT 1981), 19.10.1972, leg. et det. D. BENKERT.

Fürstenwalde: Kranichs-Berge bei Woltersdorfer Schleuse, an Wegböschung, 7.9.1977, leg. et det. D. BENKERT (BENKERT 1981) (B/B).

Potsdam: Halbinsel Herrmannswerder, auf dem Küssel, an offenen Stellen in Trockenrasen, Ende Mai 1986 leg. H. WAIDE, det. D. BENKERT (B/B).

Berlin: Friedhof Marzahn, auf nacktem Boden bei *Betula*, *Quercus*, *Tilia*, 14./16.6.1986, leg. et det. P. MOHR (MOHR 1994) (B/B).

Bad Freienwalde: in einem Alauntunnel an feuchtem Mauerwerk, 18.2.1989, leg. R. SCHUMACHER, det. D. BENKERT (B/B).

Tab. 3: *Melanogaster ambiguus*: Sporenformeln der Funde aus Berlin und Brandenburg (unter Einbeziehung von 2 Funden aus Sachsen), etwa nach Sporengröße geordnet; in den Maßangaben von SZEMERE sind mit Gewissheit anomal entwickelte Sporen einbezogen.

FUNDORT	SPORENFORMEL
Töpchiner Tongruben 1972	12-16 x 7-9
Tempelhof: Friedhof Mehringdamm 1952	12-16 (18) x (7) 8-9 (10)
Schmachtenhagen-Ost 1994	13-16 x 7,5-9
Potsdam: Herrmannswerder 1986	14-17 x 8-10
Zittau: Ruine Karlsfried 1984	14-17 (18) x (7) 8-9 (10)
Berlin: Friedhof Marzahn 1986	13-18 x 8-9,5
Fürstenwalde: Kranichsberge 1977	14-18 x 8-10
Strausberg: Unteres Annatal 1971	15-18 (22) x 7,5-9
Templin: Tangersdorfer Heide 1993	14-19 x 7,5-10
Fürstenwalde: Alauntunnel 1989	(15) 16-18 (19) x (7,5) 8-9 (10)
Zittau: Lückendorf 1984	15-20 x 7-9
SUMME	12-20 x 7-10
Angaben nach:	
MONTECCHI & SARASINI (2000)	15-18 x 7-9
PILÁT (1958)	12-17 (22) x 7,5-10 (13)
PEGLER et al. (1993)	14-20 x 8-10,5 (12)
SZEMERE (1965)	9-24 x 6-14

Templin: Tangersdorfer Heide, an der Havel, bei frühgeschichtlicher Ausgrabung gefunden, unter *Quercus*, *Betula*, *Pinus*, *Crataegus*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, 8.5.1993, leg. M. BUSSEJAHN, det. D. BENKERT (B/B).

Oranienburg: Waldgrundstück in Schmachtenhagen-Ost, bei *Quercus*, 22.5.1994, leg. T. QUASDORF, comm. I. QUASDORF, det. D. BENKERT (B/B).

Belege aus Sachsen:

Zittau: lehmige Böschung in Lückendorf, 25.8.1984, leg. et det. D. BENKERT (B/B).

Zittau: bei der Ruine Karlsfried an senkrechter Wand eines kleinen Ausstiches, 25.8.1984, leg. et det. D. BENKERT (B/B).

Melanogaster broomeanus BERK. in TUL. & C. TUL. s.l. – Gelbbraune Schleimtrüffel (incl. *M. variegatus* [VITT.] TUL. & C. TUL.)

Von *M. ambiguus* durch erheblich kleinere Sporen ohne Apikulus leicht zu unterscheiden.

In jüngster Zeit gab es vermehrt Funde dieser kleinsporigen Art, so dass sie vermutlich entgegen anfänglicher Meinung im Gebiet wohl ähnlich häufig ist wie die vorangehende Art. Große Unsicherheit gab es hingegen hinsichtlich der Zugehörigkeit zu *M. broomeanus* bzw. *M. variegatus*. Unter den Hypogäenspezialisten gibt es noch keine einhellige Meinung über die Verschiedenheit bzw. Abgrenzung der beiden Arten. PEGLER et al. (1993) melden für Britannien nur *M. broomeanus* und führen aus, diese sei „extremely closely related to *M. variegatus* (VITTAD.)

