

DEUTSCHE
GESELLSCHAFT
FÜR
MYKOLOGIE

**Beihefte zur
Zeitschrift für Mykologie**

2, 1980

**BAUCHPILZE
(GASTEROMYCETES s. l.)**

**IN DER BUNDESREPUBLIK
UND WESTBERLIN**

von
Gerhard Groß, Annemarie Runge und
Wulfard Winterhoff

unter Mitarbeit von
German J. Krieglsteiner

Zeitschrift für Psychologie

1911

Beihefte zur Zeitschr. f. Mykologie 2, 1 - 220, 1980

BAUCHPILZE (GASTEROMYCETES S.L.)

IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND UND WESTBERLIN

von

Gerhard G r o ß, Annemarie R u n g e und
Wulfard W i n t e r h o f f

unter Mitarbeit von

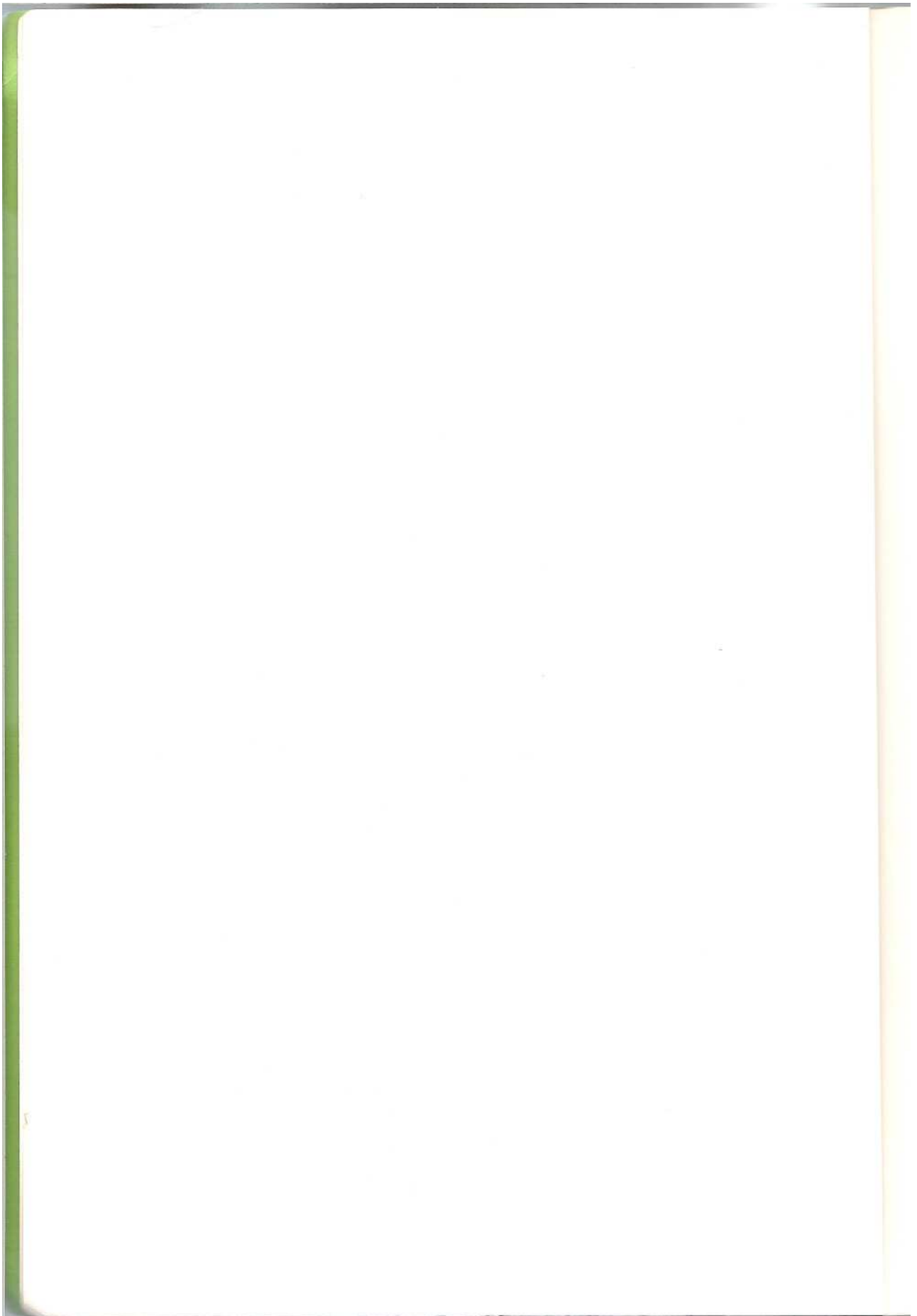
German J. K r i e g l s t e i n e r

Schriftleitung: Prof.Dr.A.Bresinsky
Botanisches Institut, Universität Regensburg

Reinschrift: Frau I.Hader
Frau B.Plöbl

Inhalt

1.	Einleitung	1
1.1	Vorwort	1
1.2	Danksagungen	2
1.3	Frühere Untersuchungen	3
1.4	Das Sammeln von Bauchpilzen	8
1.5	Zur Systematik	13
1.6	Zur Verbreitung der hypogäischen Bauchpilze in Europa	16
2.	Bestimmungsschlüssel	22
2.1	Vorbemerkungen zu den Bestimmungsschlüsseln	22
2.2	Erklärung von Fachausdrücken	24
2.3	Abkürzungen	27
2.4	Schlüssel zu den Gattungen der epigäischen Gasteromycetes	28
2.5	Schlüssel zu den Gattungen der hypogäischen Gasteromycetes	35
2.6	Schlüssel zu den Arten	39
3.	Übersicht der in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland und Westberlin beobachteten Bauchpilze (Gasteromycetes)	94
3.1	Zielsetzung	94
3.2	Mitarbeiter und Material	95
3.3	Revision und kritische Auswahl des Materials	96
3.4	Erläuterungen zur Liste	97
3.5	Fundliste	99
3.6	Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der Liste	159
4.	Zur Verbreitung der epigäischen Bauchpilze	165
4.1	Verbreitungskarten	165
4.2	Verbreitungstypen	167
4.2.1	Vorbemerkungen	167
4.2.2	Artengruppen	169
4.2.3	Höhenverbreitung der epigäischen Gasteromyzeten	174
4.3	Florenvergleich	175
4.4	Veränderungen der Gasteromyzeten-Flora	178
5.	Synonymenliste	207
6.	Literatur	210



1. EINLEITUNG

1.1 Vorwort

Als Beiheft 1 zur Zeitschrift für Pilzkunde -jetzt: Zeitschrift für Mykologie- erschien eine Übersicht der in der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Blätter- und Röhrenpilze (B r e s i n s k y & H a a s 1976). Während der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mykologie in Tübingen 1977 entschlossen wir uns -auf Initiative von H a a s, K r i e g l - s t e i n e r und W i n t e r h o f f- eine entsprechende Übersicht auch für die Bauchpilze (*Gasteromycetes*) zu erstellen und um ökologische Hinweise, Belegangaben usw. zu ergänzen. Es traf sich nämlich günstig, daß eigentlich alle wesentlichen Bauchpilzgattungen des Gebietes durch uns seit einer Reihe von Jahren wegen regionalfloristischer Interessen in besonderem Maße untersucht worden waren. Ferner lief das Vorhaben parallel zum Pilzkartierungsprogramm der Deutschen Gesellschaft für Mykologie an, so daß es sich anbot, eine Auswahl von Verbreitungskarten zu bringen.

Während der Vorbereitungsmonate für das Unternehmen erwuchs bald das Bedürfnis nach Schlüsseln, und zwar aus zwei Gründen: Einmal existieren zahlreiche aktuelle systematische Arbeiten über die *Gasteromycetes* nur in Fremdsprachen oder sind dem nicht spezialisierten Pilzfreund kaum zugänglich; zum andern erwies es sich oft als notwendig, wenig bekannte und schlecht tradierte Taxa der Fundliste deskriptiv abzugrenzen. Es gibt ja nur von einzelnen Gattungen moderne Monographien, und so ist es auch heute noch alltäglich, daß Bauchpilzfunde allein anhand einer gut sortierten Spezialbibliothek bestimmt werden können. Daher haben wir uns frühzeitig darauf geeinigt, die Bauchpilze des Gebietes auch aufzuschlüsseln. Dabei wurde Wert darauf gelegt, daß die Taxa der Nachbarländer miterfaßt wurden, sowohl der erweiterten Brauchbarkeit der Schlüssel wegen als auch, um eventuelle zukünftige Funde aus dem Gebiet leichter bestimmbar zu machen. Per Tradition werden die Bauchpilze in die beiden Gruppen "epigäisch" (= über der Erdoberfläche fruchtkörperbildend) und "hypogäisch" (= unter der Erdoberfläche fruchtkörperbildend) unterteilt. Dies hat mehrere Gründe: Zunächst erfordern die auch in der Reifezeit unterirdisch verbleibenden Fruchtkörper der eigentlichen Hypogäen besondere Suchtechniken und werden nur von wenigen "Spezialisten" - gemeinsam mit anderen Hypogäen (Arten der *Asco-* bzw. *Phycomycetes*)- bearbeitet. Weiterhin sind die unterirdisch fruktifizierenden Bauchpilze auf Tierverbreitung eingestellt und besitzen eine fleischige, geruchintensive Gleba, während die meisten "überirdisch" -besser: epigäisch- fruktifizierenden Bauchpilze durch den Wind verbreitet werden und demgemäß eine reif staubförmige und geruchlose Gleba haben.

Dieser unterschiedliche Verbreitungsmodus und seine stammesgeschichtliche Herausbildung sind die wesentlichen Gründe dafür, daß sich die beiden Bauchpilzgruppen auch in ihren ontogenetischen, morphologischen, chemischen und weiteren Merkmalen deutlich unterscheiden. Sie werden daher nur ausnahmsweise gemeinsam untersucht. In der vorliegenden Studie wurden die epigäische Bauchpilze von R u n g e und W i n t e r h o f f betreut, wobei R u n g e vornehmlich die Schlüssel (Einzelheiten: siehe dort), W i n t e r h o f f die Fundübersicht und den ökologischen Kommentar bearbeitet hat. Die hypogäische Bauchpilze wurden von G r o ß betreut. Die Karten wurden von K r i e g l s t e i n e r und W i n t e r h o f f entworfen. Für die allgemeineren Inhalte und die Fassung des Textes sind im wesentlichen verantwortlich:

1. Einleitung: G r o ß (im folgenden Gr abgekürzt),
2. Schlüssel: R u n g e (" " Ru "),
3. Übersicht: W i n t e r h o f f (" " Wi "),
4. Zur Verbreitung: W i n t e r h o f f

Über die Mitarbeit zahlreicher Pilzfreunde, Pilzkenner und Mykologen hinaus haben wir von einigen Fachleuten ein Ausmaß an Unterstützung erfahren, daß sie eigentlich als Mitautoren genannt werden müßten. Es sind dies die Herren Dr. V. D e m o u l i n, Liège, der uns in ungewöhnlich großzügiger Weise seine langjährigen Herbaraufzeichnungen zugänglich machte und uns auch in systematischen Dingen beriet; Prof. Dr. H. K r e i s e l, Greifswald, dem wir vornehmlich Rat in taxonomischen Fragen verdanken; es ist dies ferner Frau Dr. I. F r i e d e r i c h s e n, Hamburg, welche die aufwendige Revision eines Teiles der Hamburger Belege übernahm. Da jedoch der folgende Text in zahlreichen Fällen unvermeidlich von unseren persönlichen Ansichten mitgetragen ist, wollten wir die Verantwortung für eventuell später strittige Inhalte nicht kollektivieren und haben den Kreis der Autoren auf die Personen beschränkt, denen das gesamte Manuskript rechtzeitig und vollständig vorlag. Dies berührt jedoch nicht die Dankbarkeit, die wir den obengenannten Mykologen für ihren jeweiligen Beitrag schon hier entgegenbringen möchten.

1.2 Danksagungen

Ohne die freundliche Unterstützung und bereitwillige Mitarbeit der im folgenden genannten Mykologen, Pilzkenner und Pilzfreunde wäre das Vorhaben, die Kenntnisse über die *Gasteromycetes*-Flora der Bundesrepublik und Westberlins auf einem aktuellen Stand zusammenzufassen, nicht zu verwirklichen gewesen. Die Bearbeiter danken daher allen Beteiligten sehr herzlich. In diesen Dank seien vorweg eingeschlossen die Herren Dr. H a a s, Weinstadt, Prof. Dr. H. H e r t e l, München, Dr. H o r a k, Zürich, und Prof. Dr. H. E n g e l, Hamburg, die uns in liebenswürdiger Weise Zugang zu den von ihnen betreuten öffentlichen Sammlungen gewährten.

Längere Fundlisten oder umfangreichere Aufsammlungen haben eingesandt:

Dr. H. B e s l, Regensburg; Prof. Dr. A. B r e s i n s k y, Regensburg;
Dr. V. D e m o u l i n, Liège; Dr. A. D r e h e r, Landau a.d. Isar;
A. E i n h e l l i n g e r, München; Dr. I. F r i e d e r i c h s e n,
Hamburg; H. G o r h o l t, Bonn-Bad Godesberg; Prof. Dr. G. und Dr. H.
G r o ß e - B r a u c k m a n n, Seeheim; Dr. H. H a a s, Weinstadt/Schnait;
Dr. H. H e c h l e r, Hamburg; Heinz E n g e l, Weidhausen; Prof. Dr. Horst
E n g e l, Hamburg; G. J. K r i e g l s t e i n e r, Durlangen;
H. M i c h a e l i s, Berlin; Dr. G. S c h m i d t - S t o h n, Bienen-
büttel-Wichmannsburg; Dr. J. A. S c h m i t t, Blieskastel-Aßweiler;
Ch. S c h w ä r z e l, Riehen; H. S c h w ö b e l, Pfinztal-Wöschbach;
Dr. G. A. d e V r i e s, Baarn; K. W ö l d e c k e, Hannover.

Kürzere Fundlisten oder kleinere Aufsammlungen haben beigetragen:

H. O. B a r a l, Tübingen; L. C h ä b l e, Zweibrücken; E. D a h l e m,
Rastatt; M. E n d e r l e, Unterfahlheim; W. F i e b i g, Buxtehude;
G. G l o w i n s k i, Lübeck; G. H a i t z, Sinsheim-Eschelbach; Dr. G.
H a u s n e r, Mainz; E. J a h n, Reinbek; Dr. H. J a h n, Detmold;
R. K a u t t, Tübingen; T. R. L o h m e y e r, Tengen; A. und M.
M a r k, Schweningen; H. M i l t h a l e r, Görresau; J. T. P a l m e r,
Sutton; S. P h i l i p p i, Karlsruhe; H. K. P r i n z, Friedberg;
A. R o e d e r, Limburgerhof; J. S t a n g l, Augsburg; H. S t e i n -
m a n n, Altbach; G. W e b e r, Schwetzingen; Dr. K. H. W i l l e r,
Walldorf; Dr. S. W o i k e, Haan; Dr. H. W o l l w e b e r, Wuppertal.

Mit Auskünften verschiedenster Art, mit Bestimmungshilfen, durch kritische
Sichtung von Schlüsseln, durch Literaturlausleihen waren uns behilflich:

Prof. Dr. J. J. B a r k m a n, Wijkster; Dr. C. B a s, Leiden; Dr. V.
D e m o u l i n, Liège; Prof. Dr. H. K r e i s e l, Greifswald; Dr. S.
R a u s c h e r t, Halle; Dr. J. A. S c h m i t t, Blieskastel-Aßweiler;
Ch. S c h w ä r z e l, Riehen; Dr. G. A. d e V r i e s, Baarn.

Herbar-Ausleihen verdanken wir:

Dr. I. F r i e d r i c h s e n (HBG), Dr. H. H a a s (STU), Prof. Dr.
H e r t e l (M), Dr. Z. P o u z a r (PR).

Darüber hinaus haben wir mit zahlreichen Pilzliebhabern korrespondiert,
deren Beiträge nicht direkt in die vorliegende Arbeit miteingeflossen sind,
aus welchen Gründen auch immer. Da jedoch auch diese Informationen für uns
großen Wert besaßen, möchten wir uns bei diesen -hier nicht einzeln aufge-
führten- Damen und Herren für ihre Bemühungen recht herzlich bedanken.

1.3 Frühere Untersuchungen

Historischer Überblick

Der Ausgangspunkt für die Benennung der Bauchpilze ist bekannt-
lich -nach den Nomenklaturregeln- die berühmte 'Synopsis'
P e r s o o n s (1801). Dieses Werk hat jedoch in den Folgejahr-
zehnten wenig praktische Anwendungen nach sich gezogen, weil die
systematischen Gruppen nicht halbwegs natürlich konzipiert, die
Beschreibungen oft kaum brauchbar waren. Da aber sein Herbar in
Leiden auch heute noch vollständig vorhanden ist, werden bis zur
Gegenwart Taxa nach seinen Aufsammlungen benannt.

Vom Standpunkt des floristischen Praktikers aus gesehen, haben jedoch erst die Arbeiten des italienischen Mykologen V i t t a d i n i den deskriptiven Ansprüchen genügt. V i t t a d i n i publizierte 1831 das Basiswerk für die unterirdisch fruktifizierenden Großpilze (Hypogäen), die 'Monographia Tuberacearum'; P e r s o o n hatte nur wenige Hypogäen angeführt. Ein Jahrzehnt später erschien dann die 'Monographia Lycoperdineorum' V i t t a d i n i s, ein Werk, das bis zur Jahrhundertwende das systematisch-deskriptive Standardwerk für die über der Erdoberfläche fruktifizierenden Bauchpilze (epigäische *Gasteromycetes*) blieb, eben, weil es brauchbare Beschreibungen enthielt. Von dieser Zeit an verlief die Entwicklung der Erforschung der Bauchpilze unterschiedlich.

Bezüglich der Hypogäen war zu Lebzeiten V i t t a d i n i s die historische Situation ungewöhnlich günstig: Die damaligen Hypogäenspezialisten -V i t t a d i n i, die Brüder T u l a s n e, B e r k e l e y und B r o o m e sowie C o r d a- standen in der Zeit von etwa 1835-1850 in regem Briefverkehr und tauschten ihre Belege in großem Umfange und freundschaftlich aus. Dadurch wurden synonyme Benennungen weitgehend vermieden, und das ist auch der Grund dafür, daß die Hypogäenkenner trotz der Nomenklaturregeln vorvittadinische Benennungen nach Möglichkeit vermeiden, z.B. auch Taxa von Elias F r i e s, der auf diesem Sektor -wie später noch manch andere Autorität- recht unbefangen war. -Es kommt hinzu, daß die Brüder T u l a s n e 1851 eine für die damalige Zeit ganz ungewöhnlich modern und ausführlich beschreibende Hypogäenflora erstellten, bis in die Gegenwart hinein vorbildlich und unerreicht. In diese Flora wurden zahlreiche Taxa anderer Autoren miteinbezogen, und so ist es glücklicherweise auch heute noch üblich, bei der Benennung unbekannter Funde bei V i t t a d i n i und den T u l a s n e s zu beginnen und dann erst -der zeitlichen Hierarchie der Autoren folgend- nach und nach moderne Bearbeitungen heranzuziehen. Erst die Anwendung von Untersuchungsmethoden, die eigentlich zunächst für die *Agaricales* entwickelt worden waren, auch auf Hypogäen haben um 1960 darin eine Wende gebracht; es sind dies einige Arbeiten von S i n g e r und A. H. S m i t h, primär aus phylogenetischem Interesse erwachsen. Sie lassen derzeit eine komplette deskriptiv-taxonomische Überarbeitung der hypogäischen Bauchpilze als notwendig erscheinen.

Bezüglich der epigäischen Bauchpilze war die Situation im vorigen Jahrhundert recht ungünstig: Die gleichzeitig mit V i t t a d i n i s 'Monographia Lycoperdineorum' erschienenen 'Icones Fungorum hucusque cognitorum' von C o r d a haben -im Gegensatz zu seinen, später von Z o b e l überarbeiteten, Hypogäen- wenig Bedeutung erlangt. In weit größerem Maße sind die Elias F r i e s' schen *Gasteromycetes* -Taxa zwar in der Nomenklatur beachtet worden, aber deskriptiv -und manchmal bis in die Gegenwart- unklar geblieben. Ähnlich verhält es sich mit dem Werk S a c c a r d o s und weiterer *Gasteromycetes*-Autoren des vergangenen Jahrhunderts; sind doch für den regionalen Floristen gute Beschreibungen unentbehrlich, die korrekte Benennung dagegen eher sekundär.- So hat erst H o l l ó s 1904 mit dem Abbildungswerk 'Die Gasteromyceten Ungarns' die weitgehende beschreibende Erfassung und

Klärung der epigäischen Bauchpilze erreicht, ein Werk, das in seiner praktischen Bedeutung nur mit der Hypogäenflora der Brüder *T u l a s n e* verglichen werden darf. Und ähnlich, wie eben bei den Hypogäen geschildert, sind auch hier seit etwa 1960 Überarbeitungen und Revisionen zumindest der artenreicheren *Gasteromyces*-Gattungen in Gang gekommen, für die *D e m o u l i n* und *K r e i s e l* als maßgebend genannt seien.

Dieser flüchtige Rückblick in die Historie der Erforschung unserer Objekte hat zahlreiche Bauchpilz-Publikationen von mehr theoretischer Bedeutung und zahlreiche Floren von überregionalem Interesse unbeachtet gelassen. Ein Buch darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, ein Werk, das sich den oben herausgehobenen Floren würdig, zur Seite stellen darf: der *Gasteromyces*-Band der Flora ČSR (1958). Diese einzigartige Gemeinschaftsarbeit tschechoslowakischer Mykologen unter der Regie von *P i l á t* ist für jeden, der sich mit Bauchpilzen beschäftigt, unentbehrlich, und seinetwegen rentiert sich schon die Anschaffung eines guten Tschechisch-Wörterbuches. Glücklicherweise sind die wichtigsten Inhalte auch in Latein wiedergegeben, und daher liegt die 'Flora ČSR' auf dem Schreibtisch jedes *Gasteromyces*-Kenners, mag auch mittlerweile dies und jenes nicht mehr so ganz aktuell sein.

Hypogäen

Dem zeitlichen Gang der Erforschung der Bauchpilzflora Deutschlands -und insbesondere der Bundesrepublik- folgend, wollen wir uns zunächst den hypogäischen Vertretern zuwenden: Während also um 1850 die Hypogäenflora Italiens (*V i t t a d i n i*), Frankreichs (*L. R. & Ch. T u l a s n e*), der heutigen Tschechoslowakei (*C o r d a*) und Englands (*B e r k e l e y & B r o o m e*) schon recht gut bekannt war, darf man in Deutschland lediglich zerstreute Fundmeldungen registrieren. Als erster Hypogäenkennner von Rang ist *H e s s e* zu nennen, der etwa von 1875-1890 im Raum des heutigen Bundeslandes Hessen aufsamelte. *H e s s e* arbeitete von Anfang an professionell; er faßte seine Ergebnisse in einem zweibändigen Werk (*H e s s e* 1891, 1894) zusammen, das sich ebenbürtig in die klassischen Floren einreihet. Er hinterließ dem Botanischen Institut in Marburg ein umfangreiches Herbar, das leider während des 2. Weltkrieges -wie auch das Hypogäenherbar des Berliner Botanischen Museums- vernichtet wurde. Jedoch liegen zahlreiche Belege, insbesondere die Isotypen seiner Taxa, in den bekannten mykologischen Herbarien des Auslandes, infolge der monographischen Studien von *Z e l l e r & D o d g e* zwischen 1920 und 1940 vor allem auch in den USA.

In den Jahren von etwa 1920-1950 befaßte sich dann *S o e h n e r* mit den Hypogäen Bayerns, insbesondere denen der Umgebung Münchens. Auch seine Arbeitsweise war durchaus professionell, und seine Artenauffassung ähnelte sehr der mancher moderner Mykologen. *S o e h n e r* neigte nämlich dazu, Funde, die nicht ohne weiteres den bekannten Arten zuzuordnen waren, sozusagen hypothetisch als 'species' oder 'varietas' zu benennen; diese

Behandlung unkonventioneller Funde führte oft genug zur Entdeckung guter Arten, gelegentlich natürlich auch zur Höherstufung von Sippen, die man eher als 'forma' oder ähnlich betrachten sollte. Er beschrieb seine Funde und Taxa hervorragend und gut kenntlich; seine *Hymenogaster*-Monographie ist geradezu ein deskriptives Lehrbuch für einen Anfänger auf dem Sektor der hypogäischen *Gasteromycetes*. Seine zahlreichen Veröffentlichungen erschienen vorwiegend in der Zeitschrift für Pilzkunde. -S o e h n e r starb 1954 und hinterließ ein im Gebiet einzigartiges Herbar, nun im Besitz der Botanischen Staatssammlung in München, sowie eine Reihe von Manuskripten. Diese wurden größtenteils -vornehmlich von P o e l t betreut- noch nach seinem Tode publiziert. Die Arbeiten S o e h n e r s werden international sehr beachtet; seine Sammlung ist derzeit die wesentliche Belegebasis für die deutsche Hypogäenflora.

Eine weitere Region der Bundesrepublik -der südliche Schwarzwald- ist durch die Sammeltätigkeit der beiden Schweizer Hypogäenforscher K n a p p und S c h w ä r z e l gut bekannt. K n a p p -ein Autodidakt reinsten Wassers und mykologischer Freund S o e h n e r s- entwickelte sich zwischen 1920 und 1950 zu einem in der Fachwelt hochrespektierten Kenner und Systematiker besonders der hypogäischen *Ascomycetes*. S c h w ä r z e l sammelte vor allem von 1955-70 und ist durch die nahezu unglaublichen Sucherfolge seines Pudels auch Pilzfreunden bekanntgeworden, die sich sonst nicht für Hypogäen interessieren. In Riehen, unmittelbar an der Grenze zur Bundesrepublik, ansässig, besammelte er in den friedlichen Nachkriegsjahren vornehmlich den grenznahen Schwarzwald.- Die Veröffentlichungen beider erschienen durchweg in der Schweizer Zeitschrift für Pilzkunde und gehören dort gewiß zu den meistbeachteten Arbeiten. Leider haben ihre Sammelerfolge nicht zu einem entsprechend vollständigen Herbar geführt; infolge unglücklicher Umstände blieb nur ein kleiner Teil ihrer Belege erhalten, der im Herbar der ETH Zürich aufbewahrt wird.

In Baden-Württemberg kennen wir ferner recht gut die Schweningen Region, die durch H a a s um 1950 fachmännisch besammelt wurde. Einige Arten des Gebietes sind allein durch H a a s gefunden und belegt worden; sie wurden meist durch S o e h n e r bestimmt bzw. auch neu benannt und liegen in der Sammlung S o e h n e r in München.

Eine weitere Region der Bundesrepublik, deren Hypogäenflora als einigermaßen bekannt gelten kann, ist das Saarland, das von einem von uns (Gr) seit 1967 besammelt wird. Die saarländischen Belege befinden sich teilweise in der Botanischen Staatssammlung in München, teilweise im Herbar der ETH Zürich, zum größten Teil noch bei Gr.

Darüberhinaus kennen wir von hypogäischen Bauchpilzen eigentlich nur Funde, die eher dem Zufalle und dem scharfen Auge allgemeininteressierter Pilzfreunde als der planmäßigen Suche zu verdanken sind. Es ist bezeichnend, daß es sich hierbei fast immer um Gattungen handelt, deren Fruchtkörper mit dem Scheitel aus dem Boden ragen. Nicht von ungefähr also, daß alle *Hymeno-*

gaster-Belege des Gebietes nur von Spezialisten aufgesammelt wurden; H a a s durfte man in seiner Schwenninger Zeit zu ihnen zählen. -So wundert es nicht, daß die Artenzahlen in den Bundesländern den eben skizzierten Sachverhalt exakt widerspiegeln:

Tabelle 1

Die Artenzahlen hypogäischer Bauchpilze in den einzelnen Bundesländern und Westberlin (vgl. Kap.3).

Bundesland	Arten insgesamt	davon wahrscheinlich 'gut' (vgl. Text in 1.6)
Bayern	91	55
Baden-Württemberg	42	37
Hessen (n.H e s s e 1891)	54	34
Niedersachsen	7	6
Nordrhein-Westfalen	11	10
Rheinland-Pfalz	5	5
Saarland	42	35
Schleswig-Holstein	3	3
Westberlin	3	3

Epigäen (Ru)

Wenn wir uns erst an zweiter Stelle den scheinbar doch ungleich bekannteren epigäischen Bauchpilzen zuwenden, so deshalb, weil deren floristische Erfassung in Deutschland erst viel später als die der hypogäischen einsetzte. Doch sei zunächst ein kurzer Überblick über die entsprechenden Veröffentlichungen in unseren Nachbarländern gegeben. Der *Gasteromyces*-Band der Flora CSR, der weit über den Rahmen einer Regionalflora hinausgeht, wurde bereits eingehend gewürdigt. Die Arbeiten von D e m o u l i n (1968, 1969, 1975) und M a a s G e e s t e r a n u s (1971) geben Einblick in die *Gasteromyces*-Flora Belgiens und der Niederlande. Darüber hinaus sind die Bestimmungsschlüssel sowie die kritischen Artbeschreibungen und -abgrenzungen insbesondere bei D e m o u l i n außerordentlich hilfreich.

