

Hypogäen in Mainfranken (4 und Schluß): – Zusammenstellung der Funde von 1980–1989

R. A. HINTZ

Trégoux/Cregols, F-46330 Cabrerets

Eingegangen am 30.12.1992

Hintz, R. A. (1993) – Hypogäen Fungi in Mainfranken (4 and end):
– Compilation of Findings from 1980 to 1989. Z. Mykol. 59(1): 51–76.

Key Words: Hypogeous Fungi, Mainfranken/Bavaria; *Arcangeliella*, *Balsamia*, *Gautieria*, *Genea*, *Glomus*, *Hydnangium*, *Hymenogaster*, *Hysterangium*, *Melanogaster*, *Pachyphloeus*, *Rhizopogon*, *Sclerogaster*, *Tuber*, *Wakefieldia*.

Summary: Findings of hypogeous fungi in Mainfranken (Bavaria) are reported with respect to site, time, abundancy, and characteristic properties.

Zusammenfassung: Die in den Jahren 1980–1989 in Mainfranken gemachten Hypogäenfunde werden nach Gattungen und Fundorten mit Besonderheiten des Biotops, der Fundzeit, der Häufigkeit und der Artmerkmale zusammengestellt.

1. Einleitung

In den bisherigen Veröffentlichungen über Hypogäen in Mainfranken (HINTZ u. a. 1983, 1984, 1985) wurde über einzelne besonders interessante Funde berichtet, in HINTZ (1987) wurden geologische und geographische Aspekte der Hypogäenvorkommen behandelt. In diesem abschließenden Bericht werden alle in den Jahren 1980 bis 1989 gemachten Funde aufgeführt. Der Bericht ist abschließend, weil der Verfasser das Fundgebiet verlassen hat, um sich mit der Kultur von *Tuber melanosporum* in Süd-West-Frankreich zu befassen. Für die kritische, insbesondere taxonomische Durchsicht des Manuskripts, danke ich G. GROSZ.

2. Geographische Besonderheiten

Das Fundgebiet Mainfranken erstreckt sich entlang des Mains von Tauberbischofsheim im Süden bis Hammelburg im Norden (Meßtischblätter [MTB] 1:25 000: Tauberbischofsheim-W., Wertheim, Helmstadt, Marktheidenfeld, Remlingen, Lohr, Karlstadt, Arnstein, Gemünden, Hammelburg), d. h. über eine Fläche von 60 x 15 km². In diesem Gebiet befinden sich inselartig verkarstete Hochlagen des unteren Muschelkalks mit flachgründigen, kalkreichen Böden, die eine intensive forst- oder landwirtschaftliche Nutzung ausschließen.

In Verbindung mit einem warmen und niederschlagsarmen Klima (Weinbau, mittlere Temperaturen: Juli 18 °C, Januar 0 bis –1 °C, jährlicher Niederschlag 600 mm) konnte sich auf diesen Hochlagen oder an ihren Hängen ein locker bestockter, wärmeliebender Eichenmischwald entwickeln, der in seinem Wechsel zwischen Baumbeständen und Lichtungen einer Parklandschaft ähnlich ist. Die für das Vorkommen von Hypogäen wichtigen

Voraussetzungen: lockerer Baumbestand ohne Kronenschluß, geringe Falllaubbedeckung und lockere bis fehlende Krautschicht sind dadurch relativ häufig gegeben.

In groben Zügen wird die jeweilige Vegetation bei der Beschreibung der Arten angegeben. Details finden sich in HINTZ und WINTERHOFF 1983 und 1984.

Voraussichtlich günstige Fundorte wurden unter Verwendung von Meßtischblättern, Luftbildern und geologischen Karten aufgesucht. Die Suche an den Fundstellen erfolgte mit Hilfe einer kleinen Harke durch Abdecken dünner Laubschichten, zumeist zwischen dem Aufhören der Krautschicht und dem Beginn von Falllaubdecken. Im allgemeinen treten an Fundstellen einige Fruchtkörper an der Erdoberfläche aus und zeigen das mögliche Vorkommen tiefer liegender Fruchtkörper an, selten tiefer als 2–3 cm.