TUL., a species of southern and central Europe, which differs mainly in producing broader and more ellipsoid, rather than oblong-cylindrical, spores". Dieses vorausgesetzt könnten in Deutschland durchaus beide Arten zu erwarten sein. Andere Autoren unterscheiden beide Arten vornehmlich durch die Sporenbreite bzw. am unterschiedlichen Anteil länglich-zylindrischer oder ellipsoidischer Sporen. Auch MONTECCHI & SARASINI (2000) halten *M. variegatus* für eine hauptsächlich mediterran verbreitete Art und unterscheiden diese von *M. broomeanus* durch die Sporenform und den (damit korrelierenden) Längen-Breiten-Index: mittlerer Q 1,4-1,7 (*M. variegatus*) bzw. 1,8-2,0 (*M. broomeanus*).

In Tab. 4 sind Sporenmaße und L : B-Index der untersuchten Belege kleinsporiger *Melanogaster*-Funde zusammengestellt.

Die Mehrzahl der märkischen Funde entspricht hinsichtlich des L : B-Index den von MONTECCHI & SARASINI für *M. broomeanus* genannten Werten, einige aber gehen noch deutlich darüber hinaus. Lediglich ein Beleg entspricht annähernd dem von *M. variegatus*. Es ergibt sich aber eher der Eindruck eines Kontinuums.

Aus den genannten Gründen (nicht zuletzt auch wegen der bei anderen hypogäischen Gasteromyceten festgestellten Variabilität von Sporengröße und Sporenform) verzichte ich hier vorerst auf eine Unterscheidung von zwei Arten und fasse alle Belege als *Melanogaster broomeanus* s.l. (dem gegenüber *M. variegatus* älteren Namen) zusammen.

Ein Hinweis bei PEGLER et al. (1993) gibt freilich Anlass, die Verschiedenheit von *Melanogaster broomeanus* und *M. variegatus* nicht auszuschließen. Nur dort fand ich den Hinweis auf eine unterschiedliche Färbung der Tramaplatten bei beiden Taxa. Soweit es sich an den vorhandenen Exsikkaten noch feststellen ließ, habe ich diese daraufhin untersucht. Während etliche Funde weißliche Tramaplatten besaßen, zeigten sich diese bei anderen tatsächlich überwiegend rot- bis orangebraun. Zu meiner Überraschung ergab sich eine gewisse Korrelation der unterschiedlichen Färbung mit dem L : B-Index der Sporen: bei ± orangebraunen Tramaplatten bewegte sich der L : B-Index zwischen 1,8 und 1,9, bei weißlichen zwischen 2,0 und 2,1. Die Differenzen sind zwar relativ gering (viel geringer als bei MONTECCHI & SARASINI 2000 angegeben, vgl. oben), dennoch könnte die Korrelation mit dem Farbmerkmal für dessen taxonomische Relevanz sprechen. Dies wäre an umfangreicherem Material zu untersuchen. Sollte sich auf dieser Grundlage die Unterscheidbarkeit zweier Taxa bestätigen, könnte anhand der Angaben in Tab. 4 nachträglich eine Zuordnung der bisherigen märkischen Belege vorgenommen werden.

Untersuchte Belege von *Melanogaster broomeanus* s.l.:

Strausberg: Fredersdorf, Ebereschenstraße, Gartengrundstück, 1 m entfernt von einem Fichtenstubben und dicht bei Elfenbeinginster, 19.9. u. 7.10.1983, leg. MOSER, comm. R. KASPAR, det. D. BENKERT (B/B).

Tab. 4: Diagnostisch wichtige Merkmale märkischer Funde von *Melanogaster broomeanus* s.l. (unter Einbeziehung eines Fundes aus Mecklenburg- Vorpommern).