Über die *Lycoperdaceae* der DDR unterrichtet K r e i s e l (1962, 1975) in einer umfassenden Studie. Von D ö r f e l t, K r e i s e l und B e n k e r t erschien 1979 eine Arbeit über 'Die Erdsterne (*Geastrales*) der Deutschen Demokratischen Republik'. Die beiden letztgenannten Publikationen verwerten eine ganze Reihe von Regionalfloraen und Einzelmitteilungen aus der DDR, die hier unerwähnt bleiben. Wegen ihrer ausführlichen ökologischen und durch zahlreiche Verbreitungskarten veranschaulichten geographischen Angaben sind diese Veröffentlichungen für uns von großem Wert.

Für das Gebiet der Bundesrepublik existiert bislang noch keine umfassende Darstellung aus dem Bereich der Bauchpilze. Die wohl älteste Übersicht über Erdsternfunde gibt H e n n i n g s

(1893) aus der Umgebung Berlins. E b e r l e (1951) veröffentlichte einen Bestimmungsschlüssel für die aus Deutschland bekannt gewordenen *Geastrum*-Arten. Seine 'Erdsternbeobachtungen' (1954) beruhen vorwiegend auf hessischen Funden. Zahlreiche Mitteilungen in verschiedenen Zeitschriften, die hier nicht einzeln aufgeführt werden können, befassen sich mit der Ausbreitung des Tintenfischpilzes (*Anthurus archeri*). Von K i l l e r m a n n (1926) besitzen wir eine Übersicht der 'Bayerischen Gasteromyceten'. Die von R u n g e (1971) veröffentlichten Lycoperdazeen-Funde, vorwiegend aus dem westfälischen Raum, bedürfen inzwischen dringend einer Ergänzung. S c h m i t t (1978) vermittelt uns einen umfangreichen Überblick über die epigäischen *Gasteromycetes* des Saarlandes.

Die nun vorliegenden 'Bauchpilze (*Gasteromycetes* s.l.) in der Bundesrepublik Deutschland und Westberlin' sind somit eine erste Zusammenstellung sowohl der hypogäischen als auch der epigäischen *Gasteromycetes* im bundesdeutschen Gebiet.

1.4 Das Sammeln von Bauchpilzen

Epigäen (Wi)

Wer epigäische Bauchpilze sammeln will, muß sehr verschiedene Pflanzengesellschaften aufsuchen. In Wäldern, die reich an Röhrlingen, Täublingen und anderen Mykorrhizapilzen sind, ist nur ein kleiner Teil der epigäischen Gasteromyceten zu finden. Einige Arten wie *Lycoperdon perlatum* können in fast jedem Walde angetroffen werden. Manche Arten leben nur auf saurem Boden wie z.B. *Scleroderma citrinum* und *Astraeus hygrometricus*. Im Seggen-Buchenwald (*Carici-Fagetum*), der vor allem an Süd- und Westhängen von Kalkbergen ausgebildet ist, fruchten dagegen außer verbreiteten Arten auch *Geastrum sessile*, *Lycoperdon echinatum*, *L. mammiforme* und das seltene *Geastrum pseudo-striatum*. Viele Bauchpilze bevorzugen Sandboden. Besonders reich an Erdsternen (*Geastrum*) und anderen seltenen Arten sind manche Robinien-, Fichten- und Kiefernwälder auf kalkreichem Sand.

Aber nur etwa 50% unserer epigäischen Bauchpilze sind Waldbewohner. Wer die selteneren Arten finden will, muß insbesondere auch Trockenrasen aufsuchen, wie sie an Felshängen aus Kalkstein und Eruptivgestein und auf noch nicht entkalkten Küsten- und Binnendünen ausgebildet sind. Diese meist kleinen Flächen sind als Fundorte seltener Pflanzen bekannt und z.T. unter Naturschutz gestellt. Man kann sie daher mit Hilfe der floristischen und vegetationskundlichen Literatur oder Verzeichnissen der Naturschutzgebiete ausmachen. In unseren Trockenrasen stellen Gasteromyceten mit insgesamt etwa 26 Arten einen erheblichen Teil der Pilzflora. Man wird die meisten von ihnen im Spätherbst finden; denn viele Arten sind an die sommerliche Trockenheit der Bodenoberfläche dadurch angepaßt, daß sie oft erst im Oktober fruchten oder daß ihre Fruchtkörper sich unterirdisch entwickeln und erst reif herausheben (*Geastrum*, *Tulostoma*) oder freigespült werden (*Disciseda*, *Gastrosporium*).

Einige Arten fruchten selbst in Felsrasen und auf Mauern (z.B. *Cyathus olla* und *Tulostoma brumale*). In dichterem und weniger trockenem Grünland, z.B. auf Viehweiden, ist die Anzahl der Bauchpilze viel geringer, in gedüngten Mähwiesen fehlen sie fast ganz. Mehrere Arten leben dagegen nur in lückigen, moosreichen Moorböden. Einige Arten steigen bis in die Hochgebirgsmatten empor oder sind auf diese beschränkt. Manche Bauchpilze werden vor allem in der Nähe menschlicher Siedlungen gefunden, z.B. in Parks, auf Friedhöfen und in Gärten. Wenige Arten bewohnen Äcker und Brachfelder.

Die meisten Gasteromyzeten sind Bodenbewohner. Nur einzelne Arten fruchten oft oder immer an Holz, z.B. *Crucibulum laeve*, *Cyathus striatus*, *Lycoperdon pyriforme*, *Nidularia farcta* und *Sphaerobolus stellatus*. Die unauffälligen *Mycocalia*-Arten wurden meist an alten Binsenstengeln gefunden.

Hypogäen

Den hypogäischen Bauchpilzen wollen wir uns ausführlicher zuwenden, weil ihre Fruchtkörper üblicherweise nicht oder nur sehr unscheinbar an die Erdoberfläche treten und eigentlich auch dann fast immer übersehen werden. Da man jedoch nur relativ sehr kleine Flächenanteile günstig erscheinender Wälder absuchen kann, muß man schon eingehendere Vorstellungen vom optimalen Standort dieser Pilzgruppe besitzen, um über Zufallsfunde hinauszukommen.

Die hypogäischen *Gasteromycetes* des Gebietes sind -wie auch die anderen Hypogäen- nicht nur an ein waldgünstiges Klima, sondern innerhalb der Waldklimaregionen an die Gegenwart von Gehölzen gebunden. Der grobe Rahmen der ökologischen Ansprüche der Hypogäen deckt sich mit denen der Rotbuche. Es müssen dabei jedoch Einschränkungen gemacht werden: Hypogäen meiden -mit Ausnahmen wie etwa *Rhizopogon luteolus* und wenigen anderen- saure Böden und suchen zumindest halbwegs neutrale Verhältnisse auf. Das grenzt ihr Vorkommen auch im Gebiet entscheidend ein. Die klassischen Hypogäenböden des Gebietes findet man vor allem über dem Muschelkalk (H a a s, H e s s e, Gr) und dem (oberen) Buntsandstein (H e s s e, S c h w ä r z e l, Gr), ferner über den Jurakalken insbesondere der Voralpen (K n a p p, S o e h n e r, S c h w ä r z e l) und schließlich sowohl über den tertiären Molasse-Flysch-Flächen als auch in den pleistozänen, mergeligen, kalkschotterhaltigen Moränenlandschaften des bayrischen Hügellandes (S o e h n e r). Entscheidend ist zunächst einmal, daß es sich um kalkhaltigen Boden handelt.

Aber auch hier muß wieder eingeschränkt werden: So scheinen unskelettierte, steinfreie Böden wie Tone oder Löße trotz eines eventuell hohen Kalkgehaltes fast hypogäenfrei zu sein. Dasselbe gilt aber auch für steile, grobe Geröll- und Gesteinsschutthalde, seien sie auch aus Kalkgestein. Bevorzugt wird eine Mischung beider: eine schluffige, graubraunschwarze Feinerde von rendzinaähnlichem Charakter, durchsetzt von einem nicht allzu feinen (kalkführenden) Gesteinsskelett. -Völlig verebnete Flächen werden von Hypogäen genauso gemieden wie steile Hänge ;

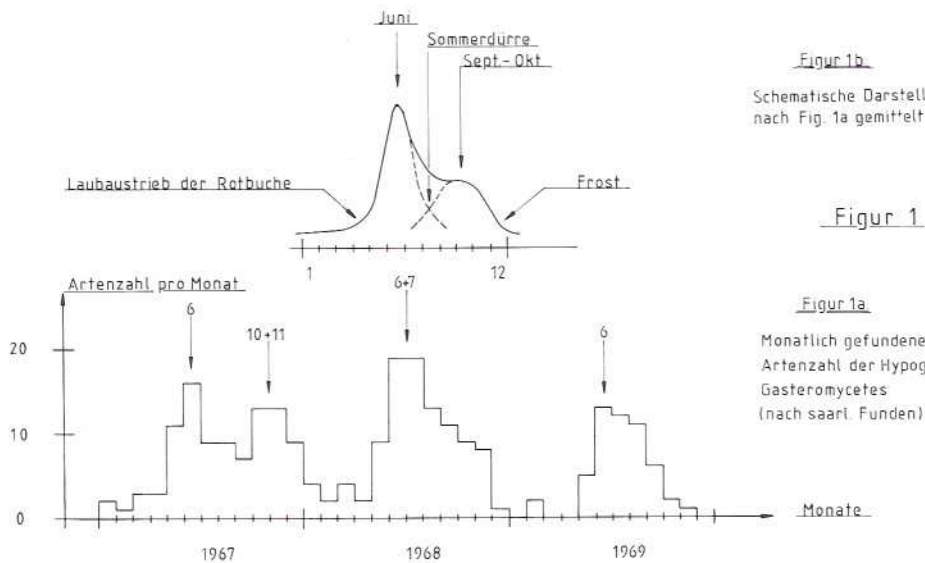
bevorzugt wird der Übergang zwischen beiden. Ähnlich dazu ist auch das uniforme Innere des Waldes stets hypogäenarm; reicher sind Waldränder, Wegränder, Lichtungssäume, Wälle, Hügelchen usw. Ferner lieben die Hypogäen eine südliche, (für ihre Gehölze) sonnige Exposition, sprich: schwach geneigte Südhänge. Das Myzel liegt meist im warmen Halbschatten; es sucht sich gerne zwischen der prallen Mittagssonne und dem tiefen Schatten des Gehölzinneren einen Kompromiß, häufig morgenbesonnte Flächen.- So ist es auch mit den Feuchtigkeitsverhältnissen: Das Myzel sitzt gerne in schwachgeneigten Lagen so, daß seine tieferliegende Peripherie die feuchte Senke tangiert, seine höherliegende Peripherie den gut drainierten, mäßig trockenen Hang deckt. In trockenen Wetterperioden fruktifiziert es unten, in feuchten Wetterperioden oben.

Der gleichen Neigung, Extreme zu meiden, unterliegt anscheinend auch die Auswahl der Mykorrhiza-Gehölze. Die ubiquitären, nur eine vage Mykorrhizabeziehung unterhaltenden hypogäischen Bauchpilze gehen auf den Buntsandsteinböden auf Gehölze über, die einen milden, als Mull zu bezeichnenden Humus erzeugen: Rotbuche, Haselnuß, Douglasie; sie sind dort unter den bodenversauernden Fichten nicht zu finden. Anders auf Kalkböden, wo die Fichte der dominierende Partner solcher Hypogäenarten ist; hier können sie sich wiederum zwischen dem alkalisch reagierenden Oberboden und der sauer-humosen Nadelstreu die ihnen zusagende Übergangslage aussuchen. -Darüberhinaus wechseln auch gehölzstete Hypogäen -wie z.B. die im Gebiet ziemlich streng rotbuchenbegleitende *Octavianina asterosperma*- ihren Standort, wenn sie ihrem Baum auf einen andern Boden folgen: Fruktifiziert die Art auf Buntsandstein eher an der Peripherie des Wurzelbereiches im Humus dünner (!) Fallaub-, Bucheckern- und Knospenhüllenschichten, so findet man ihre Fruchtkörper auf Kalkböden vornehmlich unter den Moosschürzen am Fuß der Baumstämme; dort wird durch das herunterrieselnde Regenwasser der Boden entkalkt.

Überhaupt sind Moose gute Indikatoren potentieller Hypogäenmyzele, und zwar besonders die seitenfrüchtigen Laubmoose (*Pleurocarpi*) der neutralen bis kalkhaltigen Waldböden. Sie verwurzeln nicht mit dem Waldboden, sondern bilden flache, locker ineinander verwachsene, zusammenhängende, leicht abhebbare Rasen. Hat man sie abgehoben, so soll unmittelbar der nackte (Kalk-) Boden zum Vorschein kommen, nicht etwa dicke, verpilzte, von abgestorbenen Moosteilchen durchsetzte Nadelstreu- oder Fallaubdecken. Auf die Moosart selbst kommt es nicht an, sondern anscheinend nur auf die Erzeugung einer physikalisch gut gepufferten Umgebung und einer wasserdampfgesättigten, stehenden Atmosphäre; den gleichen Effekt macht sich ja auch der Orchideengärtner zunutze, wenn er *Sphagnum* über die Wurzeln seiner *Paphiopedilum*-Pflänzchen deckt.- Die Hypogäen-Fruchtkörper ragen meist mit dem Scheitel aus diesem nackten, lehmschmierigen Kalkboden; insbesondere die weiblichen *Gasteromyces* sind so ohne Mühe auffindbar.

Ein weiteres Wort verdienen auch die Falllaub- und Nadelstreu-
schichten; wo sie dicke, verfilzte Lagen bilden -wie an der
tiefsten Stelle von Mulden- sind sie durchweg hypogäenfrei.
Die Fruchtkörper sitzen meist an der Peripherie dieser Mulden,
wo die Dejekta feiner strukturiert und mineraliendurchsetzter
ist. Günstig sind deshalb auch die von Rädern durchgekneteten,
aufgewalzten, lockeren Randfurchen der Waldwege. -Schließlich
müssen noch die Ameisenhaufen erwähnt werden. Offensichtlich
schleppen die Ameisen der sonnigen Kalktriften und Kahlschlä-
ge die pilzverzehrenden Insekten -vor allem Käfer- aus dem
Waldsaum in ihren Bau. Dessen gut durchlüfteter und drainier-
ter Aufbau scheint die Sporenkeimung zu begünstigen, sobald
der Ameisenhaufen vom überwachsenden Gesträuch beschattet und
von seinen Bewohnern verlassen wird.- Zu einigen weiteren
praktischen Details vergl. G r o ß 1969 a.

Wenden wir uns der günstigsten Fruktifikationszeit zu: Im Saar-
land hat der Bearbeiter -oft unterstützt durch D e r b s c h
und S c h m i t t- in den Jahren 1967-1969 'statistisch re-
präsentativ' gesammelt, das heißt: das ganze Jahr über, und
mindestens zweimal wöchentlich. Die Figur 1a zeigt das Ergeb-
nis dieser 3 Jahre, chronologisch aufgetragen: Unter saar-



ländischen Verhältnissen beginnt die Fruktifikation im April-
Mai; im Juni liegt die größte Artenzahl vor (!); es folgt ein
Minimum im Hochsommer, wohl aus Trockenheits- und Temperatur-
gründen, und schließlich wieder ein Herbstmaximum. Figur 1b
gibt die Mittelwerte der 3 Jahre wieder. -Es gibt Gattungen

wie *Hysterangium* und *Octavianina*, die ganz bevorzugt im späten Frühjahr fruktifizieren, im Herbst aber praktisch verschwunden sind. Und zweierlei sei noch angemerkt: In montan-subalpinen Lagen des Gebietes rücken die 2 Maxima der Fig. 1b zu einem einzigen Sommermaximum zusammen.; in regelrecht mediterranen Lagen -wie in der Ölbaumregion- rücken die beiden Maxima zu einem einzigen Wintermaximum zusammen. Weiterhin ist der Verlauf der Fruktifikation bei den hypogäischen *Ascomycetes* anders als der der hypogäischen *Basidiomycetes*: Das Fruktifikationsmaximum der *Ascomycetes* liegt eindeutig erst gegen September hin, unter saarländischen Verhältnissen wenigstens; dies hängt sicherlich mit der wesentlich längeren Entwicklungszeit zusammen.- Ergänzen wir noch, daß F o g e l 1976 für die Fruchtkörperzahlen von Hypogäen im westlichen Oregon in den USA einen qualitativ übereinstimmenden Fruktifikationsgang festgehalten hat.

Technische Hinweise

Es versteht sich, daß man schon beim Sammeln die Funde separat aufbewahrt und die Behältnisse regelmäßig ausspült, damit bei diesen oft staubigen Organismen nicht Sporen, Capillitiumhyphen usw. durcheinanderkommen. Sitzen die Fruchtkörper auf Holz, Graswurzeln und ähnlichem, so kommen diese Substrate mit hinzu. Gut ist ein Farbfoto; fleischige Fruchtkörper von oben nach unten durchschneiden, ein-zwei Minuten abwarten wegen eventueller Farbänderungen, dann erst fotografieren.

Zwar sind zahlreiche Bauchpilzarten makroskopisch bestimmbar, aber ca. 2/3 der Arten müssen auch vom Kenner mikroskopiert werden, oft ist Ölimmersion unvermeidlich (siehe dazu die Hinweise im Schlüsselvorspann). Wer dies nicht will oder kann, muß seine Funde weiterreichen; dies ist keine Schande: Auch der 'Spezialist' bemüht einen Kenner 'höheren Ranges', wenn er unsicher ist. Wer allerdings zum xten Male *Lycoperdon perlatum* ohne Rückporto einsendet, darf nicht mehr mit einer Antwort rechnen. -Man behandelt Funde zum Übersenden wie folgt: Fruchtkörper und Substrat werden vorsichtig, aber ausdauernd getrocknet; dazu hat sich die oberste, 3. Etage des 'Dörrex' bewährt (Lieferadressen dieses Gerätes bitte bei den lokalen Pilzfachleuten erfragen). Das Exsikkat muß von einer Notiz begleitet werden, die etwa so aussehen kann:

XY 79/125 (= eventuelle Herbarnummer)
Hysterangium spec.?
Honzrath/Saar, MTB 6506, 23.7.79
Unter Rotbuche im Fallaub
Muschelkalk
leg. XY

Funde ohne solche Notiz sind wertlos.- Hat man den Verdacht auf eine bestimmte Gattung oder Art gefaßt, so lese man im Schlüssel die wichtigsten makroskopischen Merkmale nach, solange die Pilze noch frisch sind. In unserem Beispiel (*Hysterangium*) müßte unbedingt eine eventuelle Verfärbung der Peridianschnittfläche notiert werden. Was am Exsikkat feststellbar ist, darf fehlen. Ein Pilzfreund mit Selbstachtung be-

s c h r e i b t den Fund; nur durch Beschreiben wird man ein Kenner. Wer aber noch nicht einmal zu obigen Notizen Zeit oder Lust hat, sollte vom Aufsammeln absehen.- Beim Bestimmen denke man daran, daß ein Schlüssel eben nur ein Schlüssel ist; er öffnet die Tür zur Primärliteratur, zur ausführlichen Beschreibung des vermuteten Taxons. Solche Literatur ist im Schlüssel jeweils angegeben.

Stellt sich ein Fund als bemerkenswert heraus, was man anhand der Fundübersicht für die Bundesrepublik feststellen kann, so sollte er zuverlässig hinterlegt werden. Funde, die für die Bundesrepublik nicht oder kaum belegt sind, gehören in die Botanische Staatssammlung in 8000 München 19, Menzinger Str. 67. Sollte man sich davor scheuen, den Fund dort selbst einzusenden, so wird dies der dort meist bekannte Spezialist -oder wie immer- gerne erledigen. Funde, die für die Region bemerkenswert sind, gehören in eine eventuelle regionale öffentliche Sammlung (in Baden-Württemberg z.B. in das Staatliche Museum für Naturkunde in Ludwigsburg). In öffentlichen Sammlungen werden die Funde auch von anderen Mykologen beachtet und bearbeitet. Private Herbarien landen leider nur zu oft nach dem Tode des Sammlers bei der Müllabfuhr; man Sorge also rechtzeitig für die fachmännische Betreuung wenigstens der wertvolleren Belege.

Im Hinblick auf eine spätere Vervollständigung der Fundangaben für das Gebiet sind wir bereit, fragliche Funde zu bestimmen oder Bestimmungen nachzuprüfen. Bei der Auswahl des Adressaten orientiere man sich im wesentlichen nach den jeweils bearbeiteten Gattungen (vgl. Schlüssel).

1.5 Zur Systematik

Weil man bestrebt ist, die taxonomischen Einheiten entsprechend der vermutlichen stammesgeschichtlichen Verwandtschaft zu gruppieren, äußern sich Fortschritte in der phylogenetischen Forschung unvermeidlich in Umstellungen bzw. in neuen Namen für die gewohnten, vertrauten Taxa, insbesondere auf der Ebene der Gattungen und darüber. Jeder Pilzfreund, der über die Volksnamen herausgewachsen ist, kennt dies ärgerliche Phänomen.

Bei den Bauchpilzen ist das nicht anders. Wir waren deshalb von vorneherein einig, im wesentlichen das ABC als System zu benutzen, hat doch diese Studie vor allem eine bessere Kenntnis der Flora des Gebietes zum Ziel. Die zu Beginn unseres Vorhabens vorhandene und uns durchaus vertraute systematische Literatur neueren Datums -insbesondere auch K r e i s e l 1969- hatte noch nicht ihren Niederschlag in der Handliteratur der Pilzfreunde und -kenner gefunden, und wir wollten verständlicherweise in so schwerwiegenden Neuerungen nicht unbedingt den ersten Schritt tun. Mittlerweile ist aber 'der neue M o s e r' erschienen (M o s e r 1978), in dem -u.a. K r e i s e l 1969 folgend- einige der bei uns als *Gasteromycetes* ausgewiesenen Gattungen als *Boletales*-, *Agaricales*- und *Russulales*-Gattungen erscheinen. Man darf vermuten, daß nach und nach weitere solche 'secotioiden' Gattungen aus den

Gasteromyces herausgenommen werden. Das veranlaßt uns nun doch, über den aktuellen Stand der taxonomischen Fassung insbesondere der *hypogäischen* Gattungen kurz zu informieren; die entsprechenden epigäischen Gattungen sind ja im Gebiet augenscheinlich nicht vertreten.

Wir haben unsere Studie 'Bauchpilze (*Gasteromyces* s.l.)...' überschrieben und meinen damit die klassische, konservative Umgrenzung der Gruppe. Sie beinhaltet alle Basidiomyceten, die

- a) ihre Sporen nicht aktiv wegschleudern -also keine Sippen mit Ballistosporen-, und gleichzeitig
- b) einen 'gasteroiden' Fruchtkörperaufbau besitzen.

'Gasteroid' heißt: Der Fruchtkörper ist irgendwie knollig, trüffelähnlich, eben *bauchförmig*, und angiokarp; eine äußere Hülle (Peridie) umschließt das basidienführende Innere (Gleba); die fertilen Zellen (Basidien, Sporen) sind 'verborgen, verschlossen', im Gegensatz etwa zu den 'gymnokarpen' -also 'nacktfrüchtigen'- Hutpilzen. Nun waren schon zu Lebzeiten *Vittadini's* mehrere -zunächst meist monotypische- Gattungen bekannt, bei denen obige Definition zwar zutrifft, bei denen aber eine große Ähnlichkeit mit den Hutpilzen unverkennbar war; insbesondere waren die Fruchtkörper durchgehend gestielt, und die Peridie öffnete sich zur Zeit der Sporenreife wie der Hut etwa eines Champignons. Im Laufe des vorigen Jahrhunderts stellte sich heraus, daß solche Arten weltweit vorhanden waren. Die bekannteste Gattung wurde *Secotium* *G. Kuntze* 1840, und nach ihr nennt man diesen Fruchtkörperaufbau 'secotioid'; so gehörte auch die bei uns unter *Elasmomyces* angeführte Gattung ursprünglich teilweise zu *Secotium*. Solche Sippen sind 'auf einem Bein' Hutpilze, auf dem andern Bauchpilze; man lese unsere Bemerkung 1 dazu und vergleiche, was *Hollós* 1904 über *Secotium* schreibt.- Selbstverständlich war auch den frühen Mykologen schon klar, daß hier Übergänge zu den Hutpilzen vorlagen.

Von etwa 1880 an untersuchte man diese Pilzgruppe zunächst mit Hilfe von Schnittpräparaten der frühesten Entwicklungsstadien der Fruchtkörper (vgl. *Rejnders* 1963), ab etwa 1900 zunehmend mit mikromorphologischen und mikrochemischen Methoden (vgl. *Singer* 1975), heute stützt man sich in erster Linie auf Sporenmerkmale (vgl. *Smith* 1973). Da secotioide Sippen in Amerika besonders formenreich vertreten sind, wurden sie dort auch am erfolgreichsten untersucht; um 1960 erschien eine Serie von Arbeiten aus der Hand von *Singer* und *A. H. Smith*, beide ja führende *Agaricales*-Kenner. Diese Untersuchungen bilden die wesentliche empirische Basis für die taxonomischen Umgruppierungen der secotioiden Sippen, so auch für die *Kreiselschen* 'Grundzüge eines natürlichen Systems der Pilze' (*Kreisel* 1969).

Glücklicherweise hat der unstreitig beste Kenner dieser Gruppe, *A. H. Smith*, vor kurzem die Verwandtschaftsbeziehungen zusammenfassend aufgeschlüsselt und beschrieben (*Smith* 1973). Für die uns hier nur interessierenden mitteleuropäischen Gattungen sieht das folgendermaßen aus:

Familie bei den <i>Agaricales</i> (im Sinne S i n g e r s 1975)	Verwandte secotioide <i>Gasteromy-</i> <i>cetes</i> -Gattungen (die <i>Hymenoga-</i> <i>strales</i> im Sinne von S m i t h 1973, p.440 ff.)
<i>Boletaceae</i>	<i>Rhizopogon</i>
<i>Cortinariaceae</i>	<i>Chamonixia</i> *) <i>Gautieria</i> <i>Hymenogaster</i>
<i>Entolomataceae</i>	<i>Richoniella</i>
<i>Russulaceae</i>	<i>Arcangeliella</i> <i>Elasmomyces</i> (- <i>Macowanites</i>) <i>Gymnomyces</i> <i>Martellia</i> <i>Zelleromyces</i>
??? (unsicher)	<i>Hydnangium</i> <i>Leucogaster</i> <i>Octavianina</i>

*) Nach S m i t h und S i n g e r 1959 zu den *Boletaceae*. Dies wird u.a. durch die Arbeiten von M a d e r und M a d e r 1975 sowie von S t e g l i c h, T h i l m a n n, B e s l und B r e s i n s k y 1976 bestätigt.

Wer dies mit den bei uns aufgeführten Gattungen vergleicht, wird feststellen, daß A. H. S m i t h ca. 2/3 unserer hypogäischen Bauchpilzgattungen in die Nähe der *Agaricales* (s.l.) stellt. Taxonomisch weist er sie jedoch ausdrücklich als *Gasteromyces* aus; auch S i n g e r 1975 führt obige Gattungen nicht unter den *Agaricales*.

Bei D r i n g 1973, der im gleichen Handbuch wie S m i t h 1973 die nichtsecotioiden *Gasteromyces* (= *Gasteromyces* s.str.) bearbeitete, begegnet man den Gattungen *Gautieria*, *Hymenogaster* und *Leucogaster*, während er die anderen Genera zwar als *Gasteromyces* bezeichnet, aber aus seiner Darstellung ausklammert (l.c., p. 453). - Im Sinne dieser Arbeiten dürfen die von uns aufgelisteten und aufgeschlüsselten Gattungen ohne Ausnahme als *Gasteromyces* bezeichnet werden, in Übereinstimmung mit eigentlich der ganzen tradierten systematischen Literatur.

Nun hatte M o s e r 1978 sicherlich gewichtige Gründe, eine teilweise Umgruppierung der secotioiden Gattungen vorzunehmen. Wir stehen auch den weiterreichenden Gedanken, z.B. K r e i s e l s, nicht ohne Sympathie gegenüber, wollten sie jedoch nicht aus eigenem Ermessen für unsere Bauchpilzflora anwenden. So sind z.B. die Gattungen *Rhizopogon*, *Alpova* und *Melanogaster* durch kontinuierliche Merkmalsübergänge derart eng miteinander verbunden (vgl. T r a p p e 1975, p.280 f.), daß etwa eine isolierte Eingliederung von *Rhizopogon* bei den *Boletales* ohne eine gleichzeitige Berücksichtigung von *Alpova* und *Melanogaster* als gleichfalls nicht natürlich erschiene. Man ist ja nur mühsam in der Lage, diese Gattungen im Einzelfalle zu unterscheiden; man sehe sich die Synonyma bei T r a p p e 1975 an. - So haben wir die konservative Fassung beibehalten, wollten aber durch die Überschrift '*Gasteromyces* s.l. ...' zum Ausdruck bringen, daß wir den

skizzierten taxonomischen Sachverhalt kennen und respektieren. In neuerer taxonomischer Sicht sind diese *Gasteromycetes* s.l. eine morphologische Formgruppe und keine Klasse.