Die Fundorte werden durch Angabe des Meßtischblatts (MTB), des Flurnamens und der MTB-Koordinaten des Fundschwerpunkts der Flur bezeichnet (Bild 1 gibt einen Überblick über ihre Lage).

In Tabelle 1 werden die Flurnamen der Fundstellen alphabetisch mit ihren hier verwendeten Abkürzungen nach Meßtischblättern mit ihren MTB-Koordinaten aufgelistet. Aus Platzgründen wurde auf eine nur nach Flurnamen sortierte Liste verzichtet.

3. Boden-pH-Werte an einzelnen Fundorten

An den einzelnen Fundstellen wurden nicht nur die Hypogäen gesammelt, sondern im allgemeinen wurde auch eine Bodenprobe zur Bestimmung des pH-Wertes entnommen.

In Tabelle 2 wird für jede Flur angegeben, wie viele der Bodenproben auf einen bestimmten Boden-pH-Wert fielen. Die Auslassungen bedeuten bei geringer Probenzahl nicht, daß andere pH-Werte nicht vorkommen können, sondern zunächst nur, daß sie nicht gemessen wurden. Bei Fluren mit vielen Fundstellen (50 und mehr) ergeben sich deutliche Schwerpunkte:

Flurname	Boden-pH-Werte		
	min.	Schwerpunkt	max.
Affental	(5,5)	7,0–7,5	(8,0)
Diebsloch	(5,0)	6,0–7,5	(8,0)
Ständelberg	(5,5)	6,5–7,0	(8,0)
Sperbühl	(6,0)	6,0–6,5	(8,0)
Lindelbach	(5,0)	5,5–6,0	(8,0)

Als Versuch, einen Zusammenhang zwischen den Hypogäenfunden und den Boden-pH-Werten herzustellen, zeigt Bild 2 die geographische Verteilung der auf den Fluren gemessenen Maximalwerte. Dabei wurde angenommen, daß eine Abnahme der maximalen Boden-pH-Werte als Maß für die oberflächennahe Entkalkung der Böden angesehen werden kann. Man erkennt zunächst, daß alle Werte verglichen mit anderen Waldflächen relativ hoch liegen (vergl. z. B. KRIEGLSTEINER (1977), der pH-Werte von 3,0–5,5 feststellte). Außerdem zeichnet sich eine Verringerung der Maximalwerte mit größerem Abstand von den nordwestlich von Karlstadt gelegenen Fluren ab. (Die unmittelbar nördlich der Flur Diebsloch vorkommenden niedrigen Werte (pH 5 – 5,5) werden durch austretende Buntsandsteinschichten verursacht).

In den Fluren mit dem größten pH-Bereich wurden nicht nur die meisten Fruchtkörper, sondern auch die größte Artenvielfalt gefunden. Dabei muß dahingestellt bleiben, ob die

reichen Funde eine größere Zahl von Bodenproben und damit auch einen größeren pH-Wert-Bereich ergaben oder ob der natürlich vorhandene große pH-Wert-Bereich die Ursache war.

Im übrigen liefern die in Tabelle 2 zusammengestellten Boden-pH-Werte und die Zahl der bestimmten Arten einen Status quo, der mit späteren Messungen verglichen werden könnte. Über die hier verwendete, dem Feldgebrauch angepaßte Meßmethode mit pH-Papier wird in HINTZ (1987) berichtet.

4. Die Hypogäenfunde

Abschnitt 4.1 enthält einige Bemerkungen über die Bedeutung von Fruchtkörperform, Farben und Geruch bei Hypogäen. In Abschnitt 4.2 werden die Hypogäenfunde mit wesentlichen beobachteten Merkmalen getrennt nach Phycomycten, Ascomyceten und Basidiomyceten alphabetisch aufgeführt. Für eine ausführliche Beschreibung muß auf die im Literaturverzeichnis aufgeführten Arbeiten verwiesen werden.