Fundort	L:B Index	Sporenformel	Farbe der Trama- Platten
Fredersdorf 1983	2,3	6-10 x 3-4 (5)	
Prenzlauer Berg 1984	1,9	6-9 x (3) 3,5-4,5 (5)	orangebraun
Templin 1998	2,0	6-9 x 3,5-4,5 (5)	weißlich
Friedhof Marzahn 1998	1,9	5-8 x 3-4	orangebraun
Lichterfelde 13.5.2000	2,1	7-12 x (3,5) 4-5 (6)	weißlich
Lichterfelde 18.8.2000	2,1	6-10 x 4-5	weißlich
Lichterfelde 9.6.2001	2,0	(6) 6,5-9 x 3,5-4 (5)	weißlich
Luckau: Schanze 2001	2,0	7-10 x (3,5) 4-4,5 (5)	
Feldberg 1984	1,8	7-9 x (3) 4-4,5 (5)	orangebraun

Berlin, Prenzlauer Berg: Sodtkestraße, Grundstück MOSER, bei *Picea* und *Quercus*, 20. u. 25.6.1984, leg. MOSER, det. D. BENKERT (B/B).

Templin: Straßenrand von Templin nach Lychen, ca. 1 m neben der Betonstraße. unter Fallaub von *Fagus* (durch starke Aktivität von Mistkäfern aufgefallen), 26. u. 29.9.1998, leg. M. BUSSEJAHN, det. D. BENKERT (B/B).

Berlin: Friedhof Marzahn, 14.6.1998, leg. P. MOHR, det. D. BENKERT (B/B).

Berlin, Lichterfelde: Kolonie Heinrichstraße, Garten zwischen den Wurzeln von lebendem *Juniperus*, 13.5.2000, leg. R. KASPAR, det. D. BENKERT (B/B).

Berlin, Lichterfelde: Kolonie Heinrichstraße, Garten in Nähe eines Rosenstrauches, 19.8.2000, leg. R. KASPAR, det. D. BENKERT (B/B).

Berlin, Lichterfelde: Kolonie Heinrichstraße, um den Stamm einer *Rosa spec.* unter *Ligustrum vulgare* (in Nähe an der Straße *Tilia*), 9.6.2001, leg. R. KASPAR, det. D. BENKERT (B/B).

Luckau: Schanze Luckau, Wegrand zum Sportplatz unter Linde und Stieleiche, 3.7.2001, leg. H. ILLIG, det. D. BENKERT (B/B).

Luckau: Anger, August 2001, leg. H. ILLIG, det. D. BENKERT.

Beleg aus Mecklenburg-Vorpommern:

Feldberg, Parkplatz an der Luzinhalle, 21.6.1984, leg. U. HOPP, det. D. BENKERT (B/B).

Rhizopogon luteolus FR. in FR. & NORDHOLM – Gelbbräunliche Wurzeltrüffel
(= *R. obtextus* [SPRENGEL] R. RAUSCHERT)
(= *R. virens* [ALB. & SCHW.] FR.)

Im Gebiet die wohl häufigste Art der Gattung, bei *Pinus* in offenen Sandböden.

Rhizopogon occidentalis ZELLER & DODGE – Abendländische Wurzeltrüffel

Bisher aus dem Gebiet nur von 2 Fundstellen registriert worden:

Königs Wusterhausen: Waldgebiet beim Sportzentrum am Uklei-See, 26.9.1998, leg. M. ARZT, det. D. BENKERT (B/B).

Lebusa: Randweg am Tal des Schweinitzer Fließes unweit der Lochmühle, am Rande einer Kiefernplantation auf sehr armem Sandboden sehr gesellig, 7.10.1999, leg. et det. D. BENKERT (B/B).

In beiden Fällen wurde die Art erst erkannt, als vermeintliche *R. luteolus* sich bei beginnendem Eintrocknen allmählich deutlich zu röten begannen.

Man darf annehmen, dass die Art des öfteren als *R. luteolus* missinterpretiert worden ist. Die Verbreitung von *R. occidentalis* im Gebiet bedarf weiterer Beobachtung.

Rhizopogon roseolus (Corda) TH. M. FR. – Rötliche Wurzeltrüffel

(= *R. rubescens* TUL. & C. TUL.)

(= *R. vulgaris* [VITT.] M. LANGE)

Im Gebiet häufig an ähnlichen Standorten wie *R. luteolus*; außerdem im nördlichen Brandenburg des öfteren an Steilhängen mit *Pinus* und *Fagus* an See-Ufern beobachtet; durch weitere Beobachtungen sollte geklärt werden, ob sich hierin ein standörtlicher Unterschied zu *R. luteolus* erkennen lässt.