1.6 Zur Verbreitung der hypogäischen Bauchpilze in Europa

Über die Verbreitung der Hypogäen auf dem Gebiet der Bundesrepublik läßt sich zur Zeit mit Gewißheit nur sagen, daß sie gehäuft dort auftreten, wo Gehölze auf Kalkböden sowie ein 'Hypogäenspezialist' vorhanden sind. Eine Untersuchung der Verbreitung nach Kriterien, die denen in der Studie durch Wi (vgl. Kap. 4) vergleichbar wären, ist daher kaum möglich. Dennoch lassen sich für die gesamte europäische Region einige ziemlich gesicherte Fakten darstellen.

Bei phytogeographischen Überlegungen empfiehlt es sich meist, einen kritischen Blick auf die taxonomisch-historische Situation zu werfen; für Europa stellt sie sich bezüglich der Hypogäen günstig dar: So hat H e s s e im wesentlichen die klassischen Arten aufgegriffen; seine 'schlechten' Arten sind durchweg nicht etwa Fehlinterpretationen damals schon tradierter Taxa, sondern Neubenennungen insbesondere sommerlicher Kümmerformen (z.B. bei *Octavianina* und *Hymenogaster*). Auch S o e h n e r hat zunächst die klassischen Namen zur Benennung benutzt und hat selbst eigentlich nur dann neu benannt, wenn ihm bei seinen Funden ungewöhnliche, in den Beschreibungen der frühen Hypogäenautoren nicht erfaßte Merkmale auffielen; eine Überarbeitung z.B. von *Hymenogaster* durch einen Monographen mit enger Artenauffassung würde die Ansichten S o e h n e r s oft rechtfertigen. B u c h o l t z hat um 1900 ebenfalls nicht gezögert, Funde aus dem Baltikum (um Riga) und dem zentralen Rußland (in der Nähe von Moskau) mit den klassischen Arten aus Italien und Frankreich zu identifizieren. Ebensowenig nahm Th. M. F r i e s 1909 für das südliche Skandinavien pflanzengeographische Argumente in Anspruch, ebensowenig auch H o l l ó s 1911 für die ungarische Hypogäenflora, und so ist es bis heute geblieben: Noch vor kurzem bestimmte M a l e n ç o n einen Fund aus dem marokkanischen Atlas als *Hysterangium* cf. *rickenii* Soehner, eine Art, die S o e h n e r 'in moorigen Fichten- und Laubwäldern' Bayerns aufsammelte (M a l e n ç o n 1974-75).- Es gibt also aus der Tradition der Bestimmungen her anscheinend kaum einen Grund, eine Arealgrenze von größerer Bedeutung innerhalb der umschriebenen Region zu vermuten; mediterrane und alpine Besonderheiten seien zunächst ausgeklammert. Nun sind aber die Hypogäen als vermutlich vornehmlich durch Insektenfraß verbreitete Pilze ebenso wie als vermutliche Mykorrhizapartner von Gehölzen zweifach in hohem Maße abhängig.

Wenden wir uns zunächst dem Insektenfraß -der Mykophagie- zu, die neuerdings in den USA eingehender untersucht wurde (F o g e l & P e c k 1975). Hier reicht es für unsere Zwecke wohl aus festzustellen, daß dieser Verbreitungsmodus für die Areale hypogäischer Bauchpilze anscheinend von untergeordneter Bedeutung ist; zumindest sind arealbestimmende Phänomene, wie wir sie beispielsweise von ameisenverbreiteten Blütenpflanzen her kennen, bisher nicht registriert worden. Dafür liegen

wahrscheinlich zwei Gründe vor: Der erste besteht sicherlich darin, daß die Mehrzahl der Hypogäen -gleich, ob Basidio- oder Ascomyzeten- in der Lage ist, Großsporen zu bilden (G r o ß & S c h m i t t 1974), die vermutlich heterokaryotische, selbstfertile Myzelien erzeugen. Der zweite Grund liegt wohl in einer gewissen Bedeutung eines sekundären Tierfraßes; es war schon immer auffallend, daß Hypogäen an Ausgängen von Mäusebauten, in Maulwurfshügeln, in Ameisenhaufen und ähnlichen Lokalisationen bevorzugt auftreten. Diese letztere Beobachtung (G r o ß 1969 a) hatte kürzlich F r o i d e v a u x & S c h w ä r z e l (1977) dazu veranlaßt, eine Verbreitung durch die Verschleppung von Pilzkäfern o.ä. (mit Hypogäensporen im Verdauungstrakt) in die Ameisenbauten anzunehmen. Wahrscheinlich sind außer den erwähnten Kleinsäugetern auch Vögel an der Verbreitungskette beteiligt, so daß man die Reichweite der Sporenverbreitung längerfristig nicht kleinlich ansetzen darf. Jedenfalls scheint sie nicht arealbegrenzend zu wirken.

Daß hypogäische Bauchpilze eine e k t o t r o p h e M y k o r r h i z a mit Gehölzen bilden, ist für eine Reihe von Arten seit längerem ziemlich sicher (T r a p p e 1962). Durch die Forschungsgruppen um T r a p p e, Corvallis, sowie F a s s i & M o n t a n a, Turin, sind in der Folge zahlreiche weitere solche Mykorrhizabindungen untersucht worden. Es besteht also ausreichender Anlaß, für unsere Betrachtungen allgemein die Existenz einer Ektomykorrhiza zu vermuten, d.h., den Gehölzpartnern der hypogäischen *Gasteromycetes* eine eventuell arealbestimmende Rolle zuzuweisen. Sehen wir uns dazu folgende Tabelle an:

Tabelle 2

Zahl der hypogäischen Bauchpilzarten in Europa, korreliert mit den zugehörigen Gehölzen am Fundort.

Nur bei Nadelgehölzen:	ca. 20 Arten (= ca. 20%)
davon bei <i>Picea</i>	7
" " <i>Pinus</i>	4
" " <i>Pseudotsuga</i>	3
bei <i>Picea</i> und <i>Pinus</i>	5
bei 3 und mehr Gattungen	1
Nur bei Laubgehölzen:	ca. 28 Arten (= ca. 30%)
davon bei <i>Fagus</i>	10
" " <i>Quercus</i>	7
" " <i>Alnus</i>	2
bei <i>Fagus</i> und <i>Quercus</i>	5
bei 3 und mehr Gattungen	4
Bei Laub- und Nadelgehölzen:	ca. 52 Arten (= ca. 50%)
bei <i>Fagus</i> und <i>Picea</i>	7
weitere bei 2 Gattungen	3
" " 3 und mehr Gattungen	42
Unbekannt, unklar, zu selten:	20 bis 25 Arten

Bei allen Vorbehalten, die man einer solchen Zusammenstellung entgegenbringen mag, scheint doch festzustehen: Mehr als die Hälfte der hypogäischen Bauchpilze besitzt nur eine sehr vage Bindung an bestimmte Gehölze. Allenfalls ein Drittel wurde bisher bei nur einer Gehölzgattung aufgefunden. Bei einer noch besseren Kenntnis der Standorte dürfte sich herausstellen, daß etwa zwei Drittel der hypogäischen *Gasteromycetes*-Arten gehölzvage sind. Hier schließt sich selbstverständlich sofort die Frage an, ob nicht bisher infolge einer zu großzügigen Artenauffassung eventuelle Mykorrhizarassen übersehen worden sind. Anscheinend ist das aber nicht der Fall, wenn man den neueren Hypogäenfloren unserer Nachbarländer -durchweg von renommierten Mykologen bearbeitet- folgen darf. Lediglich die Gattung *Rhizopogon* bildet die offensichtliche Ausnahme von der Regel.

So verbleiben nur wenige hypogäische Bauchpilze, die bestimmten Gehölzpartnern stet folgen: Einige *Alpova*-Arten sind mit *Alnus viridis* liiert und subalpin verbreitet wie diese. *Chamonixia caespitosa* und *Hymenogaster aromaticus* begleiten *Picea abies* in ihrem natürlichen, hochmontan-subalpinen Areal. Mehrere *Rhizopogon*-Kleinarten aus dem Formenkreis des *R. villosulus* sind durch die Anforstung der nordamerikanischen Douglasfichte (*Pseudotsuga menziesii*) nach Europa eingeschleppt worden und scheinen der Douglasie auf so ziemlich alle Böden zu folgen. Überhaupt hat es den Anschein, als ob die *Rhizopogon*-Sippen doch wesentlich selektiver in der Wahl ihrer Gehölzpartner wären, als man bisher vermutete; leider sind sie jedoch schwierig unterscheidbar, was die Erfassung von Mykorrhizarassen erschwert. Zudem sind rhizopogonreiche Gebiete wie die mediterranen Pineten noch weitgehend unerforscht.- Ergänzt sei noch, daß der Bearbeiter von dem bekannten südfranzösischen Hypogäenkennner R i o u s s e t Belegstücke von *Hysterangium incarceratum* Mal. aus der Provence erhielt, einer Art, die M a l e n ç o n 1974-75 nach nordafrikanischen Funden unter *Eucalyptus* aufgestellt hatte. R i o u s s e t fand diese Art im Dezember 1979, gleichfalls unter *Eucalyptus*; also ein weiteres Beispiel einer wahrscheinlich infolge Mykorrhizabindung eingeschleppten Art; makro- wie mikroskopisch ein Exot, ohne Ähnlichkeit mit den einheimischen *Hysterangium*-Spezies.

Mit der Aufzählung dieser wenigen Taxa ist die Zahl der Arten, deren Areal durch die offensichtlich obligat begleitende Gehölzart bestimmt wird, nach unserer Kenntnis erschöpft. Man darf nämlich anzweifeln, ob die ca. 20 *Fagus*- bzw. *Quercus*-Begleiter unter den hypogäischen Bauchpilzen Europas als obligate Gehölzpartner aufzufassen sind; zahlreiche davon (*Hysterangium* p.p., *Melanogaster* p.p., *Octavianina* p.p.) kennt man auch aus nordamerikanischen Funden, dort jedoch unter anderen Gehölzgattungen; selbstverständlich könnte man auch hier Fragen anschließen.

Wenden wir uns nun den Artenzahlen zu, die bisher in hinreichend besammelten europäischen Ländern vorgefunden wurden, siehe Tab. 3. Sie bedarf einer Vorbemerkung: Der Bearbeiter hat eine Reihe von Arten der Bundesrepublik in Klammern angeführt. Es handelt sich dabei um vermutliche Kümmerformen (ca. 10

Octavianina-bzw. *Hymenogaster*-Arten von H e s s e), vermutliche Kleinarten (ca. 5 *Hymenogaster*-Arten von S o e h n e r sowie ca. 5 *Rhizopogon*-Arten verschiedener Autoren) und vermutliche Synonyme wie *Alpova microsporus* Vel., *Hydnangium monosporum* Pat. und *Hysterangium pompholyx* non Tul. & Tul. Es ist dies die persönliche Meinung des Bearbeiters und ein Versuch, sich ungefähr an der Artenauffassung zu orientieren, wie sie in neueren Hypogäenfloraen anderer europäischer Länder (H a w k e r 1954, L a n g e 1956, S v r ě k 1958, de V r i e s 1971) praktiziert wurde. Die Klammerangabe soll also vornehmlich der Vergleichbarkeit der Artenzahlen dienen und möge bitte nicht als Anmaßung ausgelegt werden.

Tabelle 3

Zahl der in europäischen Ländern aufgefundenen Arten der hypogäischen *Gasteromycetes*.

Länder	Artenzahl	Quelle *) : Im wesentlichen nach
Europa insgesamt	ca. 90 (-125)	
Bundesrepublik und Westberlin	ca. 68 (-100)	vgl. Kap. 3
Schweiz	59	K n a p p, S c h w ä r z e l u.a.m.
Tschechoslowakei	56	P i l á t, S v r ě k
Frankreich	53	zahlreiche verstreute Quellen
Italien	47	M a t t i r o l o u.a.m.
Ungarn ('s.l.')	38	H o l l ó s, S z e m e r e u.a.m.
England	33	H a w k e r
Eur. Sowjetunion	28	B u c h o l t z, P i l á t, S v r ě k
Schweden-Norwegen	21	T h. M. F r i e s u.a.m.
Dänemark	19	M. L a n g e
Niederlande	19	d e V r i e s
Spanien-Portugal	16	C a l o n g e & D e m o u l i n, A l m e i d a
Belgien	13	D e m o u l i n, d e V r i e s

Kaum untersucht: Finnland, Irland, Österreich, Polen und einige andere Länder.

*) Die hierzu herangezogene Literatur dürfte nur wenig lückenhaft sein. Insoweit sie noch anderweitig in unserer Studie benutzt wurde, ist sie im Literaturverzeichnis angeführt. Nur für obige Tabelle eingesehene Stellen sind dort nicht enthalten, falls es sich um allgemein bekannte, insbesondere in der Flora ČSR zitierte Arbeiten handelt.

Aus der Tabelle 3 ist unschwer zu ersehen, daß die Bundesrepublik die artenreichste Flora an hypogäischen Bauchpilzen besitzt, auch wenn man eine großzügige Artenauffassung benutzt. Ohne Zweifel verfügen aber Länder wie die Schweiz, die Tschechoslowakei, Frankreich, Italien und Ungarn ('s.l.') über etwa die gleiche Artenzahl; die Bundesrepublik wurde lediglich vornehmlich dank S o e h n e r länger besammelt. Dazu ist noch zu ergänzen, daß die Artenzahlen in Europa nach Norden und Osten hin doch sichtlich abnehmen, primär einfach deswegen, weil die hypogäengünstigen Kalkböden kaum noch auftreten. Wo aber im Norden und Osten Laubhölzer auf Kalkböden vorhanden

sind, hat sich die Hypogäenflora stets als annähernd ebenso reich erwiesen wie im zentralen Europa; dies belegen die Aufsammlungen von B u c h o l t z um 1900 bei Riga und Moskau. Das Verschwinden wärmeliebender Arten betrifft dabei eher die Asco- als die Basidiomyzeten.

Weiterhin ist wenig bekannt, daß die ganz überwiegende Mehrzahl der italienischen Hypogäenfunde der montanen Rotbuchen-Tannen-Vegetationsstufe am Südhang der Alpen, an den Alpenausläufern (Piemont) und am Gebirgszug der Apenninen entstammt. Ähnlich sieht es auch im Karpathenbecken aus, dessen Hypogäenfunde fast ausschließlich aus den niederschlagsreichen, mit Rotbuche, Eiche und Fichte bestockten Bergzügen herühren, nicht etwa aus den Pußtalandschaften. So ist unter den 90 (-125) europäischen Arten der hypogäischen Bauchpilze nur eine als p o n t i s c h zu bezeichnen: *Sclerogaster gastrosporioides*, der -ähnlich *Gastrosporium simplex*- bei Graswurzeln wächst. M e d i t e r r a n dürfen derzeit etwa ein halbes Dutzend Arten genannt werden: *Arcangeliella borziana*, *Gautieria trabutii*, *Hysterangium siculum* (und nun auch *Hysterangium incarcerationatum*, siehe oben), *Leucogaster tozzianus*, *Martellia mistiformis* und *Pyrenogaster pityophilus*, eine vor kurzem neuentdeckte monotypische Gattung (M a l e n ç o n & R i o u s s e t 1977); dazu mögen auch noch einige *Rhizopogon*-Sippen der Küstenkiefern gehören. Ausgesprochen a t l a n t i s c h e Arten sind unseres Erachtens zur Zeit noch nicht erkennbar, und die wenigen b o r e a l e n Arten wurden schon erwähnt: *Alpova diplophloeus*, *Alpova klikae*, *Chamonixia caespitosa* und *Hymenogaster aromaticus*.

Zusammenfassend darf man so feststellen, daß ca. 90% der hypogäischen *Gasteromycetes* Europas ein charakteristisch m i t t e l e u r o p ä i s c h e s Areal besitzen. Sie sind offensichtlich in ihrer Verbreitung abhängig von der Gegenwart der artenreichen Buchenwälder und Edellaubmischwälder, der *Fagitalia* der Pflanzensoziologen. Alles deutet darauf hin, daß die überwiegende Mehrzahl der Arten innerhalb des Areals auch auf gesellschaftsfremde Gehölze der Forstgesellschaften übergehen kann, sofern die allgemeineren ökologischen Ansprüche erfüllt sind. Diese sind weitgehend identisch mit denen der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) auf optimalen Standorten: Das Areal der europäischen hypogäischen *Gasteromycetes* deckt sich -die erwähnten Ausnahmen ausgeschlossen- mit dem der Rotbuche.

Werfen wir noch einen Blick auf Tabelle 4. Sie zeigt die Zahl der Arten, korreliert mit der Zahl der Länder (vgl. Tab. 3), in denen sie festgestellt wurden; so heißt z.B. die erste Zeile, daß 2 Arten in allen 13 Ländern der Tabelle 3 notiert worden sind. Es ergibt sich so, daß immerhin

- ca. 80 Arten in wenigstens 2 Ländern,
- ca. 64 Arten in wenigstens 3 Ländern,
- ca. 50 Arten in wenigstens 4 Ländern nachgewiesen sind.

Das Artenspektrum der Länder deckt sich also weitgehend.

Tabelle 4

Zahl der hypogäischen *Gasteromycetes*-Arten, korreliert mit der Zahl der Länder nach Tabelle 3, in denen sie nachgewiesen sind.

Zahl der Länder	Zahl der Arten
13	2
12	3
11	5
10	5
9	3
8	5
7	5
6	9
5	9
4	5
3	14
2	17
1	43 (davon 24 nur in der Bundesrepublik)
Summe der europäischen Arten ca.	125

Die 15 verbreitetsten Arten, für mindestens 10 Länder der Tabelle 3 angegeben, sind:

- Gautieria morchellaeformis* Vitt. (s.l.), *G. otthii* Trog
 (= *G. graveolens* auct.);
Hydnangium carneum Wallr. (?);
Hymenogaster arenarius Tul. & Tul., *H. citrinus* Vitt. (= *H. olivaceus* fa.), *H. olivaceus* Vitt., *H. tener* Berk. (s.l.),
H. vulgaris Tul. & Tul.;
Hysterangium clathroides Vitt. s. Ed. Fischer;
Melanogaster ambiguus (Vitt.) Tul. & Tul., *M. broomeianus* Berk.
 ex Tul. & Tul.;
Octavianina asterosperma (Vitt.) O. Kuntze (s.l.);
Rhizopogon luteolus Fries & Nordh. emend. Tul. & Tul.,
R. rubescens var. *rubescens* s. A. H. Smith, *R. vulgaris*
 (Vitt.) M. Lange (s.l.).

2. BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL

2.1 Vorbemerkungen zu den Bestimmungsschlüsseln

Zur Gestaltung der Schlüssel

Die beiden ersten Bestimmungsschlüssel führen zu den Gattungen der epigäischen und der hypogäischen *Gasteromycetes*. Die Schlüssel der einzelnen Gattungen, die die Artbestimmung ermöglichen, schließen sich an, wobei die Gattungen alphabetisch geordnet sind. Diese Reihenfolge soll eine rasche Orientierung ohne Rücksicht auf die vielfach noch umstrittenen systematischen Zusammenhänge ermöglichen.

Sämtliche Hypogäen-Schlüssel verfaßte G. G r o ß. Bei den Epigäen bearbeitete W. W i n t e r h o f f die Gattungen *Astraeus*, *Battarrea*, *Calvatia*, *Crucibulum*, *Cyathus*, *Disciseda*, *Gastrosporium*, *Geastrum*, *Mycocalia*, *Myriostoma*, *Nidularia*, *Nidulariopsis*, *Sphaerobolus* und *Tulostoma*. A. R u n g e stellte den Schlüssel zur Bestimmung der Epigäen-Gattungen zusammen und übernahm die Aufschlüsselung der Gattungen *Anthurus*, *Bovista*, *Bovistella*, *Clathrus*, *Colus*, *Langermannia*, *Lycoperdon*, *Lysurus*, *Morganella*, *Mutinus*, *Mycenastrum*, *Phallogaster*, *Phallus*, *Phellorina*, *Pisolithus*, *Queletia*, *Scleroderma* und *Vascellum*.

Wie bereits im Vorwort erwähnt, fanden neben den in der Bundesrepublik bislang bekannten Arten auch solche Spezies Aufnahme, die aus unseren Nachbarländern bekannt sind und mit deren Auftreten bei uns ebenfalls gerechnet werden kann. Darüber hinaus mögen die vorliegenden Schlüssel bei *Gasteromycetes*-Studien im benachbarten Ausland eine Hilfe bieten.

Am Kopf der einzelnen Schlüssel steht eine kurze Gattungsbeschreibung, die als Kontrolle bei der Bestimmung dienen soll und daher speziell für die im Schlüssel aufgenommenen Arten gilt. Hinweise auf wichtige Literatur, in der der Leser ausführlichere Beschreibungen, Abbildungen und weitere Literaturangaben findet, schließen sich an. Die folgenden Publikationen, in denen jeweils zahlreiche Gattungen behandelt werden, haben wir nicht in jedem Schlüssel genannt: D e m o u l i n 1968, 1969, 1975, H o l l ó s 1904, K r e i s e l 1962, 1973, M a a s G e e s t e r a n u s 1971.

Zum Bestimmen der Arten

E p i g ä e n: Fruchtkörper aus der Ordnung der *Phallales* lassen sich in verschiedenen Altersstadien -oft schon als 'Hexenei'-sicher bestimmen. Zur Determination der meisten übrigen epigäischen Bauchpilze benötigen wir jedoch unbedingt stäubende Fruchtkörper, die an ihrem Standort voll ausreifen konnten. Sie weisen noch gut erkennbare Merkmale der Exoperidie auf. Vor allem ist hier die genaue Beobachtung von Sporen und Capillitium gewährleistet. Kümmerformen, un- und notreifes Material zeigen Farbänderungen der Exoperidie, abweichende

Spor
Exer
mehr

H y
sin
Fru
and
bun
sch
Hym
ang
ein
kör
bei
Fru
sic
rur
auc
mal
spä
gle

Um
zu
Wec
se
so
au

Ma
kö
si
di
ge

Fü
pi
Ba
ph
ri
fä
tr
de
dr
st
Pi
st

E
Ca
g
w
g
g
u

Sporenmaße sowie untypisches Sporenornament. Bei überalterten Exemplaren lassen sich die Merkmale der Exoperidie meist nicht mehr erkennen.

Hypogäen (Gr): Zum Bestimmen der hypogäischen Bauchpilze sind -ähnlich wie bei den *Agaricales*- zu junge und zu alte Fruchtkörper ungeeignet, weil man einerseits reife Sporen, andererseits auch makroskopische Merkmale (z.B. eine Verfärbung an der Luft usw.) benötigt. Im Gegensatz zu den epigäischen Bauchpilzen weisen die Hypogäen meist noch ein intaktes Hymenium auf, weshalb die Basidien häufig zur Bestimmung herangezogen werden. Wegen der gegenüber den *Agaricales* um etwa eine Zehnerpotenz langsameren Entwicklungsdauer der Fruchtkörper sind jedoch normalerweise keine Zystiden vorhanden, bei manchen Gattungen (z.B. *Elasmomyces*) nur während zügigen Fruchtkörperwachstums, so daß dieses Merkmal wenig zuverlässig ist. Ferner bringt die lange Entwicklungsdauer oft witterungsinduzierte Änderungen der Sporenzahl pro Basidie -also auch Änderungen der Sporengröße- mit sich. Die Peridienmerkmale von Exsikkaten untersucht man in KOH, weil KOH besser spannt; eben deswegen fallen aber Sporenmessungen bei der gleichen Präparation oft zu groß aus, was man beachten möge.

Um Fehlbestimmungen nach Möglichkeit zu vermeiden, kann man zu manchen Gattungen und Arten in den Schlüsseln auf mehreren Wegen gelangen. So steht z.B. *Langermannia* im Gattungsschlüssel E (vgl. S. 33) bei Fruchtkörpern ohne und auch bei solchen mit Subgleba. Denn die Subgleba ist oft schlecht ausgebildet, sie kann sogar völlig fehlen.

Makroskopisch bestimmen wir Größe, Form und Farbe der Fruchtkörper sowie die Sporenpulver-Tönung. Mit Hilfe der Lupe läßt sich die Beschaffenheit der Exoperidie erkennen, insbesondere die Form der Warzen und Stacheln, das Vorhandensein von körnigen oder kleiigen Partikeln sowie etwaige Areolen-Bildungen.

Für fast alle Bauchpilz-Arten ist jedoch auch eine mikroskopische Untersuchung unbedingt notwendig. Bei den epigäischen Bauchpilzen betrachten wir Sporen und Capillitium in Lactophenol (1 Teil Phenolsäure, 1 Teil Milchsäure, 2 Teile Glycerin, 1 Teil destilliertes Wasser). Ein Zusatz von Baumwollblau färbt das Sporenornament. Dabei muß das Präparat auf dem Objektträger über einer Flamme erhitzt werden, bis sich Bläschen bilden. Strukturen der Exoperidie lassen sich gut in Chloralhydratlösung (20 g Chloralhydrat in 10 ml destil. Wasser) untersuchen. Auch hier ist (nach Demoulin 1968) das Erhitzen des Präparates notwendig. Bei Hypogäen genügt zumeist die Untersuchung in Wasser.

Ein wichtiges Bestimmungsmerkmal stellt die Beschaffenheit des Capillitiums dar. Elastisches Capillitium bildet unter dem Deckglas nach kurzem Reiben (mit leichtem Druck und kreisender Bewegung) ein zusammenhängendes Knäuel. Sprödes Capillitium dagegen zerbricht bei der gleichen Behandlung in zahlreiche kurze, gerade Stücke. Poren in den Capillitium-Wänden werden meist erst unter Ölimmersion sichtbar.

Da die Sporengröße in jedem Präparat mehr oder weniger differiert, genügt es nicht, nur einzelne Sporen zu messen. Streuen die Größenverhältnisse um etwa 10%, reicht das Messen von 10 Sporen (z.B. bei kleinsporigen Arten wie in den Gattungen *Bovista*, *Lycoperdon*, *Tulostoma*). Stärkere Unterschiede in der Sporengröße finden wir gewöhnlich bei großsporigen Arten (z.B. *Scleroderma spec.*, *Mycenastrum*). Hier sollte man (nach Demoulin 1968) 30 Sporen messen, um die Variationsbreite der Sporen festzustellen, die ja auch im Schlüssel angegeben ist. Hypogäen bilden (nach Gr) bei kalter Witterung meist verhältnismäßig große Sporen aus. Die normale Sporengröße muß man daher dann bei den kleineren Sporen suchen. Umgekehrt fallen bei warmer Witterung die Sporen kleiner aus. Hier kommen dann die größeren Sporen dem Normalmaß am nächsten.

Auch den Verfassern der hier vorliegenden Bestimmungsschlüssel waren manche seltenen Arten nur ungenügend oder gar nicht bekannt. Da die in solchen Fällen im Schlüssel angegebenen Merkmale nicht auf eigenen Beobachtungen beruhen, sondern der Literatur entnommen wurden, kann die Determination hier eventuell zusätzliche Schwierigkeiten bereiten.

2.2 Erklärung von Fachausdrücken

Apophyse:	Ringartige Anschwellung an der Unterseite der Endoperidie (bei einigen <i>Geastrum</i> -Arten).
Appendix:	Anhängsel an der Basis von Sporen bei Hypogäen, meist wie eine zweizinkige Gabel ('Appendixklaue') aussehend; = Apikulus.
Areolen:	Netzartige Zeichnung auf der Endoperidie, die nach dem Abfall der Bestachelung sichtbar wird (bei einigen <i>Lycoperdon</i> -Arten).
apedicellat:	Sporen ohne anhaftende Sterigmen (=Pedicellen).
Basidien:	Keulenförmige Zellen, welche die Sporen ab-schnüren.
Basidiosporen:	Sporen, die von Basidien abgeschnürt werden.
Capillitium:	Dickwandige Hyphen in der Gleba, meist heller oder dunkler braun gefärbt.
Chlamydosporen:	ungeschlechtliche Sporen, die von Hyphen abgeschnürt werden.
Columella:	Ein ausdauerndes, steriles, meist von der Basis des Fruchtkörpers axial zum Scheitel gerichtetes Gebilde, im allgemeinen stiel- oder säulenförmig, manchmal auch bäumchenförmig verästelt.
Diaphragma:	Pergamentartige Trennschicht zwischen Gleba und Subgleba (bei <i>Vascellum</i>).
Endoperidie:	Der innere Teil einer aus zwei Schichten bestehenden Peridie; meist zäh und dauerhaft.
Epigäen:	Oberirdisch fruktifizierende Pilzarten.