Der Verfasser hat sich im wesentlichen auf die von GROSZ (1980, 1990, 1991), DERBSCH (1987) und HAWKER (1954) erarbeiteten Bestimmungsschlüssel gestützt. Zur Grobbestimmung dienten vom Verfasser erstellte Diagramme, die die Hypogäen nach ihren mittleren Sporenmaßen unterscheiden (Bild 3 u. 4). Die Sporenmaße sind Mittelwerte aus etwa 12 Messungen. In einem Bereich von $\pm 10\%$ der Sporenmaße liegen ca. 68 % der Sporen. Die Sporenmaße können daher in der Länge um ca. $\pm 3 \mu\text{m}$, in der Breite um ca. $\pm 1 \mu\text{m}$ abweichen. Bei häufig vorkommenden Arten wurden die pro Fund erhaltenen Mittelwerte gemittelt. Mit diesen Diagrammen konnte bei extremen Sporenmaßen die Bestimmung relativ leicht erfolgen; bei uncharakteristischen Sporenmaßen ergaben sich Hinweise auf Verwechslungsmöglichkeiten, was besonders bei (unreifen) Einzelfunden mit wenigen Sporen hilfreich war. Tabelle 3 enthält die vollständigen Namen für die Namens Kürzel, die für die Darstellung eingeführt werden mußten.

Die Gattungen *Hymenogaster*, *Hysterangium*, *Melanogaster* und *Rhizopogon* liegen deutlich in verschiedenen Größenbereichen, ebenso die Gattungen mit kugelförmigen Sporen (*Sclerogaster*, *Hydnangium*, *Arcangeliella* und *Wakefieldia*). Auffällig ist eine Lücke zwischen großsporigen und kleinsporigen Hymenogastreen. Im Mittel liegen die großsporigen Arten bei $28 \times 13 \mu\text{m}$, die kleinsporigen bei $20 \times 11 \mu\text{m}$, was Volumina von 2500 und $1300 \mu\text{m}^3$ entspricht. Die großsporigen haben also etwa das doppelte Volumen der kleinsporigen Hymenogasterarten. Nimmt man – die Grenzen sind hier weniger deutlich – die kleinsten und größten Bereiche hinzu, so ergeben sich Volumina von 600, 1300, 2500, $4300 \mu\text{m}^3$, die sich jeweils etwa um den Faktor 2 unterscheiden. In dieser Verteilung zeichnet sich eine Bestätigung der von Groß vertretenen Ansicht ab, daß eine Reihe von Hymenogasterarten durch polyploidieähnliche Vorgänge entstanden sind.

In die Fundbeschreibung wurden außerdem die Fundorte und -monate aufgenommen, um eine Vorstellung der Hauptverbreitungsgebiete und der Hauptfundzeiten zu geben.

Besonders auffällig ist die relativ weite Verbreitung der als selten einzustufenden Art *Sclerogaster hysterangioides* (früher in HINTZ 1985 als *S. compactus* beschrieben) und das räumlich eng begrenzte, relativ häufige Vorkommen von *Wakefieldia macrospora*, die bisher in Deutschland nicht gefunden wurde.

Als „Massenpilz“ kann die Art *Hymenogaster luteus* im mittleren Fundgebiet eingestuft werden, während im südlichen Fundgebiet (MTB Wertheim, Lindelbach) *Hysterangium stoloniferum* häufig ist.

Exsikkate befinden sich in der Botanischen Staatssammlung München.

4.1 Allgemeines zur Artbestimmung.

Die Wachstumsbedingungen der Hypogäen verursachen eine gewisse Konvergenz von Merkmalen. Hypogäenfruchtkörper wachsen über Monate langsam gegen den Bodendruck und gegen die im Boden vorhandenen Wachstumshindernisse (Steine, Wurzeln). Außer in lockeren Böden, wo eine kugelige Form häufig ist, wird die Fruchtkörperform wesentlich von der Bodenumgebung bestimmt. Daher wurde für die Fruchtkörpergröße nur ein mittlerer Durchmesser angegeben.