Hinsichtlich der Gattung *Rhizopogon* bestehen noch beträchtliche nomenklatorische und wohl auch taxonomische Differenzen. Die hier verwendete Nomenklatur orientiert sich an MARTIN (1996).

Die bisher in Berlin und Brandenburg gefundenen Arten lassen sich makroskopisch wie folgt unterscheiden:

1. Rhizomorphen am Fruchtkörper (fast) nur basal ansetzend; Peridie rötend

R. roseolus

1. Rhizomorphen locker die gesamte Oberfläche des Fruchtkörpers bedeckend 2

2. Peridie rötend

R. orientalis

2. Peridie nicht rötend

R. luteolus

5. Dank

Mein Dank gilt vor allem den im Text genannten Pilzfreunden, die mir Belege übersandt bzw. wichtige Funde mitgeteilt haben: Dr. M. BÄSSLER (Berlin), M. BUSSEJAHN (Templin, OT Hindenburg), D. HAGEN (Wittstock), U. HOPP (Feldberg), Dr. H. ILLIG (Luckau), R. KASPAR (Berlin), J.-W. KIRSCH (Berkenbrück), O. LOTTERMOSER (Bad Liebenwerda), H. MARTINKÖWITZ † (Erkner), P. MOHR (Berlin), E. PAECHNATZ (Berlin), Dr. I. QUASDORF † (Berlin), H. SCHÄFER † (Frankfurt/O.), R. SCHUMACHER (Fürstenwalde), H. TÖPFER (Bad Saarow), H. WAIDE (Potsdam).

Frau Prof. Dr. M. LAWRYNOWICZ (Łódź) habe ich für die Revision einiger Funde zu danken, Frau M. LÜCHOW danke ich für die Hilfe bei der Anfertigung der SEM-Aufnahme).

6. Literatur

- BENEDIX, E. H., CASPER, S. J., DANERT, S., HÜBSCH, P., LINDNER, K. E., SCHMIEDEKNECHT, M., SCHUBERT, R. & W. SENGE 1991: *Urania Pflanzenreich* – Bd. 1. Viren, Bakterien, Algen, Pilze. – Leipzig.
- BENKERT, D. 1975: *Elaphomyces* und *Cordyceps* in Brandenburg. – *Gleditschia* 3: 189-194.
- BENKERT, D. 1981: Floristische Neufunde aus Brandenburg und der Altmark. 3. Folge. – *Gleditschia* 8: 43-75.
- BENKERT, D. 1990: Pilzfunde aus Brandenburg und angrenzenden Gebieten II. – *Gleditschia* 18: 5-29.
- BENKERT, D. 2000: Die Helvellaceen von Brandenburg und Berlin: Erkennung, Ökologie, Verbreitung. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* 133: 399-448.
- BESL, H. & A. BRESINSKY 1997: Chemosystematics of Suillaceae and Gomphidiaceae (suborder Suillineae). – *Plant Syst. Evol.* 206: 223-242.
- BURDSALL, H. H. 1968: A revision of the genus *Hydnocystis* (Tuberales) and of the hypogeous species of *Geopora* (Pezizales). – *Mycologia* 60: 496-525.
- DIETRICH, A. 1838, 1839: *Flora Regni Borussici*, Bd. 6 u. 7. – Berlin.
- DISSING, H. & R. P. KORF 1980: Preliminary studies in the genera *Ruhlandiella*, *Sphaerosoma*, and *Sphaerozone* (order Pezizales). – *Mycotaxon* 12 (1): 287-306.
- DOUGOUD, R. 2000: Une espèce type particulière et rare en Europe, *Geopora cooperi*. – *Mycologia Bavarica* 4: 48-54.
- FISCHER, W. 1962: Michaels Löchertrüffel in Brandenburg. – *Mykol. Mitt.bl.* 6: 11-12.
- FRIES, TH. M. 1909: Skandinavians tryfflar och tryfferliknande svampar. – *Svensk Bot. Tidskr.* 3: 223-300.
- GALÁN, R. & G. MORENO 1998: *Ruhlandiella berolinensis*, an exotic species in Europe. – *Mycotaxon* 68: 265-271.
- GERHARDT, E. 1990: Checkliste der Großpilze von Berlin (West) 1970-1990. – *Englera* 13: 3-251.
- HANSEN, K., LÆSSØE, T. & D. H. PFISTER 2000: Phylogenetics of the Pezizaceae, with an emphasis on *Peziza*. – *Mycologia* 93 (5): 958-990.
- HAWKER, L. E. 1954: British hypogeous fungi. – *Phil. Trans. Roy. Soc. London, ser. B*, 237: 429-546.
- HAWKER, L. E. 1974: Revised annotated list of British hypogeous fungi. – *Beih. Nova Hedwigia* 51: 123-132.
- HENNINGS, P. 1891 (1892): Ueber abnorme Pilzentwicklung und über seltene Pilzfunde während dieses Jahres. – *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 33: XXXVII-XLI.
- HENNINGS, P. 1901 (1902): Über märkische Gastromyceten. – *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 43: V-VIII.
- HENNINGS, P. 1903: *Ruhlandiella berolinensis*, n.g. et n. sp. – *Hedwigia* 42: (22)-(24).
- HENNINGS, P. 1905: Elaphomycetaceae; Terfeziaceae; Tuberaceae; Balsamiaceae. – In: *Kryptogamenfl. Mark Brandenburg*. Bd. VII: 90-95; 150-163. – Leipzig.
- HERTER, W. 1910: Autobasidiomycetes. – In: *Kryptogamenfl. Mark Brandenburg*. Bd. VI. – Leipzig.
- HESSE, R. 1891, 1894: *Die Hypogaeen Deutschlands*. I. Die Hymenogastreen. II. Die Tuberaceen und Elaphomyceten. – Marburg.
- HOLLÓS, L. 1911: (*Fungi Hypogaei Hungariae*). – Budapest.