- Epiphragma: Dünnes Häutchen, das die Öffnung der Peridie abschließt (bei jungen Fruchtkörpern der *Nidulariales*); es reißt bei Reife auf.
- Epispor: Eine relativ dicke, meist form- und farbenbestimmende, manchmal auch skulpturbildende Schicht der Sporenwand.
- Exoperidie: Der äußere Teil einer aus zwei Schichten bestehenden Peridie. Meist leicht zerfallend.
- Funikulus: Hyphenstrang, der die Peridiolen mit der Innenseite der Peridie verbindet (bei einigen *Nidulariales*).
- Gleba: Das gesamte Innere von *Gasteromycetes*- (und *Tuberales*-) Fruchtkörpern, bestehend aus dem sporenbildenden Gewebe, oft auch aus Trama- platten; auch die Columella kann ein Bestandteil der Gleba sein. Meist von der Peridie umschlossen, bei den Phallales im Reifezustand freiliegend.
- Hof: Sich deutlich abhebende Zone rings um das Peristom (bei einigen *Geastrum*-Arten).
- Hymenium: Bei den hypogäischen *Gasteromycetes* eine Ansammlung von Basidien, die im allgemeinen parallel nebeneinanderstehend angeordnet sind und eine flächig ausgedehnte Gewebeschicht bilden; oft durchmischt mit anderen Zellen wie Zystiden, Basidiolen (unreife Basidien) und Paraphysen. Diese Anordnung heißt Palisadenhymenium. Bei den epigäischen *Gasteromycetes* kennen wir unterschiedliche Verhältnisse (nach K r e i s e l 1969). So fehlt z.B. bei den *Sclerodermatales* das Hymenium; die Gleba ist durch sterile Adern in basidienführende Teile gegliedert, in denen die Basidien regellos eingelagert sind. Die *Tulostomales* besitzen ungekammerte Gleba mit gleichmäßig oder büschelweise verteilten Basidien. Bei den *Lycoperdales* überzieht das Hymenium radial gestreckte Kammern im Innern der Gleba.
- Hypogäen: Unterirdisch fruktifizierende Pilzarten.
- Indusium: Schleierartiges Velum, das bei einigen Arten der *Phallales* von der Stielspitze herabhängt.
- lactifere (lactifere) Hyphen: Hyphen, die eine milchähnliche Flüssigkeit führen.
- Myzelschopf: Teile des Myzels, die wie ein wirrer Haarschopf von der Basis des Fruchtkörpers ab- stehen.
- Myzelstrang: Ein pfahlwurzel-ähnliches Gebilde an der Basis des Fruchtkörpers, oft auch verzweigt.
- Myzelstrunk: Ein härliches, meist umgekehrt kegeliges Gebilde an der Basis von Hypogäen-Fruchtkör-

- pern, wie der Myzelstrang im allgemeinen mit einer Columella zusammenhängend.
- Nebensporen: (Meist) eine Minderheit von Sporen, die sich von der Mehrheit der (Normal-) Sporen durch Form und Größe unterscheidet.
- oleifere Hyphen: Hyphen, die eine ölähnliche, oft auch harzige Flüssigkeit führen.
- Papille: Hier eine kuppig-spitzkegelige Erhebung an der Spitze ('am Scheitel') von *Gasteromyces*-Sporen.
- Parenchym: Hier eine gängige Kurzform für Pseudoparenchym; dies ist ein Pilzgeflecht, dessen Zellen kugelförmig bzw. wie eine vieleckig deformierte Kugel aussehen.
- Paracapillitium: Dünnwandige, farblose, regelmäßig septierte Hyphen in der Gleba.
- Pedicellen, pedicellat: Sporen mit anhaftenden, schwanzartigen Sterigmen.
- Peridie: Die äußere Hülle, welche die Gleba umgibt. Sie kann ein- oder mehrschichtig sein.
- Peridiolen: Mit einer eigenen Peridie versehene, runde Körperchen, in denen die Sporen reifen (im Innern von Fruchtkörpern der *Nidulariales*).
- Perispor: Die äußerste, meist ziemlich dünne, oft auch flüchtige, membranartige Schicht der Sporenwand.
- Peristom: Mündungszone rings um die Öffnung der Endoperidie bei *Geastrum*.
- Polansicht: Ansicht der Spore, 'von oben' gesehen, im allgemeinen im Quetschpräparat des Hymeniums.
- Pseudocolumella: Zentraler, fertiler Teil der Gleba (z.B. bei *Lycoperdon*), der sich mehr oder weniger deutlich von der übrigen Gleba abhebt und nach oben meist konisch zuläuft.
- Pseudodiaphragma: Filzige Trennwand zwischen Gleba und Subgleba (bei *Bovistella* und bei einigen *Calvatia*-Arten).
- Pseudoperidiolen: Etwa erbsengroße Körperchen im Innern von *Pisolithus*, die bei Reife zerfallen und die Sporen freigeben.
- Rezeptakulum: Der porös-schwammige, sehr streckungsfähige Teil der *Phallales*-Fruchtkörper.
- Rhizoiden: Wurzelähnliche, seilchenförmige, manchmal verzweigte Fasern ('Seilchen'), die von der Basis des Fruchtkörpers ausgehen.
- Rhizomorphen: Feste Myzelstränge mit widerstandsfähiger Außenschicht, die verschieden gefärbt sein und

mehrere mm dick werden können. Am bekanntesten sind die schwarzen Rhizomorphen des Hallimasch.

Schnallen:	Kurze, bogenförmige Überbrückungen der Querwände (Septen) von Hyphen.
Sphärozysten:	Kugelige Zellen, hier im allgemeinen in der Trama.
Sporenbasis:	Die Extremität der Spore, die durch die Sterigmen mit der Basidie verbunden ist oder war.
Sterigmen:	Stielähnliche Auswüchse an der Basidie, welche die Sporen tragen.
Subkutis:	Das Gewebe im Übergangsbereich zwischen Peridie und Gleba.
Subgleba:	Der sterile Basisteil des Fruchtkörpers, der ebenfalls von der Peridie umschlossen wird (z.B. bei <i>Lycoperdon</i> und <i>Calvatia</i>).
Subiculum:	Auf der Substratoberfläche ausgebreitetes Hyphengeflecht, aus dem die Fruchtkörper entspringen.
Trama:	Die (sterilen) Gewebestrukturen in der Gleba, die das (fertile) Hymenium tragen.
Tramaplatten:	Plattenähnliche Tramastrukturen, die meist zwei benachbarte, mit Hymenium ausgekleidete Kammern trennen.
Zystiden:	Sterile Zellen im Palisadenhymenium, die meist die Basidien überragen. Hier im allgemeinen als Pseudozystiden, genauso aussehend wie die echten Zystiden, aber als Bestandteile des milch- oder saftführenden Hyphensystems zu betrachten.

2.3 Abkürzungen

Bas.	= Basidie
Frk., Frkp.	= Fruchtkörper
Gl.	= Gleba
Per.	= Peridie
pr.p., p.p.	= pro parte = zum Teil
Sp.	= Spore, Sporen
Spp.	= Sporenpulver
s.str.	= sensu stricto = im engeren Sinn
s.l.	= sensu lato = im weiteren Sinn
Vol.	= Volumen der Sporen

2.4 Schlüssel zu den Gattungen der epigäischen Gasteromycetes

- 1a Immer unter Gehölzen, meist in Wäldern. Vermutlich durchweg Mykorrhizapilze, allerdings meist mit sehr vager Bindung an bestimmte Partner; im Schatten - Halbschatten im Bereich der Gehölzwurzeln. Frkp. auch in der Reife größtenteils oder ganz hypogäisch bleibend, manchmal mit dem Scheitel herausragend, meist aber von Moos, Fallaub oder Nadelstreu bedeckt. Gleba fleischig bleibend bis schließlich schleimig zerfließend, nie staubig. Reif fast immer mit deutlichem, oft durchdringendem Geruch, da Tierverbreitung (vor allem Insektenfraß)

Hypogäische Gasteromycetes s.str. (S. 35)

- 1b Frkp. nur bei einer Gattung hypogäisch (= unterirdisch) wachsend, dann aber nur in Trockenrasen, nie unter Gehölzen (vgl. Schlüssel E, 1a, *Gastrosporium*). Sonst höchstens mit hypogäischem Entwicklungsstadium oder aber vollkommen epigäisch (= oberirdisch). Gleba bei Reife meist staubartig zerfallend (Ausnahmen: Phallales, Nidulariales).

- 2a Sporen in eine schleimige, aasartig stinkende Masse (= Gleba) eingebettet

Schlüssel A Phallales (S. 29)

- 2b Sporen nicht in eine schleimige Gleba eingebettet

- 3a Frkp. klein (meist weniger als 2 cm hoch); bei Reife sich schalen- oder becherförmig öffnend, sodaß ein oder mehrere rundliche, kleine Körpchen (Peridiolen) im Innern sichtbar werden; nicht stäubend

Schlüssel B Nidulariales (S. 30)

- 3b Frkp. meist mehr als 2 cm hoch; bei Reife stäubend, ohne Peridiolen

- 4a Reife Frkp. sternförmig aufreißend

Schlüssel C (S. 31)

- 4b Frkp. mit schlankem Stiel und deutlich abgesetztem Kopfteil

Schlüssel D (S. 31)

- 4c Frkp. ganz ohne Stiel oder mit breit stielartig verlängerter Basis (= Subgleba)

Schlüssel E (S. 32)

Schlüssel A: Phallales Bessey

(Sporen in schleimige, aasartig stinkende Gleba eingebettet)

- 1a Frkp. zwar epigäisch wachsend, oft aber bis zum Scheitel in holziges Substrat eingebettet. Jung feigenförmig, birnförmig; 3-5 cm hoch; hellbraun mit rosa Ton. Gleba mit verzweigter *Hysterangium*-Columella. Bei Reife aufreißend und die tropfenförmige Gleba freigebend
Phallogaster (S. 83)
- 1b Frkp. mit hypogäischem Jugendstadium ('Hexenei'); das hervorbrechende Rezeptakulum dann epigäisch
- 2a Rezeptakulum nicht verzweigt
- 3a 'Hexenei' etwa walnußgroß; Rezeptakulum ohne Hütchen, an der Spitze unmittelbar von der schleimigen Gleba bedeckt
Mutinus (S. 79)
- 3b 'Hexenei' etwa hühnereigroß; Rezeptakulum mit Hütchen, auf dessen wabig gekammerter Oberfläche die Gleba sitzt
Phallus (S. 83)
- 2b Rezeptakulum verzweigt
- 4a Zweige des Rezeptakulums frei endend
- 5a Rezeptakulum mit 4-6 langen, fleisch- bis purpurroten, sternförmig ausgebreiteten Ästen, die nur undeutlich vom röhrenartigen, porösen Stiel abgesetzt sind
Anthurus (S. 41)
- 5b Rezeptakulum mit 5-8 kurzen, orangeroten, nach oben stehenden Armen, die deutlich von dem röhrenartigen, weißlichen Stiel abgegrenzt sind
Lysurus (S. 75)
- 4b Zweige des Rezeptakulums gitterartig miteinander verbunden, lachsfarben bis rot
- 6a Rezeptakulum vom Grunde an ein 6-12 cm hohes, etwa 5 cm breites, kugeliges bis eiförmiges, gitterartiges Netz bildend. Gleba auf der Innenseite der Verzweigung zuerst grün, später olivschwarz
Clathrus (S. 45)
- 6b Rezeptakulum mit stielförmiger Basis; darüber ein eiförmiges Netz, das an der Spitze aus feinen Maschen, darunter aus größeren, schmalen Längsschlitzten gebildet ist
Colus (S. 46)

Schlüssel B: Nidulariales

(Fruchtkörper mit Peridiolen)

Achtung: Der 5-12 cm hohe *Pisolithus arhizus* (Schlüssel E, 9a) besitzt im Innern seines Frkp. (Längsschnitt!) kugelige Gebilde, sog. Pseudoperidiolen, die bei Reife zu Sporenstaub zerfallen.

1a Frkp. nur eine einzige Peridiole enthaltend

2a Frkp. sich sternförmig öffnend, die Peridiolen aktiv abschleudernd;
2-5 mm groß

3a Frkp. von gallertartiger Myzelschicht umhüllt, Gleba bräunlich,
nicht gekammert

Sphaerobolus (S. 90)

3b Frkp. ohne Gallertschicht, Gleba schwärzlich, gekammert

Nidulariopsis (S. 81)

2b Frkp. unregelmäßig zerfallend, die Peridiolen nicht abschleudernd;
etwa 1 mm groß, eine 0,2 mm große Peridiole enthaltend. An Holz,
Rinde, Torfmoosen, Binsen

Mycocalia pr.p. (S. 79)

1b Frkp. im Innern mit mehreren kugel- oder linsenförmigen Peridiolen

4a Reife Frkp. becherförmig geöffnet. Peridiolen mit anhaftendem Strang
(= Funikulus)

5a Frkp. außen gelb bis orange-filzig, Peridiolen blaßgelb, Peridie
einschichtig

Crucibulum (S. 46)

5b Frkp. außen grau oder dunkelbraun-filzig; Peridiolen grau bis
schwärzlich, Peridie aus mehreren Schichten bestehend

Cyathus (S. 46)

4b Frkp. annähernd kugelig; Peridiolen ohne Funikulus

6a Frkp. 5-15 mm breit; Peridie cremefarben bis braun, ziemlich fest,
mit dickwandigen, dornartig verzweigten Hyphen; Peridiolen 1-2 mm
breit, kastanienbraun

Nidularia (S. 80)

6b Frkp. etwa 1 mm groß; Peridie weiß, sehr dünn, nur aus normalen
Hyphen bestehend; Peridiolen 0,2-0,5 mm breit, gelblich, kastanien-
braun oder schwarz

Mycocalia pr.p. (S. 79)

Schlüssel C

(Reife Fruchtkörper sternförmig aufreißend)

- 1a Gesamte Peridie aufreißend, sodaß die Gleba mit der Sporenmasse freiliegt
- 2a Sporenmasse schwarz, kugelförmig zusammenhaftend. Peridie in regelmäßige, spitze, nach unten gekrümmte Lappen zerreißend
Geastrum pr.p. (vgl. *melanocephalum* S. 51)
- 2b Sporenmasse braun oder schwärzlich, nicht kugelförmig zusammenhaftend, Peridie in unregelmäßige, oft eckige Lappen zerreißend
- 3a Capillitium vorhanden, mit spitzen Dornen besetzt. Die 1-4 mm dicke, zähe, leder- bis korkartige, grau- bis dunkelbraune Endoperidie bei Reife in etwa 10 unregelmäßig große Lappen sternförmig aufreißend. Basis der Frkp. mit starkem, einfachem Myzelstrang. Vorwiegend an ruderalen Standorten
Mycenastrum (S. 79)
- 3b Capillitium fehlend. Die meist gelblich getönte Peridie bei Reife nur gelegentlich sternförmig aufreißend. Basis der Frkp. mit dünnen, verzweigten Myzelsträngen. Vorwiegend in Wäldern
Scleroderma (S. 88)
- 1b Nur die Exoperidie aufreißend, Gleba mit der Sporenmasse bleibt von der Endoperidie umschlossen
- 4a Endoperidie mit zahlreichen Öffnungen, fast siebartig durchlöchert, auf mehreren Stielen sitzend
Myriostoma (S. 80)
- 4b Endoperidie nur mit einer Öffnung am Scheitel; mit einem Stiel oder ungestielt
- 5a Öffnung unregelmäßig eingerissen; Endoperidie filzig; Gleba ohne Pseudocolumella; Spp. rostbraun; die dicke, lederartige Exoperidie hygroskopisch; Sporen größer als 7 µm
Astraeus (S. 41)
- 5b Öffnung regelmäßig, faserig flaumig gewimpert oder kegelförmig vorgestülpt; Endoperidie kahl oder körnig warzig; Gleba mit Pseudocolumella; Spp. schmutzig braun bis schwärzlich. Exoperidie hygroskopisch oder nicht; Sporen kleiner als 7 µm
Geastrum (S. 51)

Schlüssel D

(Fruchtkörper mit schlankem Stiel und deutlich abgesetztem Kopfteil)

- 1a Frkp. 3-6 mm groß, Spp. blaßbraun, an Holz. Das Köpfchen von 1-3 mm Durchmesser besitzt keine Peridie und zerfällt bei der Reife. Geruch nach Maggi wie bei *Lactarius helvus*
Phleogena faginea (Fr. ex Fr.) Link. (vgl. Bemerkung)

1b Frkp. größer, Spp. zimt- bis rostbraun, auf Erdboden an trockenen Standorten

2a Stiel ca. 2-5 cm hoch, darauf ein Köpfchen von 5-25 mm Durchmesser mit kleiner, scheidelständiger Öffnung
Tulostoma (S. 91)

2b Stiel höher und Kopfteil breiter

3a Stielbasis mit Volva, Peridie des Kopfteils sich durch Querriß öffnend. Steppen und trockene Wälder
Battarraea (S. 41)

3b Stielbasis ohne Volva, Peridie des Kopfteils unregelmäßig zerfallend. Auf Gerberlohe
Queletia (S. 84)

Hier nicht aufgenommen: *Schizostoma laceratum* (Ehrenb.) Lév. (Stielbasis ohne Volva, Peridie lappig aufreißend. In Halbwüsten an der unteren Wolga).

B e m e r k u n g: Ein Phragmobasidiomyzet aus der Ordnung der *Auriculariales* mit gastroidem Aussehen (T a l l a s c h u. J a h n 1970, D o l l 1975).

Schlüssel E

(Fruchtkörper entweder ganz ohne Stiel oder aber mit plump stielartig verlängerter Basis (= Subgleba))

1a Frkp. ohne Subgleba; Entwicklung bei einigen Gattungen ganz oder teilweise hypogäisch, bei den meisten jedoch epigäisch; reif oft vom Myzel gelöst und frei auf dem Boden rollend

2a Frkp. auch reif kreideweiß; ohne definierte Öffnung; 1-2 cm groß; mit wurzelähnlichen, weißen Myzelsträngen. Reife Gleba und Sporenstaub blaß ocker; ohne Capillitium. Hypogäisch in Trockenrasen wachsend
Gastrosporium (S. 49)

2b Frkp. reif gelblich, bräunlich, grau oder schwärzlich. Reife Gleba und Sporenstaub braun oder schwarz

3a Endoperidie mit kleiner, deutlich begrenzter Öffnung

4a Frkp. zunächst hypogäisch, erst bei Reife epigäisch. Mit kleiner, rundlicher Öffnung an der Basis und mit schüsselförmigen Resten der Exoperidie am Scheitel des Frkp. Sich vom Substrat lösend, sodaß die Öffnung nach oben zeigt. Capillitium fast unverzweigt, meist deutlich schraubig gewunden
Disciseda (S. 47)

4b Frkp. nur epigäisch, höchstens zu 1/4 bis 1/3 in den Erdboden eingesenkt, mit scheidelständiger Öffnung. Reste der Exoperidie nie schüsselförmig. Capillitium deutlich verzweigt, aber nicht schraubig gewunden
Bovista pr.p. (S. 41)

3b Endoperidie unregelmäßig aufreißend oder völlig zerfallend

5a Frkp. bis faustgroß; Peridie mit gelblichen Farbtönen, zäh, im Alter oft hart werdend, am Scheitel aufreißend. Spp. dunkelbraun bis schwarz. Capillitium fehlend. Meist in Wäldern
Scleroderma (S. 88)

5b Frkp. kopfgroß und größer; Peridie weiß, zunächst waschleder-, später papierartig; in großen Stücken abblättern, sodaß die Gleba freiliegt. Spp. olivbraun; Capillitium reichlich vorhanden, regelmäßig septiert. Oft auf Viehweiden
Langermannia (S. 70)

5c Frkp. 5-13 cm groß; Exoperidie weiß, abblättern, ihre Hyphen mit auffallenden Schnallen; Endoperidie grau- bis dunkelbraun, 1-4 mm dick. Spp. oliv- bis umberbraun. Capillitium vorhanden, mit auffallenden Dornen besetzt. Oft an Ruderalstellen
Mycenastrum (S. 79)

1b Frkp. mit Subgleba, reife Frkp. normalerweise nicht vom Myzel gelöst

6a Subgleba kompakt, ziemlich fest, wollig oder faserig (Achtung: Einige Scleroderma-Arten sind mehr oder weniger deutlich gestielt, sie besitzen aber keine eigentliche Subgleba)

7a Mit Capillitiumfasern in der Gleba; Spp. oliv-, umber- oder purpurbraun; Peridie papier- oder pergamentartig (nur bei 9c jung waschlederartig)

8a Endoperidie bei Reife mit kleiner, scheidelständiger Öffnung; Capillitium nicht oder nur vereinzelt septiert
Bovista pr.p. (S. 41)

8b Endoperidie bei Reife weit aufreißend; Frkp. höchstens 5-8 cm breit; reif am Erdboden festsitzend; Capillitium regelmäßig septiert; Sporen deutlich warzig bis stachelig
Calvatia pr.p. (S. 44)

8c Endoperidie bei Reife in großen Stücken abblättern; Frkp. kopfgroß und größer, reif vom Myzel gelöst; Capillitium regelmäßig septiert; Sporen glatt bis feinwarzig (Subgleba kann leicht übersehen werden; vgl. 5b)
Langermannia (S. 70)

7b Ohne Capillitiumfasern in der Gleba; Spp. rost- oder zimtbraun; Peridie derbfleischig bis lederig

9a Peridie braun, glatt; Gleba gelbbraunlich bis dunkelbraun, aus kugeligen Körperchen (Pseudoperidiolen) zusammengesetzt, die bei der Reife zu Sporenstaub zerfallen
Pisolithus (S. 84)

9b Peridie weiß, grobschuppig; Gleba erst weiß, dann zimtbraun, gleichmäßig ausgebildet, ohne kugelige Körperchen
Phellorinia (S. 84)

6b Subgleba zellig, schwammig weich

10a Endoperidie reif mit kleiner, scheidelständiger Öffnung; Subgleba nie durch eine Zwischenschicht (Diaphragma, Pseudodiaphragma) von der Gleba getrennt, sondern meist ohne scharfe Trennung allmählich in diese übergehend

11a Frkp. weiß, ocker oder braun; stets mit Capillitium, oft auch Paracapillitium vorhanden

Lycoperdon (S. 71)

11b Frkp. fleischfarben; Capillitium fehlend, Paracapillitium vorhanden

Morganella (S. 78)

10b Endoperidie reif mit größerer Öffnung, weit aufreißend oder gänzlich zerfallend. Subgleba meist deutlich von der Gleba getrennt

12a Endoperidie bei Reife zunächst mit kleiner (5-15 mm), rundlicher Öffnung, später im oberen Teil völlig zerfallend; Subgleba von der Gleba durch ein pergamentartiges Diaphragma getrennt; Sporen nicht pedicellat

Vascellum (S. 92)

12b Endoperidie bei Reife mit ziemlich großer (ca. 2,5 cm), unregelmäßig sternförmiger, lappiger Öffnung. Subgleba von der Gleba durch ein becherförmig vertieftes, filziges Pseudodiaphragma getrennt. Sporen mit Pedicellen von 3-11 μ m Länge

Bovistella (S. 44)

12c Endoperidie bei Reife im Kopfteil völlig zerfallend; entweder mit filzigem Pseudodiaphragma oder aber Subgleba allmählich in die Gleba übergehend; Sporen nicht pedicellat

Calvatia pr.p. (S. 44)

2.5 Schlüssel zu den Gattungen der hypogäischen Gasteromycetes

Immer unter Gehölzen, meist in Wäldern. Vermutlich durchweg Mykorrhizapilze, allerdings meist mit sehr vager Bindung an bestimmte Partner; im Schatten-Halbschatten im Bereich der Gehölzwurzeln. Frk. auch in der Reife größtenteils oder ganz hypogäisch bleibend, manchmal mit dem Scheitel herausragend, meist aber von Moos, Falllaub oder Nadelstreu bedeckt. Gl. fleischig bleibend, manchmal wachsartig, auch harzig-schleimig oder ähnlich, im Alter breiig-schleimig zerfallend, *n i e s t a u b i g*. Reif fast immer mit deutlichem, oft durchdringendem Geruch, da Tierverbreitung (vor allem durch Insektenfraß).

Makroskopischer Hilfsschlüssel:

Frk. ohne Peridie, braun, grubig wie ein Morchelhut:	11b
Frk. weißlich, an der Luft schnell kornblumenblau:	11a
Frk. weißlich, an der Luft schnell grünblau:	6b, 9b
Frk. weißlich, an der Luft schnell fleischviolett:	6b, 9b
Frk. und Gl. karottenrot wie ein Blutreizker:	1a
Gl. nicht mit offenen, luftefüllten Kammern, sondern geschlossen, wabig genetzt, feucht-gelatinös-wachsartig bzw. harzig-schleimig:	3a, 14a, 15b
Gl. mit weißer, täublingsstielartiger Columella:	4a
Gl. mit bläulich-weißlicher, gummiartiger Columella:	11b, 12a
Gl. reichlich weißlich-gelblich milchend:	6a
Gl. offengekammert, gleichzeitig wäbrig-klar saftend-harzend:	6b
Gl. grün-grünblau-grünblauschwarz:	12a

1a Frk. und Gl. stumpf karottenrot, einem Blutreizker (*Lactarius deliciosus* s.l.) ähnlich, meist aus nackten Kalklehmböden mit dem Scheitel herausragend

Stephanospora (s. S. 90)

1b Frk. und Gl. nicht karottenrot, allenfalls mit + gelbbraunen Farbtönen

2a Sp. streng oder angenähert kugelig. Skulptur netzig oder stachelig-warzig-dornig, nur scheinbar ganz ohne Skulptur

3a Sp. meist netzig skulpturiert, gelegentlich auch glatt erscheinend, aber immer in eine Schleimhülle eingebettet. Frk. und Gl. weißlich-gelblich.