Die Farben der Hypogäen sind bis auf wenige Ausnahmen nur relativ ungenaue Bestimmungshilfen. Sie sind nicht konstant, sondern ändern sich mit dem Alter der Fruchtkörper von hell nach dunkel. *Hysterangium stoloniferum* ist hierfür ein Beispiel (HINTZ 1982). Daher wurde im allgemeinen bei der Beschreibung der Farben von Fruchtkörper, Gleba und Peridie nur ein Bereich von Farbtönungen angegeben.

Der Geruch von Hypogäen ist im allgemeinen taxonomisch ebenfalls ein unsicheres Merkmal, weil der Reifezustand den Geruch erheblich mitbestimmt. Junge, unreife Fruchtkörper sind auch für Hunde oder Schweine geruchlos. Alte überreife Fruchtkörper können sehr unangenehm fischig riechen. Dazwischen liegen die für den Menschen eher angenehm riechenden Reifezustände. Bei „richtig“ reifen Trüffeln kann man z. B. die hochgeschätzte Périgord-Trüffel (*T. melanosporum*) von der weniger geschätzten *T. brumale* an einer leicht säuerlichen Geruchskomponente der letzteren in dem sonst sehr angenehmen Geruch unterscheiden. Überreif riechen beide Arten gleich unangenehm. Ähnliches gilt für die in Mainfranken vorkommende Sommertrüffel *T. aestivum*. Die bei der Artbeschreibung angegebenen Gerüche sollten daher als zufällig vorkommende Gerüche angesehen werden. Hinzu kommt, daß der Verfasser nicht über einen beruflich trainierten Geruchssinn verfügt, wie ihn z. B. ein organischer Chemiker hat.

4.2 Zusammenstellung der gefundenen Arten.

Im folgenden werden die gefundenen Arten mit ihren wesentlichen Bestimmungsmerkmalen, Fundorten und Fundzeiten zusammengestellt, getrennt nach *Phycomyceten*, *Ascomyceten* und *Basidiomyceten*. Innerhalb der Klassen erfolgte die Ordnung alphabetisch nach Gattungen und Arten.

Die verwendeten Abkürzungen sind im folgenden zusammengestellt. Die Kürzel für die Flurnamen enthält Tabelle 1.

App.	Appendices	ell.	elliptisch
Fundzeit	Monat/Jahr + Jahr	Frk.	Fruchtkörper
O.	Oberfläche	Pap.	Papillen
psdpar.	pseudoparenchymatisch	Vol.	Volumen
Z.	Zahl der Frk.-Funde	μm^3	$\mu\text{m} \times \mu\text{m} \times \mu\text{m}$
Farbtöne			
w'	weißlich	br'	bräunlich
g'	gelblich	schw'	schwärzlich
dkl	dunkel	...'	... lich

PHYCOMYCETEN

Glomus macrocarpum var. *macrocarpum* Tul. & Tul.

Frk.: bis 10 mm, Z. = 20, w', O. *hyphig* mit eingewachsenen Pflanzen- und Erdteilchen
Gleba ocker

Geruch: falls überhaupt: fischig oder nach Blattwanzen

Chlamydosporen: 110 µm, glatt, g', kugelig, auf Traghyphen ohne kegelförmige Verbreiterung.

Fundort(e): DIEB, HOPF, RAMM, SPER, STAE, TANN

Vegetation: *Carpinus*, *Corylus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Pinus*, *Prunus*, *Quercus*; Gräser

Fundzeit: 4/83, 6/81+84, 8/82, 9/84, 12/82

Glomus microcarpum Tul. & Tul.