- KIRSCHSTEIN, W. 1941: Eine neue märkische Trüffel, *Hydnotrya dysodes* W. KIRSCHST. n. sp. – Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem 15: 612-614.
- KORF, R. P. & W.-Y. ZHUANG 1991: A preliminary discomycete flora of Macaronesia. Part 15: Terfeziaceae, and Otideaceae, Otideae. – Mycotaxon 40: 413-433.
- LANGE, M. 1956: Danish hypogeous macromycetes. – Dansk Bot. Ark. 16: 1-84.
- LAWRYNOWICZ, M. 1988: Grzyby (Mycota), Ascomycetes: Elaphomycetales, Tuberales. – In: Flora Polska. Bd. XVIII. – Warszawa, Kraków.
- MARTIN, M. P. 1996: The genus *Rhizopogon* in Europe. – Edic. espec. Soc. Catalana Micol. 5. – Barcelona.
- MOHR, P. 1994: Beobachtungen zur Großpilzflora des Parkfriedhofes Marzahn in Berlin. – Gleditschia 22: 91-141.
- MONTECCHI, A. & M. SARASINI 2000: Funghi ipogei d'Europa. – Brescia.
- PAECHNATZ, E. 1977: Bemerkenswerte Gasteromyceten in Brandenburg. – Mykol. Mittbl. 21 (2): 48-72.
- PEGLER, D. N., SPOONER, B. M. & T. W. K. YOUNG 1993: British truffles. A revision of British hypogeous fungi. – Kew.
- PILÁT, A. (Ed.) 1958: Flora ČSR. Ser. B, 1: Gasteromycetes. – Praha.
- RAUSCHERT, R. 1975: Die Gattung *Gautieria* (Gasteromycetes) in der DDR. – Hercynia N.F. 12: 217-227.
- RAUSCHERT, S. 1956: Die Steppentrüffel *Gastrosporium simplex* MATT. in Mitteldeutschland. – Z. Pilzk. 22: 80-82.
- SOEHNER, E. 1942: Tuberaceen-Studien. – Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem 15: 762-782.
- STRAUS, A. 1953: Beiträge zur Pilzflora der Mark Brandenburg I. – Mitt. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem 1: 1-31.
- STRAUS, A. 1959: Beiträge zur Pilzflora der Mark Brandenburg II. – Willdenowia 2: 231-287.
- SZEMERE, L. 1965: Die unterirdischen Pilze des Karpatenbeckens. – Budapest.
- WILLDENOW, C. L. 1787: Florae Berolinensis Prodrum. – Berlin (Nachdruck 1987).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dieter Benkert
Siemensstr. 9
D-14482 Potsdam