Mit Basidien: *Leucogaster* (= Hauptfruchtform) (s.S. 70)

Mit Konidien: *Leucophlebs* (= Nebenfruchtform) (s.S. 71)

3b Sp. stachelig-warzig-dornig skulpturiert, stets ohne Schleimhülle ('Astrogastraceae') (vgl. Bem. 01)

4a Frk. mit täublingsstielartiger Columella; bei jungen Frk. meist bis zum Scheitel durchgehend, bei alten Frk. meist in Richtung auf die Basis reduziert. Junge Frk. mit Sphärozysten auch in der Trama, mit Zystiden im Hymenium, Geruch unbedeutend. Reif oft ohne solche Sphärozysten und Zystiden, aber nun mit deutlichem Geruch nach gärenden Äpfeln. Bevorzugt im Orchideen-Buchenwald (vgl. Bem. 02)

Elasmomyces (= Macowanites?) (s.S. 47)

- 4b Frk. ohne täublingsstielartige Columella, oft aber mit anderen (im allgemeinen bläulich-weißlichen, gummiartigen) Columellastrukturen, meist jedoch ohne Columella
- 5a Frk. beim Durchschneiden regelrecht milchend oder wäßrig-klar saftend-harzend oder zumindest feucht glänzend
- 6a Frk. reichlich weiß oder gelb milchend, Oberfläche spätestens an der Luft rotbraun wie ein *Lactarius rufus* etwa. Geruch charakteristisch, süßlich spirituös (nach Sherry, nach Rosinen, nach gärender Obstmaische) (vgl. Bem. 04)
Zelleromyces (s.S. 93)
- 6b Frk. wäßrig-klaren Saft absondernd, in der Luft schnell über grünblau oder fleischrot schwärzend. Geruch kräftig, charakteristisch süßlich-malzig (nach angebrannter Marmelade)
Octavianina p.p. (s.S. 81)
- 5b Frk. beim Durchschneiden eindeutig trocken bleibend; trotzdem oft mit Milch- oder Ölhyphen
- 7a Mittl. Sporendurchmesser größer als ca. 8 μ m
- 8a Sporenornamentation deutlich amyloid. Ohne Schnallen
Martellia (s.S. 76)
- 8b Sporenornamentation nicht oder nur schwach amyloid
- 9a Frk. glatt-feinsamtig, an der Luft kaum verfärbend. Sp. feinstachlig. Mit Schnallen
Hydnangium (s.S. 57)
- 9b Frk. wollig-filzig-seidig, an der Luft meist deutlich (wie 6b) verfärbend. Sp. grobstachlig. Ohne Schnallen (vgl. 6b)
Octavianina p.p. (s.S. 81)
- 7b Mittl. Sporendurchmesser kleiner als ca. 8 μ m
Sclerogaster (s.S. 89)
- 2b Sp. deutlich von der Kugelform abweichend, glatt oder skulpturiert. Skulptur längsgerippt bzw. runzlig-faltig-höckerig-warzig
- 10a Sp. regelmäßig und streng längsgerippt
- 11a Frk. auch reif mit gleichmäßig verlaufender Peridie, weißlich-strohfarben, an der Luft schnell kornblumenblau. Meist mit Myzelstrunk, oft mit steriler Basis, seltener mit Andeutung einer Columella
Chamonixia (s.S. 45)
- 11b Frk. meist nur sehr jung mit (schmutzigweiß bleibender) Peridie, diese höckerig-faltig entlang den darunterliegenden Kammerwänden verlaufend. Per. bald verschwindend, dann Kammerung offenliegend, Frk. und Gl. braun. Jung stets mit bläulich-weißlicher Columella

und ebensolchen Kammerwänden

Gautieria (s.S. 49)

10b Sp. glatt oder wenigstens nicht streng längsgerippt

12a Gl. jung mit bläulich-weißlicher Columella. Frk. immer mit deutlicher, oft dicker, zäher bis knorpliger, leicht ablösbarer, jung immer weißer Peridie. Gl. grünlich oder rötlich. (Falls Sp. um 4-5/2 μm vgl. *Phallogaster*)

Hysterangium (s.S. 67)

12b Gl. auch jung stets ohne bläulich-weißliche Columella oder/ und Sp. undurchsichtig braun oder/ und Sp. ziemlich grob skulpturiert (Skulptur ist ohne Ölimmersion deutlich sichtbar) oder/ und Sp. breiter als 7-8 μm

13a Sp. mehrheitlich breiter als 7-8 μm , manchmal zwar glatt und hyalin bleibend, meist aber in reifem Zustand undurchsichtig braun und ziemlich grob skulpturiert. Glebakammern stets offen, luftefüllt, mit Palisadenhymenium. Gl. fleischig-trocken bleibend

Hymenogaster (s.S. 58)

13b Sp. mehrheitlich schmaler als 7-8 μm , immer glatt. Falls Sp. breiter als 7-8 μm , so Gl. nicht offen gekammert, sondern geschlossen, mit wabenartigen Netzwänden, früh + schwärzlich-harzig-schleimig, mit Geruch nach Teer-Karbol

14a Sp. auch jung und einzeln deutlich braun bis purpurschwärzlich. Sporenwände dicker als ca. 0,5 μm . Gl. geschlossen, ohne Palisadenhymenium, wabenartig genetzt, früh braun-schwärzlich-harzig-schleimig

Melanogaster (s.S. 76)

14b Sp. auch noch in Massen annähernd farblos, allenfalls schwach gelblich-bräunlich. Sporenwände dünner als ca. 0,5 μm (vgl. Bem. 03)

15a Gl. mit offenen, luftefüllten Kammern, mit Palisadenhymenium, nicht harzig verschleimend, sondern sich erst im Alter auflösend. Unter Nadelgehölzen

Rhizopogon (s.S. 84)

15b Gl. geschlossen, ohne Palisadenhymenium, oft wabenartig genetzt, früh bräunlich-harzig-schleimig. Nur ausnahmsweise unter Nadelgehölzen, meist unter Laubgehölzen, im Gebiet bevorzugt unter Grünerlen

(*Alnus viridis*)

Alpova (s.S. 39)

Im vorstehenden Schlüssel sind folgende, auch in Europa vertretene Gattungen nicht erfaßt:

1. *Gymnoglossum*: *G. connectens* (Bucholtz) Zeller (= *Dendrogaster connectens* Bucholtz) wurde um 1900 einmal in der Nähe von Moskau gefunden. Die Art entspricht makroskopisch etwa einem *Hysterangium* mit gelblicher Gleba, besitzt aber faltig-runzlig skulpturierte Sporen von 20/11 µm wie ein *Hymenogaster* (siehe B u c h o l t z 1901).

2. *Gymomyces*: *G. xanthosporus* (Hawker) A. H. Smith (= *Hydnangium carneum* var. *xanthosporum* Hawker) wurde um 1950 einige Male in England an einer Lokalität aufgesammelt. Die Art ähnelt makroskopisch einem *Hydnangium carneum*, mikroskopisch eher der *Martellia soehneri*, besitzt aber Sphärozysten in den Tramaplatten (siehe H a w k e r 1954 sowie S m i t h 1962).

3. *Richoniella*: *R. leptoniispora* (Richon) Costantin & Dufour wurde gegen 1890 hin mehrfach in der Nähe von Verdun auf grasigen Äckern aufgefunden. Es handelt sich um einen hypogäischen Vertreter der Rötlinge (*Entoloma*, *Rhodophyllus*), durch seine vieleckigen, rosafarbenen Rötlingssporen unverkennbar (siehe z.B. bei K n a p p 1957).

4. *Wakefieldia*: *W. macrospora* (Hawker) Hawker (= *Sclerogaster macrosporus* Hawker) wurde um 1950 einigemal an einer Lokalität in England aufgesammelt. Die Art ähnelt in den wesentlichen Merkmalen einem *Sclerogaster*, besitzt aber sehr große, um 15 µm messende Sporen, deren Oberfläche durch kleine Vertiefungen (Grübchen, 'pittings') skulpturiert ist (siehe dazu H a w k e r 1954 und 1974).

Augenscheinlich mediterrane Gattungen wie *Chondrogaster* Maire 1924, *Pyrenogaster* Malençon & Rioussat 1977 und eventuelle weitere wurden nicht berücksichtigt.

Bemerkungen:

O1: Der Schlüssel lehnt sich im folgenden an die Darstellung von S i n g e r & S m i t h 1960 bzw. S m i t h 1973 an. Da jedoch nicht alle hierher gehörenden Taxa hinreichend untersucht sind, ist der Schlüssel zum Teil konventionell gefaßt.

O2: Nach S i n g e r & S m i t h darf *Elasmomyces* keine Sphärozysten in der Trama besitzen. C a v a r a 1897 beschrieb aber Sphärozysten auch für die Trama der Typuskollektion, und S i n g e r & S m i t h 1960 fanden in einer Probe derselben ebenfalls 'occasional sphaerocysts (?)' sowie dilatierte Hyphen in der Trama (l.c., p.60). Man mußte demnach wohl *Elasmomyces* als ein Synonym von *Macowanites* (K a l c h b r e n n e r 1876) ansehen, einer nach den Nomenklaturregeln allerdings nicht ganz unanfechtbaren Gattung.

O3: Eine im Schlüssel hier nicht erfaßte und systematisch ziemlich rätselhafte Sippe hat L a n g e 1957 als *Rhizopogon melanogastroides* beschrieben. Die Art besitzt eine Rhizopogongleba mit Palisadenhymenium, ebenfalls hyalin-farblos-olivliche Sporen von 8-11/5-6 µm, jedoch mit Wandstärken um ca. 1 µm. Der einzige Frk. dieses Taxons wurde 1928 von P e t r a k in der Tschechoslowakei gefunden. Weiteres siehe bei L a n g e 1957.

O4: Zu dieser Schlüsselposition gelangt man ebenfalls bei der Bestimmung frischer Stücke von *Arcangeliella borziana* Cavara, einer seltenen, bisher nur in Italien gefundenen Art. Weiteres siehe bei S i n g e r & S m i t h 1960, p. 71-73.

2.6 Schlüssel zu den Arten

Alpova Dodge

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, irgendwie weißlich-gelblich-gelbbraun-braunrot. Per. immer deutlich, schwach filzig, hyphig bis aufgeblasen-hyphig. Gl. ohne Columella, ziemlich fest, zwar gekammert, aber -wie *Melanogaster*- Kammern mit gelatinös-schleimig-harzigen Inhalt gefüllt, irgendwie weißlich-gelblich bis braunrosa-braunrot. Makroskopisch zwischen *Melanogaster* und *Rhizopogon* stehend. - Bas. bäumchenförmig, in den Kammern zwischen den Hyphen zerstreut, nicht in Palisadenanordnung, infolge früher schleimiger Auflösung sehr schwierig feststellbar. Sp. glatt, hyalin-gelblich, langellipsoidisch, Sporenwand der Basidiosporen etwas dünner als ca. $0,5 \mu\text{m}$; gelegentlich mit Chlamydosporen. Subkutis mit (oder ohne?) Schnallen. Geruch unbedeutend. Mit Ausnahme einer Art anscheinend alle selten bis sehr selten. Mit Vorliebe bei Grünerlen (*Alnus viridis*), montan-subalpin, aber auch praealpin und dann auch bei anderen Gehölzen. Siehe dazu die Standortbeschreibung durch B r e s i n s k y (in G r o ß 1980). Fruktifikation im Sommer-Frühherbst.

Beschreibungen insbesondere bei T r a p p e 1975, teilweise auch bei S v r ě k 1958, C l ě m e n ě o n 1977 und G r o ß 1980.- Zur Nomenklatur vgl. Bem. 01.

Zur Bestimmung: Wie bei *Rhizopogon* scheinen die Sippen so aufgebaut zu sein, daß die Sporenvolumina im Mittel ein ganzzahliges Vielfaches -im Schlüssel 'Faktor' genannt- von ca. $12 \mu\text{m}^3$ sind. Man berechnet das Sporenvolumen mit der Sporenlänge l und dem Sporendurchmesser d der mittleren Spore nach der angenäherten Beziehung:

$$v = 0,5 \cdot l \cdot d^2 \quad \dots \mu\text{m}^3$$

- 1a Mittl. Sp. $11-13/3-4 \mu\text{m}$, $l:d$ ca. 3:1, Vol. ca. $60-100 \mu\text{m}^3$ (Faktor 6).
Gl. an der Luft leicht rötend. Anscheinend ohne Schnallen in der Peridie

A. rubescens (Vitt.) Trappe

(=*Melanogaster rubescens* (Vitt.) Tul. & Tul.)

- 2a Sp. einzeln und reif noch hyalin-gelblich

A. rubescens var. *rubescens* (Vitt.) Trappe

- 2b Sp. einzeln und reif ziemlich dunkel braun

A. rubescens var. *obscuratus* (Svrček) Trappe

- 1b Mittl. Sp. kürzer, $l:d$ ca. 2:1

- 3a Mittl. Sp. $4-5/2-2,5 \mu\text{m}$, Vol. ca. $8-15 \mu\text{m}^3$ (Faktor 1)

- 4a Per. mit Schnallen, mit aufgeblasenen hyphigen Zellen. Sp. einzeln und reif hyalin-blaßgelblich. Begleiter der Grünerle, anscheinend subalpin und sehr selten (vgl. Bem. 02)

A. diplophloeus f. *europaeus* Trappe

(=*Melanogaster microsporus* Mattirollo)

- 4b Per. ohne Schnallen (?), mit isodiametrischen, kaum aufgeblasenen Hyphen. Sp. einzeln und reif eher blaßgelblich-gelblichbraun. Bei Fichte, Rotluche usw., anscheinend praealpin und gleichfalls sehr

selten (vgl. Bem. O3)

A. microsporus (Vel.) Trappe

(= *Melanogaster microsporus* Velenovsky)

3b Mittl. Sp. größer. Anscheinend bevorzugt subalpin und dort bei Grün-
erle, wahrscheinlich auch praealpin verbreitet und bei anderen Ge-
hölzen (?)

5a Mittl. Sp. 5-6/2,5-3 μm , Vol. ca. 18-30 μm^3 (Faktor 2). Per. mit
Schnallen, mit aufgeblasenen hyphigen Zellen, bis auf die Sporen-
größe identisch mit 4a, aber nicht so selten

A. diplophloeus f. diplophloeus (Zeller &

Dodge) Trappe & A. H. Smith

(= *Rhizopogon diplophloeus* Zeller & Dodge)

5b Sp. offensichtlich (immer?) in zwei Größen: Nach dem Glebazentrum
zu Sp. von 8-sporigen Basidien, mittl. Sp. 7-9/3-4 μm , Vol. ca.
38-65 μm^3 (Faktor 4). Nach der Peridie zu einzeln oder paarweise
liegende, größere Sp. unklarer Herkunft (Chlamydosporen?), mittl.
Sp. 9-10/4-,5-5 μm , Vol. 80-140 μm^3 (Faktor 8). Per. mit Schnallen.
Sehr selten

A. klikae (Matt.) Trappe

(= *Cremeogaster klikae* Mattirollo)

Bemerkungen:

O1: Der Gattungsname ist ein Kürzel von Al(fred) Pova(h) (= *Alpova*) und
wird maskulin gebraucht.

O2: Obwohl der Autor der beiden Formen, T r a p p e, selbst der Unterscheid-
ung der beiden Formen keinen Wert mehr zumißt (nach freundlicher Mitteil-
ung von S c h w ä r z e l), hat sie der Bearbeiter noch konserviert, ein-
fach deswegen, weil analog zu den hier beschriebenen Sporenvolumina-Ver-
hältnissen bei *Rhizopogon* Varietäten und sogar Arten unterschieden werden.
Stets unter Ölimmersion messen!

O3: Vermutlich ist das Taxon ein Synonym des *A. diplophloeus* s.l. und wurde
früher nur unzureichend beschrieben. Auf Schnallen hat man bis vor kurzem
kaum geachtet, hielt sie auch nicht für ein Merkmal von spezifischer Be-
deutung. Zur Aufspannung der Peridie von Exsikkaten empfiehlt sich die Be-
nutzung einer KOH-Lösung, da andernfalls die Hyphen unzureichend aufge-
spannt werden.

Anthurus Kalchbr. & Mac Owan

Rezeptakulum mit mehreren langen, fleisch- bis purpurroten Ästen, die nur undeutlich von einem porösen Stiel abgesetzt sind.

Hexenei kugelig bis eiförmig, 3-4 cm groß. Die 4-6 Äste des Rezeptakulums jung senkrecht stehend und an der Spitze verbunden, dann sich sternförmig ausbreitend und auf der Oberseite die netzartig zerrissene, olivschwärzliche, aasartig stinkende Gleba tragend

In Europa zwei Arten. *A. javanicus* (Penzig) G. H. Cunn., adventiv aus der Sowjetunion und der Tschechoslowakei bekannt, hier nicht berücksichtigt. Literatur: P i l á t 1958.

Anthurus archeri (Berk.) E. Fischer

(= *A. muellerianus* Kalchbr. var. *aseroeformis* E. Fischer) Tintenfischpilz

Astraeus Morg.

Fruchtkörper zuerst kugelig, + unterirdisch; dann Exoperidie wie bei *Geastrum* sternförmig aufspaltend; Lappen der Exoperidie sehr hygroskopisch: feucht flach ausgebreitet, trocken um die Endoperidie zusammengerollt. Endoperidie ungestielt, am Scheitel unregelmäßig aufreißend, ohne Pseudocolumella und ohne Capillitium. Fruchtkörper ausgebreitet 2,5-10 cm breit, Lappen der Exoperidie dick, lederartig, auf der Innenseite felderig zerrissen; Endoperidie 1-3 cm breit; Sporen sehr groß 8-10,5-13 µm, warzig.

Astraeus hygrometricus Pers.

Wetterstern

Battarraea Pers. - Stelzenstäubling

Fruchtkörper jung kugelig; dann wird die Endoperidie auf einem langen holzigen Stiel aus der Exoperidie herausgehoben, welche als Volva am Stielgrund zurückbleibt; Endoperidie halbkugelig mit konkaver Unterseite. Die Endoperidie öffnet sich mit einem kreisförmigen Riß, so daß die obere Hälfte abfällt. Gleba rostbraun; Capillitium hyalin, wenig verzweigt. In der Gleba außerdem 'Elateren' = verlängerte Zellen mit ring- oder spiralförmigen inneren Wandverdickungen.

Literatur: M o r a v e c 1958; P i l á t 1970.

1a Volva mit gelatinöser Innenschicht, Stiel bis 20 cm hoch, 1-3 cm dick, dicht mit schmalen Schuppen bedeckt; Endoperidie halbkugelig, 1-3 cm breit. Trockene Standorte, nördlich bis Südengland, Frankreich, Burgenland, Böhmen, Mähren, Polen

B. phalloides (Dicks.) ex Pers.

1b Volva auch innen trocken, sehr dick; Stiel bis 50 cm hoch, 3-4 cm dick, mit entferntstehenden breiten Schuppen; Endoperidie glockig-kappenförmig; in Europa nur im Süden, nördlich bis Ungarn und Südslowakei

B. stevenii (Lib.) Fr.

Bovista Pers. ex Pers.

Fruchtkörper meist fast kugelig, mitunter birnförmig bis kopfig. Subgleba fehlend oder kompakt. Gleba ohne Pseudocolumella. Endoperidie papier- oder

pergamentartig; mit scheitelständiger Öffnung. Exoperidie glatt bis schwach filzig, kleiig-kleinfelderig oder körnig-feinstachelig; unter dem Mikroskop zwei Schichten (Exo- und Endostratum) erkennbar. Capillitium zusammenhängend oder in einzelne Flocken aufgelöst. Sporen kugelig bis eiförmig, glatt oder warzig-stachelig, mit oder ohne Pedicellen.
Literatur: K r e i s e l, H. 1967; Š m a r d a, F. 1958.

1a Subgleba vorhanden

2a Subgleba gut entwickelt; Exoperidie glatt; Sporen mit Pedicellen; in Kalkflachmooren an Moosen wachsend. Frkp. birnförmig bis kopfig; 1,5-5,5 cm hoch und 1-3 cm breit. Exoperidie weiß, glatt, dicklich. Endoperidie erst gelb- bis rotbraun, später bronze- bis schwarzbraun, matt. Sporen 3,5-5,5 μm , glatt bis punktiert; Pedicellen meist zugespitzt. Capillitium elastisch; olivbraun bis braun, ohne Poren

B. paludosa Lév.

2b Subgleba nur schwach entwickelt; Exoperidie kleiig oder körnig; Sporen ohne Pedicellen

3a Exoperidie kleiig; in Trockenrasen und Dünen. Frkp. 2-3 cm, birnförmig bis kopfig, Basis ohne Myzelstrang, meist mit fest anhaftendem Sand. Exoperidie anfangs glatt, dann fein kleiig und beim Eintrocknen kleinfelderig. Exostratum aus kurzgliedrigen Hyphen bestehend. Endoperidie vom Grunde her oft kupferrot überlaufen. Sporen 3,5-4,5 μm , punktiert bis feinwarzig. Capillitium subelastisch, oliv- bis umberbraun, mit zahlreichen, winzigen Poren (Ölimmersion)

B. polymorpha (Vitt.) Kreisel

3b Exoperidie körnig, in Wäldern

4a Exoperidie in gleichmäßig spitze, sehr dauerhafte Körnchen zerklüftend. Frkp. 1,3-3 cm; Basis mit dünnen, weißen, verzweigten Myzelsträngen. Subgleba nur undeutlich von der Gleba getrennt. Sporen 3,5-5 μm ; glatt bis warzig. Capillitium subelastisch, dunkel pigmentiert, nur dichotom verzweigt; meist ohne, nur selten mit wenigen winzigen Poren. Sehr selten, bisher einmal in der Bundesrepublik gefunden

B. colorata (Peck) Kreisel

4b Exoperidie gleichmäßig feinkörnig oder kleiig-körnig. Frkp. 1-3,8 cm; Basis mit verzweigten, weißen Myzelsträngen. Exostratum aus blasigen Zellen bestehend. Sporen 3,5-4,5 μm , punktiert bis feinwarzig. Capillitium mit zahlreichen kleinen Poren, im peripheren und basalen Teil der Gleba elastisch, im zentralen Teil subelastisch bis spröde, relativ hell pigmentiert, oft subseptal verzweigt

B. pusilliformis (Kreisel) Kreisel

1b Subgleba fehlend

5a Exoperidie stets glatt, Endoperidie pergamentartig, reife Frkp. lösen sich vom Myzel ab, Sporen stets mit Pedicellen

6a Die weiße Exoperidie bald in großen Stücken wie Eierschalen ab-

blättern; Endoperidie grau, matt, mit kleiner Öffnung von 3-9 mm. Frkp. 1-4 (-5,5) cm; Sporen meist kurz eiförmig, 4,4-6,3/4-5,6 μm ; Pedicellen gerade, oft zugespitzt. Capillitium dickwandig, elastisch, oliv- bis rotbraun, ohne Poren. An beweideten Orten

B. plumbea Pers. ex Pers.

Bleigrauer Bovist

6b Die weiße Exoperidie auf der Endoperidie eintrocknend oder allmählich ganz verschwindend. Endoperidie mit braunen Farbtönen

7a Sporen mit geraden Pedicellen, Frkp. bis 6 cm. Endoperidie rot- bis bronzebraun, oft von der Basis her schwärzlich überlaufen, glänzend, Öffnung 1,5-4 cm groß. Sporen kugelig, 4,2-6 μm ; Pedicellen gerade, nicht zugespitzt. Capillitium dickwandig, elastisch, satt rotbraun bis purpurbraun, ohne Poren. Meist an beweideten Orten, seltener in Wäldern

B. nigrescens Pers. ex Pers.

Schwärzender Bovist

7b Sporen mit rechtwinklig bis U-förmig gekrümmten Pedicellen, Frkp. 3,5-5,4 cm. Endoperidie meist graubraun, mitunter rot- oder bronzebräunlich und dann makroskopisch nicht leicht von *nigrescens* zu trennen. Sporen kugelig, 4,5-5 μm ; Capillitium dickwandig, elastisch, tief rotbraun bis schwarzbraun, ohne Poren. Getreidefelder

B. graveolens K. Schwalb

(= *B. hungarica* Hollös)

5b Exoperidie kleiig, körnig oder filzig; Endoperidie seidenpapierartig; reife Frkp. am Myzel festsitzend

8a Basis mit auffallendem, einfachem, graubräunlichem Myzelstrang, der locker mit Sand behaftet ist. Sporen ohne Pedicellen. Frkp. 0,7-3 cm; Exoperidie kleiig-kleinfeldrig. Exostratum aus hyphigen und blasigen Elementen bestehend. Sporen 3,5-5,5 μm , feinwarzig; Capillitium spröde, dünnwandig, mit zahlreichen kleinen bis mittelgroßen Poren. Bevorzugt auf Sandboden außerhalb des Waldes

B. pusilla Batsch ex Pers.

8b Basis ohne auffallenden Myzelstrang am Substrat festsitzend; Sporen mit Pedicellen

9a Frkp. 0,8-3 cm groß, mitunter büschelig wachsend. Exoperidie fast glatt, schwach filzig; Endoperidie kastanienbraun, von der Basis her schwärzlich überlaufen, mehr oder weniger glänzend. Sporen länglich, 3,8-5,5/3,3-4,7 μm ; Pedicellen meist nicht zugespitzt. Capillitium dickwandig, elastisch, mit wenigen großen, trichterförmigen Poren. Trocken- und Halbtrockenrasen

B. tomentosa (Vitt.) Quél.

9b Frkp. 0,5-1,5 cm groß, nicht büschelig wachsend. Exoperidie erst glatt, bald kleiig-kleinfeldrig; Endoperidie rot- bis umberbraun, matt bis schwach glänzend. Sporen (3,5-)4,5-5,5(-6) μm , punktiert bis feinwarzig. Pedicellen gerade bis leicht gebogen, teils zugespitzt, teils mit stumpfen Enden. Capillitium spröde bis subelastisch, satt gelb- bis rotbraun, ohne Poren. Auf Kalk und

kalkhaltigem Sand, an sonnenexponierten Standorten

B. limosa Rostrup

Bovistella Morgan

Mit zelliger Subgleba, durch ein Pseudodiaphragma von der Gleba getrennt. Capillitium in Flocken aufgelöst, ohne Pseudocolumella. In Europa eine Art.

Frkp. kreisel- bis birnförmig, 3-7 cm breit. Exoperidie kleiig-filzig, nur stellenweise undeutliche pyramidenförmige Warzen oder kurze, zusammengesetzte Stacheln; jung weiß, später bräunlich. Endoperide hell graubraun bis gelbraun, an der Basis rotbraun, bei alten Frkp. bleigrau glänzend; mit lappiger, ca. 2,5 cm breiter Öffnung. Pseudodiaphragma filzig, becherförmig vertieft. Capillitium sehr spröde. Sporen 3,5-4,8 μ m, mit anhaftenden, nicht zugespitzten Pedicellen von 3,3-11,2 μ m Länge

Bovistella radicata (Dur. et Mont.) Pat.

Calvatia Fr.

Die Fruchtkörper öffnen sich bei der Reife durch Zerfall des oberen Teils der Peridie. Fruchtkörper mittelgroß bis groß, kugelförmig bis langgestielt-kopfig; Subgleba zellig oder kompakt, bei einigen Arten durch ein Pseudodiaphragma von der Gleba getrennt. Capillitium spröde, mit oder ohne Septen; Sporen glatt oder warzig.

Literatur: Š m a r d a 1958; Z e l l e r & S m i t h 1964.

1a Subgleba großzellig; Capillitium meist nicht septiert

2a Capillitium mit stumpfen Enden, regelmäßig septiert, sehr brüchig; Fruchtkörper kugelig bis flach birnförmig, 3-6 cm breit; Subgleba scharf von der Gleba getrennt; Sporen 5-6 μ m breit, warzig. In Hochgebirgsrasen

C. tatrensis Holl.

Tatra-Stäubling

2b Capillitium mit spitzen Enden, nicht septiert; Fruchtkörper meist größer; verbreitete Arten

3a Fruchtkörper kugelig bis kurzgestielt-kopfig; Sporen ganz glatt; Capillitium an den Verzweigungen angeschwollen; Pseudodiaphragma deutlich; Exoperidie in polygonale Schollen, Pyramiden und zusammengesetzte Stacheln zerklüftet. Vor allem in trockenem Grünland

C. utriformis (Bull. ex Pers.) Jaap

(= C. caelata Morgan)

Hasen-Stäubling

3b Fruchtkörper meist langgestielt-kopfig, seltener birn- oder kreiselförmig; Sporen (reif!) warzig, oft mit abgebrochenen Sterigmen vermischt; Pseudodiaphragma undeutlich oder fehlend; die Exoperidie bildet hinfällige zusammengesetzte Stacheln; sehr veränderliche Art. Vor allem im Wald

C. excipuliformis (Pers.) Perdeck

(= C. saccata (Vahl ex Schum.) Morgan)

Beutel-Stäubling

1b Subgleba kompakt; Capillitium regelmäßig septiert; Basis mit dickem Myzelstrang; seltene Arten der Trockenrasen.

4a Fruchtkörper kugelig, 2-5 cm breit; Gleba und Sporenstaub reif olivbraun bis lehmfarben; Capillitium braun; Sporen 4-5 μm , warzig
C. candida (Rostk.) Holl.

Weißer Stäubling

4b Fruchtkörper kugelig bis birnförmig, bis 8 cm breit; Gleba, Sporenstaub und Capillitium reif lila bis braunviolett; Sporen 5-6,5 μm (nach Š m a r d a 8 μm), grobstachelig

C. fragilis (Vitt.) Morgan

(= *C. cyathiformis* (Bosc.) Morgan var. *fragilis*)

= *C. lilacina* (Berk et Mont.) Henn.)

Lilafarbiger Stäubling

Chamonixia Rolland

Frk. kugelig, hypogäisch. Per. immer deutlich, aber an der Basis oft die Gleba freigebeud, frisch weißlich-strohgelblich, an der Luft schnell blauend, dort später spangrün bleibend. Gl. *hymenogaster*-ähnlich, also fleischig und trocken, jung hellgrauviolettlich, später irgendwie tabakbraun und hellgrauviolettlich marmoriert. Fast immer mit Myzelstrunk, meist mit steriler Basis, manchmal noch mit dünner, unscheinbarer Columella. Geruch schwach, staubig-erdig. Sp. breitellipsoidisch, mit meist 8-10 Längsrippen, reif rotbraun, (13-)17-23/(9-)12-15 μm .

In Mitteleuropa nur eine Art. Standort bei Fichten in montan-subalpinen Wäldern unter Moos oder Nadelstreu, in der Reife meist daraus hervorragend (vgl. G r o ß 1974). Fruktifikation meist im Sommer.

Beschreibungen insbesondere bei K n a p p 1958 und S v r č e k 1958a; vgl. ferner S m i t h & S i n g e r 1959. - Wie bei anderen Hypogäen, so scheinen auch hier Frk. mit 4- bzw. 2-sporigen Basidien zu existieren, entsprechend auch zwei Sporengrößen.

Einzige Art: Chamonixia caespitosa Roll.

Clathrus Mich. ex Pers.

Rezeptakulum ohne Stiel, die zinnoberroten Äste zu einem grobmaschigen Gitternetz verbunden. In den Tropen und Subtropen mit mehreren Arten vertreten. Bei uns eine Art.

Hexenei weißlich bis gelbbraunlich. Das hervorbrechende Rezeptakulum bis ca. 10 cm hoch und 5 cm breit; Gitternetz aus mehreckigen, unregelmäßigen Maschen. Gleba auf der Innenseite erst grün, später olivschwarz. Sporen 5-6/1,8-2 μm . Adventiv in Gärten, Gewächshäusern und ähnlichen Standorten. Vereinzelt inzwischen wohl auch schon eingebürgert

Clathrus ruber Mich. ex Pers.