Frk.: bis 10 mm, Z. = 38, w', O. hyphig mit eingewachsenen Pflanzen- und Erdteilchen, auch an Holzstückchen ohne Erde

Gleba : w'-ocker

Geruch: unangenehm, nach Rettich

Chlamydosporen: 40 µm, glatt, g', kugelig, auf Traghyphen ohne kegelförmige Verbreiterung

Fundort(e): DIEB, KELT, LOCH, MAEU, NEUB, SPER, STAE

Vegetation: *Acer*, *Carpinus*, *Corylus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Juniperus*, *Ligustrum*, *Pinus*, *Prunus*, *Quercus*, *Sorbus*, *Viburnum*; Gräser

Fundzeit: 9/82, 10/80+83+86+87, 11/80+81+83+84, 12/84

ASCOMYCETEN

Balsamia Vitt.

Balsamia platyspora Berk. & Br.

Frk.: 10 mm, Z. = 1, rotbr', O. feinwarzig

Peridie: 200 µm, psdpar. br'

Gleba: w'

Ascus: 80 x 30 µm, ell., 8sporig

Sporen: 22 x 15 µm, glatt, hyalin, stumpf-ell.

Fundort: DIEB

Vegetation: *Corylus*, *Sorbus*

Fundzeit: 8/82

Elaphomyces Nees ex Fr.

Elaphomyces muricatus Fr.

Frk.: 25–5 mm, Z. = 8, br', O. warzig

Gleba ocker-br', pulverig

Sporen: 19 µm, warzig, dkl br', kugelig

Fundort(e): ELLE, EICH

Vegetation: *Fagus*, *Pinus*, *Quercus*

Fundzeit: 5/85, 6/83

Genea Vitt.

Genea hispidula Berk. & Br.

Frk.: 8 x 7 mm, Z. = 5, rotbr'-schwarz, O. warzig

Peridie: 150 µm, psdpar.

Gleba: nach oben offene Kammer

Ascus: schmal, 8sporig, einreihig

Sporen: 36 x 25 µm, hyalin, warzig, ell.

Fundort(e): DIEB, MEHL, STAE

Vegetation: *Carpinus*, *Corylus*, *Pinus*, *Quercus*; *Asarum*, Gräser

Fundzeit: 4/85, 8/81, 9/82, 11/81

Genea klotzschii Berk. & Br.

Frk.: 20 mm, Z. = 3, schw', O. warzig aber in weißes Myzel eingesponnen, das erst beim Trocknen die warzige Oberfläche sichtbar werden läßt.

Gleba: blau-grau-ocker, Kammern stark eingefaltet

Geruch: streng pilzig

Ascus: schmal, 8sporig, einreihig

Sporen: 26 x 20 µm, eckig-warzig, hyalin, ell.

Fundort(e): STAE

Vegetation: *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus*

Fundzeit: 6/85

Genea sphaerica Tul. & Tul.

Frk.: 10 mm, Z. = 8, schw'-br', O. warzig unter dichtem weißen Myzel, das an der Erdoberfläche sichtbar ist.

Gleba: stark eingefaltete Kammern

Geruch: pilzig

Ascus: schmal, 8sporig, einreihig

Sporen: 26 x 21 µm, rundwarzig, ell.

Fundort(e): DIEB, STAE

Vegetation: *Quercus*

Fundzeit: 6/85, 11/85

Genea verrucosa Vitt.

Frk.: 15 mm, Z. = 4, schw', O. warzig unter dichtem weißen Myzel, das an der Erdoberfläche sichtbar ist.

Peridie: außen mit Warzen: 300 µm psdpar. 250 µm Hymenium, innen mit Warzen: 150 µm psdpar.

Gleba: wenig gekammert

Geruch: pilzig

Ascus: schmal, 8sporig, einreihig

Sporen: 23 x 17 µm, warzig, hyalin-g', ell.

Fundort(e): DIEB, STAE

Vegetation: *Carpinus*, *Corylus*, *Ligustrum*, *Quercus*, *Sorbus*, *Tilia*

Fundzeit: 1/83, 9/82, 10/82

Pachyphloeus Tul.

Pachyphloeus melanoxanthus (Bk.) Tul. & Tul.

Frk.: bis 10 mm, Z. = 2, rotbr' oder g', O. feinwarzig

Peridie: br', psdpar.