(= *C. cancellatus* Tourn. ex Fr.)

Gitterling

Colus Cav. et Sech.

Rezeptakulum mit verhältnismäßig kurzem Stiel, der sich zu einem eiförmigen Netz erweitert.

Rezeptakulum 4-6 cm hoch; Äste außen rot, innen orangerot, im unteren Teil größere, langgestreckte Öffnungen bildend, an der Spitze engmaschig. Gleba auf der Innenseite der Arme. Mediterran. Nördlichster Fund wohl bei Chiasso in der Südschweiz

Colus hirudinosus Cav. et Sech.

Verwandt: *Ileodictyon cibarius* Tul. (= *Clathrus cibarius* (Tul.) E. Fisch.) mit weißen Rezeptakulum-Ästen. Die in Australien und Neuseeland beheimatete Art wurde adventiv in England gefunden (Reid und Dring 1964).

Crucibulum Tul. - Tiegelteuerling

Fruchtkörper erst fast kugelig; dann becherförmig, 0,5-1 cm hoch; Peridie einschichtig, außen feinfilzig, gelblich, zuletzt schwärzlich; Epiphragma orange gelb; Peridiolen weiß bis blaßgelb, mit Nabelschnur (= Funikulus) in der Peridie befestigt. Auf morschem Holz und anderen Pflanzenresten
Literatur: Brodie 1975

C. laeve (Bull. ex DC.) Kambly

(= *C. vulgare* Tul.)

Cyathus Haller ex Pers. - Teuerling

Fruchtkörper erst eiförmig, dann verkehrt kegelförmig. Peridie 3schichtig, außen filzig, mit weißem Epiphragma. Sporen in linsenförmigen Peridiolen, die durch je eine Nabelschnur (= Funikulus) innen an der Peridie befestigt sind.

Literatur: Brodie 1975

1a Peridie innen längsgefurcht, außen mit langen braunen Haaren, 1-1,5 cm hoch; Sp. 16-18 x 7-8,5 μ m

C. striatus Huds. ex Pers.

Gestreifter Teuerling

1b Peridie innen glatt, außen hell ockerbraun bis grau, schwächer filzig, verkahlend, 0,6-1,0 cm hoch

2a Peridie becherförmig bleibend, innen fast schwarz, Peridiolen schwarz; Sp. 25-30 x 20-25 μ m. Auf Mist, gedüngtem Boden, Brandstellen

C. stercoreus (Schw.) de Toni

Dung-Teuerling

2b Peridie zuletzt meist mit nach außen gebogenem Rand, innen grau oder blaßrötlich; Peridiolen grau oder bräunlich, Sporen höchstens 13x8 μ m

3a Peridie innen grau; Peridiolen 2-3 mm breit, grau; Sp. 8-13 x 5-8 μ m. Auf Boden, Holz und anderen Pflanzenresten

C. olla Batsch ex Pers.

Topf-Teuerling

- 3b Peridie innen blaßrötlich; Peridiolen 1-1,5 mm breit, rötlich-bräunlich; Funiculus in Wasser nur 21 μ m dick, seine Hyphen nur 0,3-0,5 μ m breit; Sp. 8-10 x 5-6 μ m. Auf Graswurzeln. DDR bei Leipzig. Vielleicht nur eine Varietät von *C. olla*?

C. graminicola Buch in Buch & Kreisel 1957

Disciseda Czern. - Scheibenbovist

Die Fruchtkörper entwickeln sich im Boden und lösen sich bei der Reife vom Myzel. Dabei bleibt nur der apikale Teil der mit Bodenpartikeln verklebten Exoperidie am Fruchtkörper erhalten. Die lederige Endoperidie öffnet sich an der Basis. Die abgelösten Fruchtkörper drehen sich meist um, so daß die Öffnung nach oben zeigt. Capillitium sehr spröde, + schraubig gewunden, ohne Poren. Die Sporen unreifer Fruchtkörper sind oft größer, aber schwächer ornamentiert. Alle Arten in Trockenrasen und Dünenrasen.

Literatur: M o r a v e c 1958

- 1a Sporen kleiner als 5,5 μ m, feinwarzig; Fruchtkörper 0,8-2,2 cm; Endoperidie meist grau; makroskopisch leicht mit *Bovista plumbea* zu verwechseln!

D. calva (Moravec) Moravec

(= *D. candida* auct. plur.)

(vgl. Bemerkung O1)

Kleiner Scheibenbovist

- 1b Sporen über 5,5 μ m, grobwarzig bis stachelig; Endoperidie meist graubraun

- 2a Sporen 5,5-7,5 μ m, grobwarzig; Fruchtkörper 0,8-3,0 cm breit

D. bovista (Klotzsch) P. Hennings

Großer Scheibenbovist

- 2b Sporen 8,5-11,5 μ m, langwarzig oder stumpfstachelig; Fruchtkörper 1,0-1,8 cm. Nur Tschechoslowakei

D. arida Vel.

B e m e r k u n g O1: Der Ansicht von M o r a v e c 1958, daß die europäischen Funde der *D. candida* (Schw.) Lloyd vom Typus der Autoren abweichen, ist von K e r s 1975 widersprochen worden. Nach K e r s wäre für die Funde von *D. calva* (Mor.) Moravec die Benennung *D. candida* (Schw.) Lloyd angebracht.

Elasmomyces Cavara = Macowanites Kalchbrenner

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, an der Basis immer mit deutlichem Stiel, dieser jung meist bis zum Scheitel als weiße Stielcolumella durchgehend, oft aber auch in Richtung Basis reduziert, im Alter obliterierend. Per. ziemlich dünn, abziehbar, weißlich-gelblich-ockerlich, an der Frk.-Basis oft die Gl. freigebend, dann Frk.-Habitus an einen Hutpilz erinnernd. Gl. ebenfalls weißlich-gelblich, dabei zur Reife hin mit wärmeren, goldgelben, goldorange-farbenen Tönen; fleischig, trocken, kleingekammert wie ein *Hydnangium*. Geruch jung schwach, staubig-pilzlich, in der Reife stark, nach gärenden Äpfeln. Hymenium mit einzelnen Pseudozystiden. Sp. streng bis annähernd kugelig, (9-)10-13(-15) μ m, Durchmesserdifferenz ellipsoidischer Sporen nur selten 1 μ m übersteigend, Skulptur feinwarzig, amyloid.

Standort im Gebiet im Orchideen-Buchenwald, am liebsten bei *Carpinus*, aber auch unter *Abies alba*, *Fagus*, ferner bei *Quercus* und *Pinus*, dann aber anscheinend in der Nähe voriger. Oft mit dem Scheitel aus dem Kalkboden hervorstehend, oft auch unter Moos und Falllaub (Bem. O1). Fruktifikationszeit wie *Russula*: Sommer.- Nicht selten, nördlich bis Belgien (de Vries 1977) und Teutoburger Wald (de Vries brieflich), mehrfach aus Württemberg (Steinmann, Gr), im Saarland allein von 18 Lokalitäten (Gr). - Angeblich auch aus Schweden nachgewiesen (leg. Lloyd, zit. n. Bucholtz 1907, p. 463).- Beschreibungen bei Bucholtz 1903 (einschl. Taf. V), Knapp 1958, Semere 1965 (m. Farbbild), Grob 1968 a, ferner bei Cava 1897, Hollós 1911 (m. Farbbild), Svrček 1958 a, Singer & Smith 1960, de Vries 1977. In der Literatur auch als *Secotium*, *Arcangeliella* u. *Hydnangium* aufgeführt (Bem. O2).

1a Anscheinend im ganzen Areal der Fagetalia auf Kalkböden unter verschiedenen Laub- und Nadelgehölzen

Elasmomyces mattirolianus Cav.

(= *Macowanites krjukowensis* (Buch.) Singer & Smith)

(= *Hydnangium krjukowense* (Buch.) Svrček)

1b In Israel unter *Quercus* (Moser et al. 1977)

Macowanites galileensis Moser, Binyamini &

Avizohar-Hershenzon

Bemerkungen:

O1: Größe und Habitus der Frk. hängen sehr von Standort und Wetter ab. Die spektakulären, üppigen Frk. der *Elasmomyces-Macowanites*-Publikationen ragten immer aus dem Boden heraus und wurden auch nicht 'mit der Harke' gefunden, sondern von Epigäeninteressenten, sozusagen 'en passant'. Würde man solche Lokalitäten noch 10 Jahre lang mit der Harke absuchen, so kämen mit Sicherheit Frk. mit bescheidenerem Habitus, mit reduzierterer Stielcolumella, mit variableren Mikromerkmalen (Pseudozystiden, Sphärozysten, Sporen) zum Vorschein: Der Typus-Habitus von *E. mattirolianus* bzw. *M. galileensis* gehört -mit bis zu 5 cm Größe- zum halbepigäischen Erscheinungsbild, der Typus-Habitus von *E. krjukowensis* -mit Größen bis hinunter auf 5 mm- zum hypogäischen Erscheinungsbild. Dazwischen existieren alle Übergänge, wie dies mehr als 120 Frk. aus dem Saarland -alle herbarisiert und zugänglich- bezeugen.

O2: Die neuere systematische Literatur erweckt den Eindruck, daß eine Art mit Sphärozysten in der Trama und eher osteuropäischer Verbreitung existiere (die derzeit *Macowanites krjukowensis* benannte Sippe), daneben eine Art ohne Sphärozysten in der Trama und eher nordmediterranean Verbreitung (*Elasmomyces mattirolianus*). Tatsächlich ist aber dieser *E. mattirolianus* s. Singer & Smith 1960 in Europa unbekannt: Cava 1897 beschrieb den Typus mit Sphärozysten in der Trama (Cava 1897), Gr. hat -damals noch nicht recht im Bewußtsein der Bedeutung dieses Merkmals- notiert: 'Nur selten noch blasige Zellen. Trama wird 'hyphiger', d.h., die Blasen sind lang- und flachgedrückt...' (Grob 1968 a, p. 30). Diese Beobachtung ist auch für weitere Fundbeschreibungen des *E. mattirolianus* belegbar; die Angabe 'occasional sphaerocysts (?) or merely slightly swollen hyphae' (Singer & Smith 1960, p. 60) aus einem Präparat der Typuskollektion des *E. mattirolianus* ist deskriptiv identisch der unsrigen, und

schließlich ist durch Funde in Württemberg (Steinmann/Altbach) gesichert, daß Svrcek die gleiche Sippe, die hier als *E. mattirolianus* geführt wird, als *Hydnangium krjukowense* bestimmte. Kurz: Alles spricht dafür, *M. krjukowensis* (Buch.) Singer & Smith als ein Synonym von *E. mattirolianus* Cav. anzusehen, da trennende Merkmale nicht bekannt sind.

Gastrosporium Mattirollo

Fruchtkörper + kugelig, meist ca. 1 cm breit. Exoperidie kreideweiß, zuletzt in Platten abfallend, ihre Hyphen mit kleinen Quarzkristallen bedeckt. Endoperidie hell ockergrau bis milchkaffeefarben. Gleba homogen, milchkaffeefarben, pulverig, ohne Capillitium; Paracapillitium bei der Reife allmählich verschwindend. Sporen kugelig bis ellipsoidisch 3,2-5 x 3,2-4,2 µm, feinwarzig. Die Fruchtkörper entwickeln sich unterirdisch an weißen Rhizomorphen, die durch Hyphen mit Blattscheiden von Gräsern verbunden sind. Nachdem sie freigespült wurden, sind die reifen Fruchtkörper vom Spätherbst bis zum Frühjahr auf der Bodenoberfläche zu finden. Nur eine Art. In Trockenrasen.

Literatur: Monthoux 1977; Monthoux & Röhl in 1976;
Pilát 1958

Gastrosporium simplex Mattirollo

Steppentrüffel

Gautieria Vittadini

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, dem Hut einer feingekammerten, dunklen Rundmorchel ähnlich. Per. schmutzigweißlich-weißlichrosa, im allgemeinen sehr früh verschwindend, dadurch Glebaoberfläche nach außen offen, irgendwie gelbbraun bis rotbraun, oft auch schwärzlich und/oder grünlich (und ohne Bedeutung für die Bestimmung). Gl. im Schnitt + braun wie die Oberfläche, mit zentraler Columella, diese oft stielähnlich als Strunk nach unten verlängert. Sp. längsgerippt (vgl. *Chamoniaxia*), gelegentlich mit Anastomosen an der Längsrippenbasis bzw. mit höckerigem Rippenrücken. Alle Arten ziemlich selten. Standort am liebsten in der Laub- bzw. Nadelstreu von Rotbuche und Fichte, gelegentlich auch unter Eiche. Oft mit dem Scheitel hervorragend, aber wegen der braunen Färbung trotzdem schlecht sichtbar. Meist auf kalkigen Böden (Fichte), aber oft auch auf sandig-tonigen Böden (Rotbuche), gerne submontan-montan. Fruktifikation von Mai bis Oktober.

Beschreibungen insbesondere bei Soehner 1951 und Rauscher 1975, ferner bei Pilát 1958 b.

Zur Bestimmung dient in erster Linie die Sporengröße, die aber oft sehr variabel ist, dank unterschiedlicher Sporenzahl pro Basidie; im Zweifelsfalle die kleineren Sporen als spezifisch heranziehen. Alle anderen, deskriptiv meist unzureichend erfaßten Merkmale scheinen dazu mehr oder weniger proportional zu sein; vgl. Bem. 01. Die Nomenklatur einiger Taxa der Gattung ist nach wie vor strittig, anscheinend durch die Vermischung unterschiedlicher Sippen in den Typuskollektionen bzw. bei den Isotypen (insbesondere von Vittadini) verursacht; vgl. Bem. 02.

1a Mittl. Sp. mit 8,5-12 µm Durchmesser.

2a Mittl. Sp. 19-23/9-12 µm. Frk. vorherrschend irgendwie braun, Trama-platten unter ca. 100 µm dick, Geruch eher pilzlich-angenehm

G. morchellaeformis Vitt. var. morchellaeformis

Frk. mit Tendenz zu Graubraun, Tramaplatten ca. 200 µm dick, unangenehmer Geruch nach faulenden Zwiebeln

G. dubia Ed. Fischer (s. Schwärzel 1979/4)

2b Mittl. Sp. 15,5-18,5/8,5-12 µm ('G. graveolens s.l.').

3a Rippen der Sporen auf Rücken und an Basis glatt und gleichförmig verlaufend. Vgl. Bem. O2

G. otthii Trog

(= G. graveolens var. otthii (Trog) Zeller & Dodge)

3b Rippen der Sporen entweder auf dem Rücken kegelwarzig oder am Grunde miteinander vernetzt

4a Rippenrücken kegelwarzig. Nach M a l e n ç o n, 1974-75, ein mediterraner Zedernbegleiter

G. trabutii (Chatin) Pat.

4b Sporenrippen am Grunde miteinander vernetzt. Fragliche Sippe

G. retigurosa Th. M. Fries

1b Durchmesser der mittl. Sp. kleiner oder größer als 8,5-12 µm.

5a Mittl. Sp. 12-15/6,5-8,5 µm

6a Frk. schon sehr früh ohne Peridie. Falls noch mit Peridie, so diese dünn, löcherig, unregelmäßig-höckerig den darunterliegenden Kammerwänden folgend. Vgl. Bem. O3

G. mexicana (Ed. Fischer) Zeller & Dodge

(= G. graveolens var. mexicana Ed. Fischer)

6b Frk. bis ins Alter mit ausdauernder, weißlich-gelblich-bräunlicher Peridie

G. pallida (Harkn.) Harkn. (s. Soehn. 1951)

5b Mittl. Sp. mit 12,5-15,5 µm Durchmesser. Fragliche Sippen.

ba Mittl. Sporenlänge 17-22 µm:

G. morchellaeformis var. globispora Pilát

bb Mittl. Sporenlänge 22-25 µm:

G. morchellaeformis var. magnicellaris Pilát

bc Mittl. Sporenlänge 25-30 µm:

G. morchellaeformis var. stenospora Pilát

Bemerkungen:

O1: Diese Meinung ist strittig; so zieht S c h w ä r z e l (brieflich sowie in 1979/4) die Sporenzahl pro Basidie, die Stärke der Tramaplatten und den Geruch zur Unterscheidung mit heran. Dabei ist die Sporenzahl pro Basidie sicherlich ein gutes Merkmal, doch leider von den Typusexemplaren her kaum bekannt; für die Stärke der Tramaplatten gilt dasselbe, mit dem Zusatz, daß bei den Literaturangaben meist nicht ersichtlich ist, ob sie im frischen Zustand oder am (wie aufgespannten?) Exsikkat gemessen wurden. Große

Bedenken bringt der Bearbeiter dem Geruch als Bestimmungsmerkmal entgegen, da dieser entscheidend vom Reifezustand abhängt und sich schon während des 2-3-stündigen Transportes frischer Fruchtkörper von 'angenehm steinpilzartig' (frisch im Walde) zu 'unangenehm wanzenartig' (auf dem Arbeitstisch ausgepackt) ändern kann; so Notizen zu einem *G. mexicana*-Fund (Gr).
S c h w ä r z e l hat mit Hund gesucht und daher vorwiegend reife Fruchtkörper aufgefunden und untersucht; deshalb die Gewichtung des Geruches. Es besteht eine gute Chance, daß die Ansichten von S c h w ä r z e l zu *Gautieria* zutreffen; sie bedürfen aber noch der Überprüfung und der Korrelation mit den Typuskollektionen.

O2: So geben D o d g e & Z e l l e r 1934 für *G. otthii* Trog als untersuchtes Exemplar allein den Typus von T r o g in Bern an, beschreiben ihn aber so, daß man ihn eigentlich als *G. mexicana* (Ed. Fischer) Zeller & Dodge bestimmen müßte. Vollends unklar ist, was V i t t a d i n i alles unter *G. graveolens* erfaßt hat.- So folgt der vorliegende Schlüssel im wesentlichen der Darstellung der Gattung durch P i l á t 1958b.

O3: Keineswegs eine mexikanische Sippe, sondern schon unter den Isotypen V i t t a d i n i s zu *G. graveolens* nachweisbar.

Geastrum Pers. ex Pers. - Erdstern

Fruchtkörper jung kugel-oder zwiebel förmig, oft zuerst unterirdisch; Exoperidie schließlich von der Spitze her in spitze Lappen aufreißend, die sich nach außen krümmen und dadurch eine Sternfigur ergeben, die im Zentrum die Endoperidie trägt. Exoperidie dreischichtig aus Myzelialschicht, Faserschicht und Pseudoparenchym schicht. Endoperidie bei vielen Arten mit kurzem Stiel, der meist erst nach dem Eintrocknen der Pseudoparenchym schicht sichtbar wird. Öffnung der Endoperidie klein, entweder faserig-wimperig oder ein spitzer, faltiger Kegel. Gleba mit Pseudocolumella und Capillitium. Sporen kugelig, 3-7 µm breit, warzig.

Literatur: B e n k e r t 1976; B o i f f a r d 1976; D i s s i n g & M. L a n g e 1961; D ö r f e l t, K r e i s e l & B e n k e r t 1979; H e n n i g 1971; S t a n ě k 1958

1a Gleba frei, ohne Hülle, da die sehr dünne Endoperidie bei der Öffnung mit der Exoperidie verbunden bleibt und die Innenseite der Lappen bedeckt, Innenseite der Lappen dadurch von Capillitiumfasern dicht schwarzbraun behaart. Sporen ca. 4,5 µm. Parks, Robiniengehölze, seltener andere Laubwälder

G. melanocephalum (Czern.) Stanek
(= *Trichaster melanocephalus* Czern.)
Schwarzköpfiger Haarstern

1b Gleba bleibt auch nach Öffnung der Exoperidie von der Endoperidie eingeschlossen; Lappen auf der Innenseite kahl

2a Peristom ein tiefgefurchter, spitzer Kegel

3a Endoperidie ungestielt

4a Exoperidie nicht hygroskopisch; Endoperidie glatt. Trockenrasen, trockene, lichte Nadelwälder, Robiniengehölze

G. umbilicatum Fr.
(= *G. badium* auct.)
Nabel-Erdstern

4b Exoperidie hygroskopisch, feucht ausgebreitet, trocken die Endoperidie umhüllend; Endoperidie körnig-rauh. Steppenrasen, Kiefernwaldlichtungen, auf Sandboden, DDR

G. kotlabae Staněk

(= *G. ambiguum* sensu Hollós)

Heide-Erdstern

3b Endoperidie gestielt (der Stiel wird unter Umständen erst beim Trocknen sichtbar!)

5a Endoperidie glatt oder mehlig, Exoperidie nicht hygroskopisch

6a Endoperidie meist niedergedrückt, am Grund mit einem hängenden, scharfen Kragen; Sporen mit 0,4-0,5 µm langen Warzen. Parks, Gebüsche, Laubwälder, seltener Nadelwälder

G. striatum D.C.

(= *G. bryantii* Berk.)

Kragen-Erdstern

6b Endoperidie ohne hängenden Kragen

7a Endoperidie lang gestielt, am Grunde oft längsgerippt; Peristom nicht begrenzt, Sporen mit ca. 1,0 µm langen, kurzgratförmigen Warzen. Vor allem in Nadelwäldern

G. pectinatum Pers.

Kamm-Erdstern

7b Endoperidie kurzgestielt, nicht am Grunde gerippt, Peristom scharf begrenzt, Sporen mit 0,3-0,5 µm langen Warzen

G. nanum Pers.

(= *G. schmidelii* Vitt.)

Kleiner Erdstern

8a Fruchtkörper bis 3 cm breit, Endoperidie an der Basis grau; in Dünen- und Felsrasen, auch in lichten Nadelwäldern

var. nanum

8b Fruchtkörper ca. 5 cm breit, Stiel und Basis der Endoperidie sehr hell; in Nadelwäldern

var. coniferarum Staněk

5b Endoperidie körnig-rauh

9a Fruchtkörper klein, 2-4 cm breit; Exoperidie schwach hygroskopisch (die Enden der Lappen krümmen sich trocken meist nach oben oder bis zur Endoperidie)

10a Myzelialschicht sich leicht ablösend; die dann sichtbare Faserschicht mit radialen Furchen, Peristom bis 5 mm breit. Felssteppen im Frühjahr, nur in Böhmen

G. pouzarii Staněk

10b Myzelialschicht sich nicht ablösend, Faserschicht ohne radiale Furchen. Trockenrasen, lichte Wälder, meist auf Sandboden

G. campestre Morgan

(= *G. aspersum* Lloyd)

Rauher Erdstern

9b Fruchtkörper über 4 cm breit; Exoperidie nicht hygroskopisch; Peristom scharf begrenzt, meist über 5 mm breit

11a Fruchtkörper 5-10 cm breit; Exoperidie bis 3 cm breit, feinkörnig, Apophyse undeutlich; Peristom bis 12 mm breit;

Capillitium bis 13 µm breit. Großbritannien und Tschechoslowakei

G. berkeleyi Massee

Berkeley's Erdstern

11b Fruchtkörper 4,5-7 cm breit, Endoperidie bis 2,5 cm breit; fühlbar grobkörnig, mit deutlicher Apophyse; Peristom bis 7 mm breit, Capillitium bis 8,5 µm breit. Trockene, lichte Laub- und Nadelwälder

G. pseudostriatum Hollós (vgl. Bemerkung 01)

(= *G. berkeleyi* var. *continentale* Staněk)

Starkbehöfter Erdstern

2b Peristom faserig-gewimpert, flach bis stumpf kegelförmig

12a Endoperidie sitzend

13a Exoperidie hygroskopisch, feucht ausgebreitet bis zurückgekrümmt, trocken nach innen geschlagen und die Endoperidie umhüllend, derb-lederig

14a Sporen 8-11 µm; Endoperidie mit unregelmäßig aufreißender Mündung; Gleba ohne Columella, Innenseite der Lappen schollig zerklüftend; vgl. *Astraeus hygrometricus*

14b Sporen kleiner als 6 µm; Endoperidie mit regelmäßiger Mündung; Gleba mit Columella; Innenseite der Arme nicht zerklüftend

15a Peristom mit deutlich begrenztem, seidig gestreiftem Hof

16a Fruchtkörper 2-4 (-6) cm breit; Exoperidie frisch von der Innenseite graubraun bis dunkelbraun; Sporen 3,0-4,2 µm. Trockenrasen, lichte Wälder, besonders Robiniengehölze

G. recolligens (Sow.) Desv.

(= *G. mammosum* Chv.)

Zitzen-Erdstern

16b Fruchtkörper 0,5-1,5 cm breit; Sporen 4,5-6,0 µm. Steppenrasen; DDR, Tschechoslowakei

G. hungaricum Hollós

Ungarischer Erdstern

15b Peristom ohne abgegrenzten Hof; Exoperidie frisch von der Innenseite ockerbraun; Sporen 4,1-5,6 µm. Trockenrasen, lichte Wälder, vor allem auf Sandboden

G. floriforme Vitt.

Blumen-Erdstern

13b Exoperidie nicht hygroskopisch, auch trocken ausgebreitet, fleischig oder papierartig

17a Fruchtkörper jung zwiebel förmig, oberirdisch; Myzel nur an der Basis des Fruchtkörpers, Außenseite der Lappen daher + glatt und kaum von Substrat verkrustet; Peristom fast immer mit + deutlich begrenztem Hof

18a Exoperidie mit nur (4-) 5 (-7) Lappen, die sich fast stielartig nach unten krümmen; Endoperidie seidenpapierartig dünn, ohne Hof; Capillitiumfasern unter 4 µm breit. Untypische Fruchtkörper von *G. melanocephalum* (vgl. 1a)

18b Exoperidie meist mit mehr als 5 Lappen; Endoperidie derber; Peristom mit meist deutlich begrenztem, seidig gestreiftem Hof; Capillitiumfasern bis über 4 µm breit

19a Fruchtkörper groß, ausgebreitet bis 12 cm breit; beim Zurückkrümmen der Lappen reißt die Pseudoparenchym-schicht konzentrisch ein, ihr zentraler Teil löst sich von der Faserschicht und bleibt in Form eines Kragens um die Endoperidie stehen (außer bei Kümmerexemplaren); Außenseite der Exoperidie mist mit hellen, radialen Furchen; Hyphen der Myzelialschicht 5 µm breit, dünnwandig, septiert, mit Schnallen; Sporen 4,5-5,5 µm, warzig, Warzen 0,8-1,0 µm. Laub- und Mischwälder
G. triplex Jungh.

Halskrausen-Erdstern

19b Fruchtkörper kleiner, ausgebreitet bis 5,5 cm breit; keine Kragenbildung um die Endoperidie; Lappen schmal und spitz, Spitzen bei Trockenheit schraubig gedreht; seltene Arten

20a Exoperidie außen filzig-schwammig; Hyphen der Myzelialschicht dickwandig; Sporen 4,8-5,9 µm, warzig, Warzen 0,5-0,8 µm hoch. Gebüsche, Parks, Laub- und Nadelwälder; Niederlande, DDR, Polen, Tschechoslowakei

G. saccatum Fr.

Sackförmiger Erdstern

20b Exoperidie außen nicht filzig-schwammig, Hyphen der Myzelialschicht dünnwandig; Lappen sehr lang und schmal, Sporen 3,5-5,1 µm, schwach warzig, Warzen nur ca. 0,2 µm hoch. Gebüsch, lichte Wälder; in Europa südlich verbreitet, nach Norden bis zur Tschechoslowakei

G. lageniforme Vitt.

Flaschenförmiger Erdstern

17b Fruchtkörper jung kugelig, unterirdisch; Myzel an der ganzen Außenseite der Exoperidie, Außenseite der Lappen daher mit Substrat verkrustet (sehr alte Fruchtkörper, deren Myzelialschicht zerfallen ist, haben jedoch glatte Unterseite); Peristom stets ohne abgegrenzten Hof. Häufigste Arten

21a Fruchtkörper meist 5-10 cm breit, Lappen frischer Fruchtkörper ausgebreitet, fleischrosa, sehr dickfleischig, alt Pseudoparenchymsschicht zerklüftet, rotbraun; Endoperidie sehr kurz gestielt (nur am Exsikkat sichtbar!); Sporen dunkelbraun, 4-5 μm , ihre Warzen bis 0,5 μm hoch. Laub- und Nadelwälder

G. vulgatum Vitt.

(= *G. rufescens* Pers. ex Pers. p.p.)

Rotbrauner Erdstern

21b Fruchtkörper meist 2-5 cm breit; Lappen frischer Fruchtkörper zurückgerollt, marzipanfarben; Endoperidie sitzend; Sporen hellbräunlich, 3-4 μm , fast glatt. Laub- und Nadelwälder

G. sessile (Sow.) Pouz.

(= *G. fimbriatum* Fr.)

Gewimperter Erdstern

12b Endoperidie gestielt (der Stiel ist unter Umständen erst an trockenen Fruchtkörpern sichtbar)

22a Exoperidie 4 (-5) lappig; die Myzelialschicht bleibt als schalenförmiges Nest am Boden, während die Endoperidie von den auf den Spitzen stehenden, bogenförmigen Lappen nach oben gehoben wird; Lappen meist quer zu ihrer Längsrichtung nach unten gekrümmt

23a Fruchtkörper ca. 3 cm hoch, hell gefärbt; Peristom mit scharf begrenztem Hof; Sporen 4,5-6,0 μm ; ziemlich häufig; vor allem unter Fichten

G. quadrifidum Pers. ex Pers.

(= *G. coronatum* (Schaeff.) Schroet.)

Kleiner Nesterdster

23b Fruchtkörper 4-8 (-12) cm hoch, alt dunkelbraun, Peristom ohne abgegrenzten Hof; Sporen 3,2-4,5 μm . Selten, vor allem in Parks und Laubwäldern

G. fornicatum Huds. ex Pers.

Großer Nesterdster

22b Exoperidie mit mehr als 4 Lappen; Myzelialschicht sich nicht ablösend (außer bei *G. smardae*)

24a Exoperidie schwach hygroskopisch: Lappenenden trocken nach oben eingerollt; Fruchtkörper 2-4 (-5,5) cm breit; Stiel der Endoperidie sehr hell; Peristom deutlich begrenzt; Sporen 5,4 μm mit fast 1 μm langen Warzen. Lichte Wälder, Gebüsche, auf Sandboden, DDR, Tschechoslowakei

G. pseudolimbatum Hollós

Schwachgehöfter Erdstern

24b Exoperidie nicht hygroskopisch

25a Fruchtkörper 1-3 cm breit; Endoperidie meist mit feinen, weißen Calciumoxalat-Kristallen bedeckt; Stiel hell; Peristom mit deutlich begrenztem Hof; Sporen 3,5-5,3 μm . Dünen, Trockenrasen, lichte Kiefernwälder

G. minimum Schw.

(= *G. marginatum* Vitt.)

Zwerg-Erdstern

25b Fruchtkörper über 3 cm breit, meist viel mehr; Endoperidie ohne Kristalle; Peristom mit oder ohne begrenzten Hof; in Gärten und Laubwäldern

26a Myzelialschicht der Exoperidie von der Mitte her unvollständig abspaltend, ihre Außenseite glatt; Endoperidie frisch rosabräunlich, mit kurzem, hellem Stiel; Peristom hell; Sporen 3-4,5 (-5,3) μm . In Gärten; Dänemark, DDR, Tschechoslowakei; Hauptverbreitung in Nordamerika

G. smardae Staněk

Schalen-Erdstern

26b Myzelialschicht höchstens von den Lappenspitzen her abspaltend, ihre Außenseite mit Substrat verkrustet

27a Lappen von der Innenseite schmutzig gelbbraun bis dunkelbraun; Endoperidie dunkelgrau, trocken mit deutlicher Apophyse, Stiel grau; Peristom begrenzt oder nicht begrenzt; Sporenstaub schwarz; Sporen 5-7 μm , mit großen Warzen. In Parks, Gebüsch, Laubwäldern

G. coronatum Pers.

(= *G. limbatum* Fr.)

Dunkler Erdstern

27b Lappen von der Innenseite frisch rosabräunlich, später rotbraun; Endoperidie hellbraun bis rotbräunlich, ohne Apophyse; Peristom nie begrenzt; Sporenstaub braungrau; Sporen 4-5 μm , kurzwarzig; vgl. 10a *G. vulgatum*

Bemerkungen:

O1: K r e i s e l (in litt.) sieht keinen Unterschied zwischen *Geastrum pseudostriatum* Holl. und *G. berkeleyi* var. *continentale* V.J. Staněk. D ö r f e l t, K r e i s e l & B e n k e r t 1979 fassen daher *G. pseudostriatum* Hollós als synonym mit *G. berkeleyi* Massee auf.

O2: In den Schlüssel wurden nicht aufgenommen: *G. morgani* Lloyd. Ähnlich *G. triplex*, aber Fruchtkörper meist kleiner als 6 cm,

Exoperidie zuerst weißlich bis rosa, Peristom ein gefalteter, nicht abgegrenzter Kegel. Nach B o i f f a r d 1976 außer in Amerika auch an der südfranzösischen Atlantikküste. *G. welwitschii* Mont. Ähnlich *G. fornicatum*, aber kleiner und nach S t a n ě k 1958 mit basimyzeliater Exoperidie. Auf morschem Holz. In Portugal bei Lissabon.

Hydnangium Wallroth

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, irgendwie weißlich-gelblich-bräunlich, glatt-feinsamtig, manchmal an der Luft schwach rötend-bräunend. Per. immer deutlich, gelegentlich an der Basis reduziert, ziemlich dünn und etwas abziehbar. Gl. kleingekammert, fleischig und immer trocken (trotz eventueller oleiferer bzw. lactiferer Hyphen), in den gleichen, aber meist wärmeren Farbtönen wie die Peridie, oft mit steriler Basis, selten mit Columella-Rudimenten. Sp. kugelig, seltener schwach ellipsoidisch, hyalin-gelblich, feinstachlig skulpturiert; Skulptur nicht oder nur sehr schwach amyloid (?). Mit Schnallen (?). Vgl. Bem. 01. Standort im Freiland unter verschiedenen Laub- und Nadelhölzern, am liebsten im Orchideen-Buchenwald, dort bevorzugt an lichten, in Mesobrometen übergewandenen, oft kieferndurchsetzten Waldrändern ('Heiden', vgl. Bem. 02). Meist unter Falllaub und Nadelstreu, oft auch tiefer im (schwarzen) Kalkboden sitzend, durchweg im Sommer fruktifizierend. Alle Arten sind selten und unzureichend bekannt. Beschreibungen bei S o e h n e r 1941, S v r c e k 1958a, S i n g e r & S m i t h 1960, S m i t h 1962.

1a Gl. wenigstens jung mit steriler Basis und Columella-Rudimenten

2a Sp. 11-15 μm , Gl. weißrosalich bis schmutzig fleischrot. Bevorzugt bei exotischen Gehölzen in Kalthäusern botanischer Gärten, seltener im Freiland

3a Ohne oleifere Hyphen. Vgl. Bem. 03
H. carneum Wallr. (s.str.?)

3b Mit oleiferen Hyphen
H. roseum (Harkn.) Singer & Smith
(= *Arcangeliella rosea* (Harkn.) Zeller & Dodge)

2b Sp. 8-10 μm , Gl. gelb-gelborange-ockerlich. Nur einmal in Ostpreußen gefunden (N e u h o f f)
H. neuhoffii Soehn.

1b Gl. auch jung ohne sterile Basis und ohne Columella-Rudimente, gelegentlich aber mit den Farben wie 2a (und daher oft als *H. carneum* aufgefaßt). Stets im Freiland

4a Bas. durchweg 1-sporig, ca. 50/10 μm messend. Sp. 11-15 μm . Fast unbekannt, sehr fragliche Art. (cf. *Zelleromyces stephensi*)
H. monosporum Boud. & Pat.

4b Bas. durchweg 2-3-4-sporig, ca. 35/15 μm messend. Sp. 10-12 μm .

5a Per. frisch in Scheitelnähe dünner als ca. 150 μm . Gute, nicht sehr seltene, oft verkannte Art
H. pila Pat.
(= *Octaviana pila* (Pat.) Svrcek)

5b Per. frisch in Scheitelnähe dicker als ca. 150 µm. Frk. vorübergehend in wachsgelben Farbtönen. Sonst von voriger kaum unterscheidbar

H. cereum Soehn.

(= *Octaviania cerea* (Soehn.) Svrček)

Bemerkungen:

O1: Lediglich zwei der folgenden fünf Taxa wurden von S i n g e r & S m i t h untersucht (3a und 3b). Ob die anderen drei Taxa inamyloide Sporenskulpturen bzw. Schnallen besitzen oder nicht, ist offen; diese Sippen wurden nach konventionellen Merkmalen zu *Hydnangium* gestellt.

O2: Der Volksname 'Heidetrüffel' deutet also nicht auf die *Calluna*-Heiden der Sandböden, sondern auf die in Steppenheide übergehenden Saumgesellschaften der Kalkwälder.

O3: Es ist die Frage, ob weniger versierten *Hydnangium*-Bestimmern Feststellungen wie 'no... laticiferous hyphae seen; oleiferous present'. (S i n g e r & S m i t h 1960, p. 6) ohne weiteres möglich sind. Nach S i n g e r 1975, p. 34, sollten oleifere Hyphen mit (frischem! G.) Sulfovanillin sich tiefblau färben, die laticiferen Hyphen dagegen nicht t i e fblau, wenigstens nicht über den ganzen Hyphenquerschnitt. Siehe dort weiteres.

Hymenogaster Vittadini

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, ohne Rhizoiden, glatt-flaumig-seidig, kalkweiß-weißgraulich-gelblich-graubraun-gelbbraun usw. bis braunschwarz-schwarz, manchmal mit Myzelschopf. Per. immer deutlich, hyphig und/oder zellig, stets auch an der Basis geschlossen. Gl. klein- bis großgekammert, fleischig und trocken bis ins Alter, jung weißlich-gelblich-weißlichrosa, schließlich irgendwie gelbbraun-rostbraun-dunkelbraun-schwarzbraun-schwarz, dazwischen mit grauen oder ockerlichen Übergangsfarben; ohne sterile Basis, gelegentlich mit columella-ähnlichen Strukturen, vermutlich durch Frk.-Verwachsungen entstanden. Sp. fast nie kugelig, bei einigen Arten auch reif noch glatt, meist aber reif opakbraun und skulpturiert.

Zahlreiche Arten verbreitet und häufig, aber von Nichtspezialisten ganz selten aufgefunden, da streng hypogäisch fruktifizierend. Standort fast überall dort, wo Gehölze -und darunter Falllaub, Nadelstreu und Moos- vorhanden sind: Wälder, Feldgehölze, Parks, Gärten. Beste Standorte bilden Moosteppiche unter jungen Fichten auf südexponierten Kalkböden, schlechteste Standorte + nackte Böden unter alten Fichten und Kiefern auf nordexponierten Sanden. Auf Kalkböden sind alle Gehölze günstig, auf Sandböden insbesondere Rotbuche und Douglasie, anscheinend wegen ihrer milden Laub- bzw. Nadelstreu. Man kann während des ganzen Jahres Fruchtkörper auffinden, am günstigsten sind jedoch Juni-Juli und September-Oktober.- Bei *Hymenogaster* ist die Bewertung der Taxa als 'gut' oder 'schlecht' in besonderem Maße schwierig und umstritten; die derzeitige Meinung des Bearbeiters hierzu ist in der Fundliste jeweils einleitend angegeben.

Beschreibungen insbesondere bei K n a p p 1957, S o e h n e r 1962, S c h w ä r z e l 1972-77 sowie S v r č e k 1958a.

Zur Bestimmung: Bei reifen Fruchtkörpern mit irgendwie brauner Gleba ermittelt man die maßgebende Glebafarbe mit Hilfe einer Lupe, da sie als Marmorierung (= Farbe der Tramawände) vor allem im Glebazentrum lange erkenntlich bleibt. Wichtig dabei ist in erster Linie die strenge Unterscheidung zwischen Gelb-Ocker-Lehmbraun und Grau-Graulila-Grauviolett; dafür ist die Marmorierung maßgebend, nicht etwa der summierte optische Eindruck der Gleba.- Gelbe Farben auf der Oberfläche und in der Gleba sind fast immer (Ausnahmen: 2a und 2b) ein Hinweis auf Schädigung durch Kälte und/oder Dürre. Solche Fruchtkörper weisen oft pathologische Merkmale auf und sind -wie auch vollreife Fruchtkörper- dann häufig unbestimmbar.- Zur Ermittlung der Sporenmaße nimmt man hellgelb-bräunliche, noch etwas durchsichtige (3/4-reife) Sporen und mißt 'brutto', d.h.: Appendix, Papille und flächige Skulpturanteile werden in das Maß miteinbezogen. Man vernachlässigt einzelne Großsporen, mißt mindestens 10 Sporen einzeln und errechnet daraus die mittlere Sporengröße, im Schlüssel 'mittlere Spore' genannt. Die tatsächliche Sporengröße des Präparates darf davon maximal um etwa 10% abweichen.- Gelegentlich wird das Sporenmaß 1-d benutzt. Es bedeutet: Sporenlänge minus Sporendurchmesser.- Ferner taucht der Begriff 'führende Spore' auf. Damit ist das zahlenmäßig relativ dominierende, in Form und Größe + einheitliche Sporenkollektiv gemeint, vorausgesetzt, daß diese Sporen von 'normalen' Basidien stammen. Normale Basidien sind bei *Hymenogaster* stets 2- oder 4-sporig, niemals 1-sporig.

1a Sp. zwar mit (kaum sichtbarer) Perisporhülle, aber immer glatt, nie dunkler als hyalengelblich bis gelbbraunlich. Gl. + gelblich (Sekt. *lutei* Svrček). Mit zahlreichen dreieckigen Nebensp.

2a Sp. langellipsoidisch, oft zwar zugespitzt, jedoch immer ohne Papillenkuppe. Verbreitet, im Kalklaubwald häufig
H. luteus Vitt.

Mit zwei oft kaum trennbaren, typisch mit dem Sporenvolumenverhältnis 1:2 auftretenden Varietäten (max. Sp. bis 35/11 µm):

Mittl. Sp. ca. 19/8,5 µm: var. *luteus*
" " " 22/10,5 µm: " *berkeleyanus* Corda

2b Sp. kurzellipsoidisch, mit Papillenkuppe. Ziemlich selten
H. bulliardii Vitt.

Mit zwei Varietäten (1-d = 2.5 µm bzw. = 3.5 µm):

Mittl. Sp. ca. 24/14 µm: var. *bulliardii*
" " " 30/14 µm: " *macrosporus* Svrček

1b Sp. mit der Reife gelbbraun-braun-rotbraun werdend, dabei zunehmend undurchsichtig. Schließlich immer irgendwie rauh, runzlig, faltig, warzig... skulpturiert (Sekt. *Vulgares* Svrček)

3a Zunächst alle Frk. mit mittl. Sporenlängen unter ca. 15 µm. Weiter alle Frk. mit mittl. Sporenlängen unter ca. 20 µm und gleichzeitig folgenden Merkmalen: Appendix der Sp. oft verkümmert, kaum erkennbar, mit zusammengeneigten Enden ('Appendixpapille'), Skulptur + kegellarzig, nie irgendwie längsfaltig, Gleba (Marmorierung!) irgendwie grau-graulila ('*Verrucosi*' nach S o e h n e r)

4a Mittl. Sp. ca. 18/11 µm

5a Frk. von Jugend an bleigrau. Kräftiger Geruch nach Wanzen + Kalziumkarbid + Knoblauch. Verbreitet, gesellig besonders in Sandhumus. Gelegentlich mit Übergängen zur folgenden Art (Aussehen des *H. arenarius*, Geruch des *H. tener*). Vgl. auch *H. spictensis*

H. arenarius Tul. & Tul.

(= *H. pusillus* Bk. & Br.)

5b Frk. lange weiß bleibend, oft fast silbrigweiß. Schwacher Geruch nach Wanzen + Mehl + Gurken. Verbreitet, aber oft einzeln, bevorzugt auf Kalkböden.- Wahrscheinlich nur die 2-sporige Form des *H. niveus*, mit diesem oft gemischt im gleichen Myzelverband (Bem.01)

H. tener Bk. s. str.

(= *H. mutabilis* s. Soehn. 1962)

(= *H. tener* f. *bisporus* m. (Gr))

Frk. gelegentlich schwach rötend (?), Sp. intermediär zwischen 5b und 6a:

H. niveus Vitt. s. Soehn. 1962

4b Mittl. Sp. kleiner. Makroskopisch etwa wie 5b

6a Mittl. Sp. ca. 13/10 µm, jung durchweg mit stumpfer Papille. Bas. meist 4-sporig, sonst wie 5b. Bei einheim. Gehölzen

H. niveus Vitt.

(= *H. tener* s. Soehn. 1962)

(= *H. tener* f. *tetrasporus* m. (G))

In botanischen Gärten bei exotischen Gehölzen:

cf. *H. cerebellum* Cav.

6b Mittl. Sp. kleiner. Sehr seltene Arten; kleinsporige Formen von 6a sind leicht damit verwechselbar; aber Papille beachten!

7a Mittl. Sp. ca. 11/9 µm

8a Jüngere Sp. durchweg mit annähernd kegelig zugespitztem Scheitel. Bevorzugt in Gewächshäusern bei exotischen Gehölzen, gelegentlich im Freiland

H. albus (Klotzsch) Bk.

Unter dem gleichen Namen findet sich eine weitere Sippe:

Mittl. Sp. ca. 16/10 µm, Gl. weißlich-zimtbraun-olivlich (?), Standort wie vorige; vgl. S v r č e k 1958a

8b Jüngere Sporen durchweg mit annähernd halbkugeligem Scheitel. Unterscheidet sich vom Typus durch Sporengröße und durch das Fehlen stumpf papillater ('zitronenförmiger') Sporen. Im Freiland

H. cerebellum Cav. (s. Schwärzel)

7b Mittl. Sp. ca. 11/7 µm. Jüngere Sp. durchweg mit annähernd halbkugeligem Scheitel ('Birnkernform'), oft auch ganz eiförmig. Seltene Art montaner Fichtenwälder (Bem. 02)

H. aromaticus Vel.

(= *H. remyi* Dodge & Zeller)

(= *Rhizopogoniella haasi* Soehn.)

- 3b Appendix der Sporen deutlich und durchweg parallel gegabelt. Sporen-
skulptur blasig-pustelig-höckerig bzw. runzlig-längsfaltig. Mittl. Sp.
stets länger als ca. 15 μm
- 9a Mittl. Spore länger als ca. 25 μm (vgl. G r o ß 1969b)
- 10a Appendix der Sp. kürzer als ca. 2,5 μm , Perispor wenig auffallend,
Sp. im Polansicht exakt kreisförmig. Gl. grau-graulila. Geruch
immer erdig-stäubig-wanzig. Verbreitet, aber nicht häufig.- Vgl.
auch großsporige Formen des *H. vulgaris* (Bem. 03). -Sp. 25-35/11-
16 μm
H. megasporus Soehn.
- 10b Appendix länger als 2-3 μm , Sp. im Gelbstadium mit 2-3 μm weit
abstehendem Perispor; reif in der Polansicht mit 3-4-5 Perispor-
leisten, dadurch polygonal aussehend
- 11a Frk. lange kalkweiß, nur langsam grauend. Gl. rotbraun-schoko-
ladebraun mit Graulila marmoriert. Geruch schwach, angenehm
pilzlich. Mittl. Sp. reif ca. 30/15 μm . Auf Kalk unter Dou-
glasien; vermutlich mit dieser eingewandert. Ein Fund; ver-
dient weitere Beobachtung
H. immigratus herb. nom. (Gr)
- 11b Frk. schon sehr früh erdig graubraun, auch korkbraun, oliv-
braun, gelblich-grünlich, dunkelbraun usw..Gl. typisch (im
Sommer-Frühherbst) lehm-braun-korkbraun, seltener lehmgrau,
nie mit Lila-Violett! Gl. im Spätherbst-Winter-Frühjahr fast
immer mit Gelb-Gelbbraun-Gelbgrün, wenigstens in der Nähe der
Frk.-Oberfläche; Glebazentrum bzw. Marmorierung dabei oft im
natürlichen Korkbraun bleibend. Reif alle mit dem gleichen,
typischen und in der Gattung einmaligen süßlich-aromatischen
Geruch. Formenkreis des *H. olivaceus*; besonders unter jungen
Fichten auf Kalkböden überaus häufig
- 12a Trama auch in Peridiennähe im Dünnschnitt farblos
- 13a Gl. typisch mit reinen Lehm- und Korkfarben. Mittl. Sp.
ca. 26/13 μm , oft auch weit darüber. Wenig Sporenmiß-
bildungen. Form warmer, feuchter Sommer, dann oft ein
Massenpilz
H. olivaceus Vitt. s.str.
(= *H. calosporus* Tul. & Tul.)
(= *H. pallidus* Bk. & Br.)
Zahlreiche Sp. fast kugelig, mit zugespitzter ('Stachel-')
Papille versehen:
H. suevicus Soehn.
Sporensäckchen lang und schlauchförmig:
H. pallidus s. Soehn.
- 13b Mittl. Sp. ca. 32/16 μm . Sippe mit dem doppelten Sporen-
volumen der vorigen, in beiden Fällen auf 2-sporigen
Basidien. Selten
H. submacrosporus Svrcek
(= *H. macrosporus* Knapp & Soehn.)

12b Trama auch in Glebamitte im Dünnschnitt blaßgelb-gelb-orangerot

14a Gl. typisch gelblich-grünlich, ohne lehm- oder korkbraune Marmorierung im Glebazentrum. Mittl. Sp. ca. 26/13 μm , oft auch weit größer, durch das dem ganzen Frk. eigene Gelb feurig rotbraun aussehend. Sporenbasis zu halbkugeliger Abrundung tendierend. Wenig Sporenmißbildungen. Form kalter Herbst-Winter- und Frühjahrsmonate auf den Myzelverbänden des *H. olivaceus* s.str.; Gelbfärbung möglicherweise durch tiefe Temperaturen induziert

H. citrinus Vitt.

(= *H. olivaceus* Vitt. f.?)

Zahlreiche Sp. mit lang ausgezogener Papille:

H. tomentellus Hesse (s. Soehn.)

14b Zu gelblich-grünen Farben der Gleba wenigstens im Zentrum das Lehm- und Korkbraun des *H. olivaceus* hinzutretend. Mittl. Sp. wiederum ca. 26/13 μm , dazu Riesensporen und zahlreiche Sporenmißbildungen. Appendix der Sp. oft auffallend massiver als bei der vorigen, einer eher spitzkegeligen Sporenbasis aufsitzend. Gern nach Spätfrösten bzw. Sommerdürre auf exponierten Standorten

H. sulcatus Hesse

(= *H. olivaceus* Vitt. f.?)

(= *H. citrus* Corda, auch s. Soehn.)

9b Mittl. Sp. um 25 μm lang (23-27/13-16 μm), gleichzeitig mit auffallend massiven, keilförmigen Appendixklauen, diese um ca. 3 μm und mehr auseinander gespreizt. Sp. im Polansicht deutlich polygonal, meist 5-eckig, schon früh ziemlich dunkelbraun, in der Skulpturausprägung intermediär zwischen *H. vulgaris* und *H. decorus*. Bas. zweisporig. Vgl. H a w k e r 1954, G r o ß 1972. Vgl. 18b, 28b und Bem. 07

H. hessei Soehn. f. *bisporus*

(= *H. lilacinus* s. Hesse p.p., herb. nom.m. (Gr))

9c Mittl. Sp. kürzer als ca. 25 μm

15a Perispor wenigstens im Hyalin-Gelbstadium deutlich, meist 1-2-3 μm weit abstehend und den ganzen Sporenkörper -mit Ausnahme von Appendix und Papille- umhüllend

16a Perispor mit der Reife undurchsichtig gelbbraun werdend, allmählich 3-4-5 Längsleisten ausbildend, dadurch reife Sp. in Polansicht polygonal. Mittl. Sp. ca. 20-25 μm lang

17a Reife Sp. oft 16-18-20 μm breit, im Mittel ca. 24/16 μm , gelegentlich mit wild zerrissenem, ausladendem Perispor. Im übrigen wie 19a-19b

H. bucholtzii Soehn.

17b Reife Sp. durchweg schmaler als ca. 15 μm

18a Bas. von Jugend an zweisporig, manchmal auch einsporig. Sp. lange goldbraun-hellbraun, auch jung schon deutlich

länger als 20 μm , mittl. Sp. meist ca. 21-24/11-14 μm , daneben oft Großsporen (23-28/12-15 μm) und Kleinsporen (15-18/8-10 μm); Sporenvolumenverhältnisse 1:2:4!- Formenkreis des *H. decorus* Tul. & Tul., besonders unter Laubgehölzen auf Kalkböden verbreitet und formenreich, oft mit intermediären Sippen zu *H. vulgaris* s.l. hin

19a Streng breitellipsoidische Nebensporen auf einsporigen Basidien vorhanden, stets voluminöser als der Sporentypus (Bem. 04)

H. decorus Tul. & Tul. s.str., non s.Dodge & Zeller 1934

19b Falls Nebensporen vorhanden, so keulenförmig und weniger voluminös als der Sporentypus. Perispor in Jugendstadien nicht so üppig wie bei voriger, im übrigen oft kaum unterscheidbar

H. verrucosus Buch.non.s.Dodge & Zeller 1934

In die Nähe dieser beiden Arten gehören wahrscheinlich noch folgende Taxa (vgl. Soehner 1962):

ba Sp. ohne Sterigmen der Bas. aufsitzend

H. asterigmaticus Soehn.

bb Bas. mit halsartigen Auswüchsen

H. eurysporus Soehn.

bc Lange, schmale, schlauchartige Nebensporen vorhanden

H. boozeri s.Soehner

bd Sp. mit zugespitzter Papille versehen

H. pruinatus Hesse (s.Soehn.)

be Standort im moorigen Nadelwald

H. uliginosus Soehn.

bf Sp. mehrheitlich ellipsoidisch, eiförmig, papillate Sp. kaum in Erscheinung tretend (Bem. 05)

H. griseus Vitt.

18b Bas. jung viersporig, erst älter zweisporig werdend. Sp. 17-21/10-13 μm , früh dunkelbraun usw., im übrigen wie 9b bzw. 28b

H. hessei Soehn. f. *tetrasporus*

(= *H. lilacinus* s.Hesse p.p., herb.nom.m.(Gr))

16b Perisporentwicklung anders; dadurch Sp. in der Polansicht als ziemlich exakter Kreis erscheinend, lediglich etwas höckerig skulpturiert, nie polygonal. Sp. von der Seite her gesehen in charakteristischer Schiff-Form (= Umrisse eines Schiffsrumpfes, von oben gesehen), im Mittel ca. 18/11 μm

20a Perisporhülle bis zur Reife hyalin-farblos bleibend und oft noch so am Exsikkat, wenig zusammenfallend, oft durch eckigwarzige Episporhöcker gestützt. Verbreitet, auch auf Sandböden häufig (Bem. 06)

H. rehsteineri Buch. s.str.

(= *H. verrucosus* Buch. s.Dodge & Zeller 1934)

20b Perisporhülle mit der Reife gilbend-bräunend und undurchsichtig werdend, dabei meist über den Episporhöckern zusammenfallend und dann gelegentlich unapillaten Sp. des *H. arenarius* nicht unähn-

lich. Aber Sporenform!- Trennung von voriger nicht ganz unumstritten.- Vgl. auch 28a

H. spictensis Pat.

15b Perispor auch bei hyalingelben Sp. kaum erkennbar; nur ausnahmsweise weiter als ca. 0,5 μm abstehend; meist eher tropfenartig, gerinnselähnlich, wie flache Arkadenbögen... dem Epispor aufsitzend

21a Sp. nicht papillat, allenfalls etwas zugespitzt. Skulptur blasig-pustelig-kuppig bzw. eckigwarzig ('*Pusulosi*' p.p. nach Soehner)

22a Mittl. Sp. ca. 10/7 μm : Vgl. 7b (*H. aromaticus*)

22b Mittl. Sp. größer. Verbreitete, aber ziemlich seltene Sippen

23a Gl. in den gleichen Lehm- und Korkfarben wie *H. olivaceus* s.str.

24a Reife Sp. im Mittel ca. 22/12 μm
H. muticus Bk. & Br.

24b Reife Sp. im Mittel ca. 21/16 μm . Mit etwa dem doppelten Sporenvolumen der vorigen, sonst + identisch
H. thwaitesii Bk. & Br.

In die Nähe dieser beiden Arten gehört vielleicht ein tschechischer Fund mit fast kugeligen Sp. um 16/16 μm mit leicht gerippter Skulptur. Vgl. Svrcek 1958a
H. vacekii Svrcek

23b Gl. grau-graulila-grauviolett (wie auch 15a u. folgende!), wenigstens als Marmorierung bis ins Alter bleibend

25a Zahlreiche reife Sp. in Keulenform, im Mittel ca. 18/9 μm messend
H. lycoperdineus Vitt.

25b Keulenförmige Sp. kaum vorhanden, mittl. Sp. ca. 20-24/12 μm (= doppeltes Vol. der vorigen). *H. populetorum* s.l.:

26a Führende Sp. breit ellipsoidisch (Eiform)
H. lilacinus Tul. & Tul.

Gl. einheitlich grau, ohne Lila, sonst identisch:
H. griseus Vitt.s.Soehn.

26b Führende Sp. zugespitzt ellipsoidisch
H. populetorum Tul. & Tul.(s.str.?)

Gl. mit fuchsigem Rotbraun (aber doch immer auch mit Grau-Graulila!), sonst identisch
H. muticus s.Soehn.(non *H. muticus* Bk. & Br.)