Gleba: ocker

Ascus: 8sporig

Sporen: 14 µm, stachelig (2-3 µm), hyalin, kugelig

Fundort(e): LOCH

Vegetation: *Carpinus*, *Corylus*, *Crataegus*; *Asarum*, Gräser, Moose

Fundzeit: 8/84

Tuber Mich. ex Fr.

T. aestivum Vitt.

Frk.: bis 50 mm, Z. = 270, schwarz, O. grobwarzig

Peridie: 200 µm, dkl br'

Gleba: w' bis br' mit zunehmender Reife

Geruch (reif): angenehm fruchtig (etwa zur Zeit der Weinlese), (überreif: fischig)

Sporen: 25 x 20 µm (4 Sporen/Ascus), O. netzig, br'
 Fundort(e): AFFE, DIEB, MAEU, MEHL, MUEN, SPER, STAE
 Vegetation: *Carpinus*, *Corylus*, *Crataegus*, *Pinus*, *Quercus*
 Fundzeit: 3/83, 4/81+85, 5/81+82, 6/85, 9/81+84, 10/86-88, 11/80+81+84-86

T. dryophilum Tul. & Tul. ss. str.

Frk.: bis 10 mm, Z. = 6, ocker, O. wachsig, glatt, hyphig
 Peridie: 150-300 µm, ocker, psdpar.

Gleba: ocker

Geruch: pilzig

Sporen: 30 x 26 µm, Vol. 10 600 µm x 3, netzig (6-11 µm), hyalin, ell.

Fundort(e): AFFE, HEIS, STAE

Vegetation: *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Pinus*, *Quercus*; *Asarum*

Fundzeit: 9/81+84, 11/80+82

T. excavatum Vitt.

Frk.: bis 30 mm, Z. = 41, g'-ocker, O. feinwarzig - samtig

Peridie: 250 µm, ocker, hyphig

Gleba: ocker-br', tiefe basale Grube (mehrkammerig)

Geruch: falls reif (selten): scharf

Sporen: 32 x 23 µm, netzig, br'

Fundort(e): AFFE, DIEB, KLOE, MAEU, MUEN, ROSE, SPER, STAE

Vegetation: *Corylus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Quercus*; Gräser

Fundzeit: 1/84, 3/82, 4/81+83, 5/81, 6/85, 9/81, 10/81+82+87, 11/81+82+86, 12/82

T. foetidum ss. Hawker 1954

Frk.: bis 20 mm Z. = 30, w'-ocker (fleckig durchscheinende Kammern), O. hyphig

Peridie: 100-200 µm, ocker, außen psdpar.

Gleba: hell-dkl ocker

Geruch: pilzig, fruchtig

Sporen: 29 x 23 µm, Vol. 8000 µm*3, O. netzig (unter 10 µm), br', ell.

Fundort(e): DIEB, DUER, EICG, EARTH, HOHH, HOPF, MAEU, MUEW, ROTB, SCHA, SPER, STAE

Vegetation: *Corylus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Pinus*, *Prunus*, *Quercus*; Gräser

Fundzeit: 1/83+84, 3/83, 6/83, 8/85, 9/82, 10/80, 11/80+81+84,

T. foetidum Vitt. (non s. Hawker 1954)

Frk.: bis 15 mm, Z. = 3, ocker, O. kleiig-feinwarzig

Peridie: 250 µm, br', psdpar.

Gleba: w'-g'-ocker

Sporen: 29 x 20 µm, Vol. 6000 µm*3, O. netzig (8-12 µm), br'

Fundort(e): DIEB, DUER, MAEU

Vegetation: *Corylus*, *Prunus*, *Quercus*

Fundzeit: 8/80, 9/80, 11/82

T. puberulum Bk. & Br. s. 1.

Frk.: bis 20 mm, Z. = 8, w'-g'-ocker, O. hyphig

Peridie: 150 µm, ocker-br', psdpar.

Gleba: ocker

Geruch: pilzig

Sporen: 28 µm, Vol. 11 000 µm*3, O. netzig (6-7 µm), kugelig

Fundort(e): ERLE, MUEW, STAE