21b Sp. wenigstens jung häufig papillat, feinrunzlig bzw. nicht sehr grob längsrunzlig skulpturiert ('*Rugulosi*' p.p. nach Soehner)

27a Größte Sporenbreite durchweg und deutlich in Sporenmittle

28a Bas. durchweg 2-sporig. Reife Sp. sehr lange gelbbraun (fast messinggelb) bleibend, auch jung meist ohne deutliches Perispor, von der Seite her gesehen oft einseitig ausgebaucht. In der Polansicht auch reif streng in Kreisform. Sp. im Mittel ca. 22/11 μm messend, oft auch 26/13 μm , manchmal bis 35/15 μm (vgl. 9b bzw. 10a), selten auch 16/9 μm ; diese Größen sowohl als Mittelwerte wie auch als Streuung innerhalb eines Präparates. Verbreitet, auch auf milden Sandböden; häufiger als der relativ sporearme Typus sind Übergangsformen zu *H. decorus* s.l. hin

H. vulgaris Tul. & Tul.

(= *H. gilvus* Hesse)

aa Sp. durchweg 13-18/7-10 μm (= halbes Sporenvolumen der vorigen), im übrigen identisch

H. limosus Hesse

ab Frk. und Gleba meist mit irgendwie gelben (gelbrostigen, gelbfuch-sigen) Farben, wenigstens so gefleckt. Wahrscheinlich Kümmerformen der vorigen bzw. von 20a; vgl. Soehner 1962

H. disciformis Hesse

H. pilosiusculus Hesse

H. reniformis Hesse

28b Bas. jung viersporig, erst im Alter zunehmend zweisporig, oft aber auch in streng zweisporigen Rassen (und so in niederländischen Funden gesehen, leg. de Vries). Sp. schon früh dunkel gelbbraun, durchweg mit deutlichem Perispor, nie einseitig ausgebaucht. Perispor, beim Opakwerden eine Seilchenstruktur bildend, diese mit dem Alter vergrößernd und in mehrere Perisporleisten aufreißend. Dadurch reife Sp. in Polansicht zunehmend polygonal, meist 5-eckig, in der Ausladung der Leisten intermediär zwischen *H. vulgaris* und *H. decorus*. Reife Sp. junger Frk. ca. 20/11 μm (vgl. 18b), reife Sp. älterer Frk. ca. 25/14 μm (vgl. 9b). Frk. immer sporeereich. Anscheinend ebenfalls verbreitet, aber eher gebietsweise häufig. Wahrscheinlich schon von Hesse als *H. vulgaris* Tul. & Tul. bzw. *H. lilacinus* Tul. & Tul. beschrieben, dann von Soehner umbenannt (Bem.07). Vgl. Hawker 1954 und Groß 1972

H. hessei Soehn.

(= *H. lilacinus* s. Hesse, herb. nom. m. (Gr))

27b Größte Sporenbreite häufig eindeutig über bzw. unter der halben Sporenlänge. Im übrigen wie 28a.

29a Sp. nach dem Appendix zu ('unten') am breitesten, Papille auffallend ausgeprägt

H. cinereus Hesse

29b Sp. nach der Spitze zu ('oben') am breitesten, Papillen kaum auffallend

H. knappii Soehn.

Bemerkungen:

O1: Bei den *Gasteromycetes* ist es eher die Ausnahme als die Regel, daß man eindeutige Sporenzahlen pro Basidie vorfindet. Man übersieht daher leicht 2- bzw. 4-sporige Rassen und auch den schlichten Sachverhalt, daß -wie bei 5b und 6a- die Sporenvolumen wieder im Verhältnis 2:1 zueinander stehen.- Bei den weiteren 2:1-Sippen in diesem Schlüssel stammen die Sporen jedoch meistens von Basidien gleicher Sporenzahl (meist 2-sporigen Basidien). Vermutlich besitzen die Sporen einer 2-sporig werdenden Sippe zunächst das doppelte Volumen der 4-sporigen Eltern und fallen erst in späteren Generationen wieder auf das ursprüngliche Sporenvolumen zurück; es ist nicht selten, daß *Hymenogaster*-Frk. auf 2- und auf 4-sporigen Basidien die gleichen Sporengrößen abschnüren.

O2: Wir verdanken S c h w ä r z e l -dem Verwalter des K n a p p schen Hypogäennachlasses- den freundlichen Hinweis, daß K n a p p bei der Feststellung dieser Synonymie Proben aller drei Typen zur Hand hatte.

O3: Die Sippe ist -bis auf die kleinen Appendizes, die Sporen- und Basidiengröße- ziemlich identisch mit *H. vulgaris* s.str.- Nimmt man einen Maßstab 1:2,5 (1 mm = 2,5 µm), so sieht man, daß sämtliche Sporenmaße auf Tab. X (T u l a s n e & T u l a s n e 1851) ohne Umrechnung übereinstimmend mit den Textangaben auf der Skala des Maßstabes ablesbar sind. Die beiden Sporenzeichnungen für *H. vulgaris* ergeben:

für XIII₁ Sporen von ca. 30/14 µm (ca. 3 000 µm³ Volumen),
für XIII₂ Sporen von ca. 24/11 µm (ca. 1 500 µm³ Volumen).

Die 24/11 µm-Sporen gehört eindeutig zu *H. vulgaris* s.str., die 30/14 µm-Spore sehr wahrscheinlich zu *H. megasporus* Soehn.; S o e h n e r gibt 30/14,5 µm im Mittel an. Wir (Gr) haben kürzlich aus dem Sammelgebiet der Brüder T u l a s n e von R i o u s s e t diese Sippe erhalten. S o e h n e r hat die zitierten Abbildungen auf *H. vulgaris* s.str. und *H. limosus* Hesse bezogen, und nicht unberechtigt: *H. limosus* besitzt das halbe Sporenvolumen des *H. vulgaris* s.str. Die drei hier angesprochenen Taxa bilden eine exakte 1:2:4-Volumenfolge, aber alle auf einheitlich 2-sporigen Basidien.

O4: Jedem kontinentalen Hypogäenkenner ist *H. decorus* bis ins letzte Detail exakt so vertraut, wie er von den Brüdern T u l a s n e beschrieben wurde; die Art ist sehr verbreitet und scheint oft mit dem Formenkreis des *H. vulgaris* 'zu bastardieren'. Allein durch die Glebafarbe ist eine Verwechslung mit *H. olivaceus* Vitt. völlig ausgeschlossen, wenn man f r i s c h e Frk. zur Hand hat. Wir können in dieser Frage D o d g e & Z e l l e r 1934, die *H. decorus* Tul. & Tul. als ein Synonym des *H. olivaceus* Vitt. bezeichnen, nicht folgen und möchten -mit K n a p p und S o e h n e r- die Benennung durch die Brüder T u l a s n e aufrechterhalten.

O5: Möglicherweise ist *H. griseus* Vitt. der nomenklatorische Typus des *H. decorus*-Formenkreises, da die Brüder T u l a s n e den *H. griseus* nur durch die allzuknappe, wahrscheinlich p.p.falsche Beschreibung V i t t a d i n i s kannten, als sie ihren *H. decorus* benannten.

O6: Die Beschreibungen des *H. rehsteineri* und des *H. verrucosus* durch B u c h o l t z 1901 sprechen dafür, *H. rehsteineri* Buch. im Sinne des Autors, K n a p p s und S o e h n e r s beizubehalten. Wir führen die Meinung von D o d g e & Z e l l e r 1934, *H. rehsteineri* sei ein Synonym des *H. verrucosus*, auf einen Herbarirrtum zurück, da schon allein die Sporengrößen eine Verwechslung beider Taxa ausschließen.

07: Soehner 1962 läßt offen, ob sein *H. hessei* eher dem Formenkreis des *H. decorus* Tul. & Tul. oder eher dem des *H. vulgaris* Tul. & Tul. zuzurechnen sei. Die hier gegebene Interpretation der zweisporigen Form (9b) ist ein *H. vulgaris*-naher *H. hessei* 's. Hawker 1954' aufgrund kürzlicher Bestimmungsversuche an niederländischen Funden durch de Vries und den Bearbeiter. Im Anschluß daran erwies sich die vom Bearbeiter 1972 unter dem Herbarnamen *H. lilacinus* s. Hesse beschriebene Sippe als die viersporige Form dieses *H. hessei* Soehn.s.Hawker (18b). Da die variable Art wegen ihrer intermediären Position zwischen *H. vulgaris* s.l. und *H. decorus* s.l. nur mühsam eindeutig zu fassen ist, wurde sie mehrfach geschlüsselt.

Hysterangium Vittadini

Frk. kugelig, hypogäisch; entweder völlig kahl und mit einem basalen Myzelstrang versehen oder am Scheitel kahl und mit basalem Myzelschopf oder über und über mit weißem Myzel behangen. Per. immer deutlich, robust, meist dick und leicht ablösbar; an der Oberfläche zunächst meist weißlich, dann in der Luft verfärbend. Charakteristisch ist die Verfärbung der Peridien-schnittfläche: Entweder nicht bzw. langsam und unbedeutend gilbend-rötend-bräunend-grauend oder schnell und safran bzw. rosa-fleischrot-fleischviolett. Gl. mit gummiartiger Konsistenz und deutlicher bläulichweißer Columella (und diese in den eventuellen Myzelstrang verlängert); entweder irgendwie weißlichgrün-grün-schwarz oder weißlichrosa-kakaobraun; erste Farbnuancen in frühen Entwicklungsstadien können vertauscht auftreten. Sp. spindelförmig-langellipsoidisch, meist glatt erscheinend, oft von einem unscheinbaren Perispor umhüllt, das mit der Reife gelegentlich (?) zu einer sehr feinkörnigen Skulptur verrunzelt. Mehrere Arten verbreitet und häufig. Standort am liebsten an Wald- und Wegrändern, gerne unter *Fagus* und *Picea* im Zersetzungsgebiet der Laub- und Nadelstreu, oft auch unter Moosteppichen, manchmal mit dem Scheitel herausragend. Fast alle Arten bevorzugen Kalkböden. Fruktifikation von Mai bis etwa Oktober, Höhepunkt Juni-Juli.

Beschreibungen insbesondere bei Soehner 1952 und Svrček 1958a.

Zur Bestimmung ist es notwendig, an der Fundstelle die Myzelverhältnisse festzustellen sowie im frischen Zustand die Verfärbung der Peridien-schnittfläche zu untersuchen. Der oft kräftige Geruch gilt nicht als spezifisch.- Daß die Sporen skulpturiert sein können, weiß man an sich schon länger; dieses Merkmal hat aber neuerdings durch Beschreibungen von Hawker 1969 und Malençon 1974-75 wieder mehr systematische Beachtung gewonnen. Da jedoch unzureichend bekannt ist, ob dieses Merkmal zuverlässig ist und in welchem Ausmaß die Typuskollektionen solche Skulpturen aufweisen, ist der folgende Schlüssel konventionell gehalten.- Sporen junger Frk. sind -bei fast gleichem Durchmesser- oft durchschnittlich um ca. 2 µm kürzer als die reifen Sporen; so auch bei notreifen Stücken.

1a Gl. weißlichgrün-graugrünlich-ockergrünlich-olivgrünlich-blaugrün-schwarzgrün

2a Mit wenigstens zwei der folgenden drei Merkmale: Per. dünner als 0,5 mm, zäh, lederartig. Per. im Schnitt nicht oder nur sehr langsam -synchron zur und gleichfarbig mit der Oberfläche- verfärbend. Per. mit flockig-häutigem weißem Myzel behangen

3a Frk. über und über mit Myzel behangen, auch am Scheitel

4a Per. in der Mitte eindeutig aus Kugelzellenparenchym. Mittl. Sp. 17-20/5-6 μm . Auf milden Böden verbreitet

H. nephriticum Bk.

(= *H. crassum* s. Zeller)

(= *H. crassum* (Tul. & Tul.) Ed. Fischer s. Zeller)

4b Per. durchgehend parallelhyphig. Mittl. Sp. 13-15/6 μm . Auf schwarzen Kalkböden, selten. Vgl. Bem. O2

H. calcareum Hesse

(= *H. cistophilum* (Tul. & Tul.) Zeller & Dodge?)

3b Frk. in Scheitelnähe völlig kahl, lediglich an der Basis mit Myzelschopf oder einem Myzelstrang

5a Frk. völlig kahl, mit einem basalen Myzelstrang. Mittl. Sp. 15-18/6-7 μm . Im Gebiet in moorigen Wäldern (?). Vgl. den nordafrikanischen Fund von M a l e n ç o n 1974-75

H. rickenii Soehn.

5b Frk. nur in der oberen Hälfte kahl, basal mit einem struppigen Myzelschopf. Mittl. Sp. 14-17/6 μm

6a Per. durchgehend aus streng parallel zur Oberfläche laufenden Hyphen. Vgl. den nordafrikanischen Fund von M a l e n ç o n 1974-75; vgl. 4b

H. cistophilum (Tul. & Tul.) Zeller & Dodge

6b Per. in der Mitte aus wabenartig-wirr verflochtenen Hyphen, die ein Pseudoparenchym vortäuschen können. Vgl. de V r i e s 1977

H. clathroides Vitt. s. Ed. Fischer

2b Mit wenigstens zwei der folgenden drei Merkmale: Per. dicker als 0,5 mm, knorpelig-spröde, oft am Scheitel gefeldert aufgerissen. Frk. ringsum kahl, an der Basis mit meist einem kräftigen Myzelstrang. Per. im Schnitt binnen weniger Sekunden safranfarben (wie *Macrolepiota rhacodes*) oder rosa-fleischrot-fleischviolett anlaufend

7a Mittl. Sp. jung ca. 20/6 μm , reif 22-25/6-7,5 μm

8a Per. durchgehend irgendwie hyphig, im übrigen wie 9a bzw. 9b

H. thwaitesii Berk. & Br.

(= *H. pseudostoloniferum* Svrček?)

8b Per. fast durchgehend aus Kugelzellenparenchym

9a Per. im Schnitt schnell safran verfärbend. In Laubwäldern auf Kalk verbreitet

H. stoloniferum var. rubescens (Quél.) Zel-

ler & Dodge

9b Per. im Schnitt nicht verfärbend. Sonst wie vorige, nur sehr selten

H. stoloniferum Tul. & Tul. var. stoloniferum

Langermannia Rostkov.

Capillitium spröde, stark verzweigt und regelmäßig septiert. Subgleba kompakt, nur schwach entwickelt. Exoperidie fast nur aus verflochtenen Hyphen bestehend, Pseudoparenchymsschicht stark reduziert und daher oft kaum wahrnehmbar. In Europa eine Art.

Frkp. annähernd kugelig, 10-50 cm groß und oft mehrere kg schwer; mit Myzelstrang. Junge Exemplare mit weißer, waschlederartiger Peridie, die später zerfällt und in großen Stücken abblättert, so daß die Gleba freiliegt. Gleba zunächst weiß, in reifem Zustand braun und von ziemlich kompakter, wergartiger Konsistenz. Sporen kugelig bis kurz eiförmig, (3,3-)4-5,5(-6) µm, glatt bis feinwarzig. Capillitium gelblich, verhältnismäßig dünnwandig, mit zahlreichen, kleinen Poren. Auf Viehweiden, Rieselfeldern und ähnlichen Standorten

Langermannia gigantea (Batsch ex Pers.)
Rostkov.

(= *Lasiosphaera gigantea* F. Smarda)

(= *Calvatia maxima* Morg.)

Riesen-Bovist

Leucogaster Hesse

Frk. meist annähernd kugelig, oft aber auch fladenähnlich abgeflacht, hypogäisch; manchmal mit Rhizoiden an der Basis. Per. zwar sehr dünn und weich, aber immer deutlich und nicht abziehbar, flaumartig-flockig, weiß-gelblich-bräunlich, oft mit seichten Vertiefungen infolge der inneren Kammerung. Gl. wie die Per. weiß-gelblich-bräunlich, wachsartig-gelatinös, fast harzig erscheinend und feucht-glänzend, Kammern schleimerfüllt und lediglich beim Austrocknen hohl werdend. Bas. meist 4-sporig. Sp. im Regelfalle kugelig und bei allen Taxa 11-13-16 µm messend (einschl. Schleimhülle); falls voluminöser, so oft breitellipsoidisch mit Längen bis über 20 µm; Skulptur netzig-warzig, in eine Schleimhülle eingebettet; farblos, in Massen gelblich, gelegentlich auch leicht bräunlich.

Das als Nebenfruchtform von *L. nudus* angesehene *Leucophleps* ist makroskopisch am einfachsten an der eher mehlig-mürben als gelatinös-harzigen Glebasubstanz zu erkennen, da der gelatinöse Schleim aus der Selbstauflösung der Basidien herrührt und daher beim imperfekten Stadium nicht auftritt.

Alle drei Taxa sind sehr selten und möglicherweise nur Formen des *L. nudus*. Standort bevorzugt unter Fallaub und Moos bei *Fagus*, aber auch bei anderen Laub- und Nadelgehölzen, stets streng hypogäisch. Auf Kalk- und milden Buntsandsteinböden, im Sommer.

Beschreibungen insbesondere bei K n a p p 1954 und S v r ě k 1958b, ferner bei H e s s e 1891. Vgl. auch S c h w ä r z e l 1972/8.

1a Sp. netzig-warzig skulpturiert, von Basidien abgeschnürt. Gl. gelatinös-harzig

2a Frk. und Gl. weiß-gelblich, Sp. in Massen farblos-gelblich, Skulptur deutlich netzig

L. nudus (Haszl.) Hollós

(= *L. floccosus* Hesse)

2b Frk. und Gl. kastanienbraun (oder auch nur rotbräunlich?), Sp. in Massen eher gelblich-bräunlich, Skulptur eher isoliert-warzig. Ob Altersstadium der vorigen?

L. badius Matt.

1b Sp. glatt, allenfalls etwas rauhlich, von Konidien abgeschnürt, Gl. mehlig-mürbe. Nebenfruchtform des *L. nudus*

Leucophlebs magnata Harkn.

Lycoperdon Tourn. ex Pers.

Fruchtkörper meist birnenförmig, mitunter gestielt oder auch fast kugelig. Stets mit zelliger Subgleba. Gleba mit Pseudocolumella, die bei einigen Arten jedoch nur undeutlich ausgebildet ist. Exoperidie bei den meisten Arten zweischichtig. Die innere ist eine Pseudoparenchymsschicht; die äußere besteht aus Sphaerocysten, die die Bestachelung der Fruchtkörper bilden. Wenige Arten (*L. echinatum*, *L. mammiforme*) besitzen eine dreischichtige Exoperidie. Endoperidie dünn und zäh, mit scheidelständiger Öffnung. Sporen der europäischen Arten kugelig; meist unter 5 µm groß; mehr oder weniger stachelig, nur ausnahmsweise glatt erscheinend. Capillitium meist ohne deutlichen Hauptstamm; mit Subgleba und Endoperidie zusammenhängend (Innenseite der Endoperidie dadurch filzig-zottig).

Literatur: Demoulin 1971/72, Šmarda 1958.

1a Subgleba auch bei reifen Frkp. stets weiß; Sporen glatt; Capillitium ohne Poren; meist büschelig an Holz wachsend; wenn auf Erdboden, dann stets durch Rhizomorphen mit Holz verbunden.- Frkp. gelbbraun bis dunkelbraun, meist birnenförmig bis gestielt-kopfig, 1,5-3,5(-5,5) cm; Basis mit auffallenden weißen Myzelsträngen. Exoperidie mit dichtstehenden, feinen Warzen besetzt. Sporen 3,3-4,3 µm; Paracapillitium reichlich; Exoperidie mit dornigen Sphaerocysten

L. pyriforme Schaeff. ex Pers.

Birnen-Stäubling

1b Subgleba reifer Frkp. stets gefärbt; Sporen feinwarzig bis stachelig; Capillitium mit Poren; auf Erdboden wachsend, nur ausnahmsweise an stark vermorschtem Holz

2a Exoperidie unregelmäßig feinkörnig (wie mit Sand bestreut), höchstens jung mit einigen Stacheln am Scheitel; Frkp. ziemlich klein (1-3 cm breit).- Frkp. jung hellgrau-weißlich, später graubraun bis gelbbraun; Subgleba stielförmig, bis 3 cm hoch, an der Basis mit feinen, weißen Myzelsträngen und kleinem, rundlichem Substratballen. Sporen 3,3-4,9 µm, fein punktiert. Capillitium brüchig, hell braungelb, mit zahlreichen, oft großen Poren. Außerhalb des Waldes meist in Dünen oder Trockenrasen

L. lividum Pers.

(= *L. spadiceum* Pers. non Poiret)

2b Exoperidie stets zumindest mit einigen spitzen oder stumpfen Stacheln, daneben oft kleiig-mehlige Elemente; Frkp. meist größer

3a Nach Abfall der Stacheln ist die Endoperidie durch braune Sphaerocysten deutlich filzig oder aber sie trägt eine auffallende Netz-

zeichnung aus kleinen Warzen oder Filzstreifen (vgl. auch 9a
L. pedicellatum, das mitunter rasch vergängliche Netzzeichnung haben
kann)

- 4a Endoperidie durch braune Sphaerocysten deutlich filzig; Exoperidie mit derben Pyramiden von 1-3 mm langen, weißlichen, kantigen, dicklichen, zusammengesetzten Stacheln, die in zusammenhängenden Platten abfallen.- Frkp. meist annähernd kugelig, 1-3,5(-6) cm breit. Sporen 3,6-4,7 μm , fast glatt bis punktiert. Capillitium elastisch, ziemlich hell gelbbraun, mit Poren von sehr unterschiedlicher Größe. Im offenen Gelände, meist auf ärmeren Sandböden

L. marginatum Vitt. ex Moris et De Not.

(= *L. candidum* auct. plur. (incl. Kreisel 1962)
non. Pers. 1801)

- 4b Endoperidie mit Netzzeichnung (= Areolen) aus kleinen Warzen oder Filzstreifen; Stacheln nicht in zusammenhängenden Platten abfallend

- 5a Spp. reif dunkel schokoladenbraun; polygonale Netzzeichnung aus dunkelrotbraunen, filzigen Streifen bestehend; Stacheln bis 6 mm lang, braun, hart und kantig, zusammengesetzt, mit hakenförmig gekrümmten Spitzen.- Frkp. 2-6 cm groß; Sporen 3,8-5,1 μm , dicht warzig-stachelig, reichlich mit abgebrochenen Sterigmenresten vermischt. Büchenwälder auf reichen, meist kalkhaltigen Böden

L. echinatum Pers. ex Pers.

Igel-Stäubling

- 5b Spp. reif gelbbraun bis dunkelbraun (nicht schokoladenbraun); Netzzeichnung aus kleinen Wärcchen bestehend; Stacheln niedriger

- 6a Spp. dunkelbraun; Areolen mitunter undeutlich und meist nur am Scheitel des Frkp. Subgleba auffallend stielförmig entwickelt; Paracapillitium spärlich vorhanden. Zwischen Moosen (bes. *Sphagnum*) auf armen Böden

L. ericaeum Bon. var. *subareolatum*

(Kreisel) Demoul.

- 6b Spp. gelbbraun; Areolen am ganzen Kopfteil deutlich ausgeprägt (nur bei sehr alten Frkp. verschwindend); Paracapillitium reichlich vorhanden

- 7a Stacheln einfach (mitunter undeutlich gespalten), breit kegelförmig, 1-2 mm hoch.- Frkp. jung weiß, später cremefarben bis hellbraun, Kopfteil 1-4(-7,5) cm breit; Subgleba meist deutlich stielförmig (bis 7 cm hoch); Sporen 2,8-4(-4,4) μm , deutlich warzig; Capillitium elastisch, gelbbraun. In Laub- und Nadelwäldern, gelegentlich auch auf morschem Holz

L. perlatum Pers. ex Pers.

(= *L. gemmatum* Batsch ex Schum.)

Flaschen-Stäubling

7b Stacheln zusammengesetzt, schlank, kantig

8a Sporen (3,4-)3,8-4,4(-4,8) μm , fast glatt bis schwach warzig; Frkp. 1,5-4(-5) cm breit, blaß bräunlich bis schwärzlich, meist kreiselförmig, seltener birnförmig oder fast kugelig, Stacheln oft schwärzlich. Endoperidie cremefarben, matt. Capillitium elastisch, ziemlich hell braungelb, Porengröße variabel. Unreife Frkp. stinkend. Laub- und Nadelwälder, vorwiegend auf ärmeren Böden

L. foetidum Bon.

(= *L. perlatum* Pers. ex Pers. var. *nigrescens* Pers. ex Pers.)

Stinkender Stäubling

8b Sporen (3,0-)3,3-3,6(-3,9) μm , fast glatt; Frkp. 1,3-1,5 cm breit, bis 3 cm hoch, graulich, gelblich oder braun, meist kreiselförmig; Subgleba mit ziemlich großen Poren, bei Reife violettlich; Capillitium elastisch, goldbraun. Sehr seltene Art, wohl vorwiegend in Nadelwäldern

L. norvegicum Demoul.

3b Nach Abfall der Stacheln Endoperidie glatt, nicht filzig und ohne Netzzeichnung

9a Sporen mit bis 35 μm langen, anhaftenden Sterigmen.- Frkp. weiß, dann cremefarben, schließlich braun, kreisel- bis birnförmig, bis 5 cm hoch; Stacheln kräftig, kantig, zusammengesetzt, zuerst weiß, später hellbraun. Endoperidie hellbraun. Sporen 3,6-4,5(-5,2) μm , fast glatt bis warzig; Capillitium mäßig elastisch, braun. Feuchte Wiesen, vermoorte Wälder

L. pedicellatum Peck

9b Sporen höchstens mit kurzen (bis 3 μm langen) anhaftenden Sterigmenresten

10a Sporen reichlich mit abgebrochenen Sterigmen gemischt, sehr stark bis stark warzig; Spp. schokoladenbraun

11a Frkp. an der Basis mit Pseudorhiza (= Myzelfäden, die mit dem Substrat wurzelartig verfilzt sind); Sporen mit sehr kräftigen, entfernt stehenden Warzen; ausgesprochen xero- und thermophile Arten (nicht leicht zu trennen)

12a Frkp. 1,5-4,5 cm, meist breiter als hoch; Stacheln cremeweißlich bis gelblich, sehr brüchig, oft nur schlecht ausgebildet (als sternförmige Zeichnung auf der Endoperidie); Capillitium subelastisch bis brüchig, mit zahlreichen großen Poren; Sporen (4,2-)4,7-5,6(-6) μm . Meist in Trockenrasen

L. decipiens Dur. et Mont.

12b Frkp. 2-5,5 cm, kreiselförmig, oft fast zylindrisch; Stacheln braungelb, ziemlich brüchig, aber meist gut ausgebildet; Capillitium elastisch mit oft nur punktförmigen

Poren; Sporen (4,1-)4,4-5,5(-5,8) μm . Vorwiegend in thermophilen Eichenwäldern

L. atropurpureum Vitt.

11b Frkp. an der Basis ohne Pseudorhiza; Sporen mit dichter stehenden, etwas kleineren Warzen, nicht so extrem xero- und thermophil. Meist in Wäldern

13a Exoperidie jung mit großen, weißen, velumartigen Flocken; Bestachelung weißlich, zusammenneigend, sehr fein und regelmäßig, ohne kleiige Partikel.- Frkp. birnförmig bis kopfig, 2-7 cm breit, reif milchkaffeebraun. Sporen 4,1-5,1 μm

L. mammiiforme Pers.

(= L. velatum Vitt.)

(= L. laxum Bon.)

Flocken-Stäubling

13b Exoperidie ohne velumartige Flocken, Bestachelung graulich, teils einfach, teils zusammengesetzt, dazwischen mehlig-kleiige Partikel.- Frkp. meist birnförmig, seltener kreiselförmig oder fast kugelig, 1-4(-7) cm breit, bis 6(-9) cm hoch, graubraun bis milchkaffeebraun; Sporen (3,8-)4,4-4,8(-5,4) μm

L. molle Pers. ex Pers.

(Formen mit schwach warzigen Sporen und wenigen, schlecht erhaltenen Sterigmenresten sind nur schwer zu bestimmen)

10b Sporen nicht oder nur wenig auffallend mit abgebrochenen Sterigmen gemischt, schwach bis mäßig warzig; Spp. dunkelbraun (bei umbrium gelbbraun)

14a Sporen nie mit Sterigmenresten gemischt; Capillitium brüchig, mit zahlreichen, großen Poren, stets mit Septen. Außerhalb von Wäldern

15a Subgleba ausgesprochen stielförmig und Frkp. dadurch kopfig gestielt; Exoperidie mit einfachen Warzen und Stacheln; nach Abfall derselben am Scheitel der Frkp. oft mit undeutlicher Netzzeichnung. Zwischen Moosen (bes. Sphagnum) auf feuchten, sauren Böden (Moore)

L. ericaeum Bon. var. subareolatum

(Kreisel) Demoul.

(= L. muscorum var. subareolatum Kreisel)

15b Frkp. birn- bis kreiselförmig, mit sehr brüchigen, cremefarbenen, zusammengesetzten, mitunter fast sternförmig angeordneten Stacheln. Nicht an Sphagnum gebunden, an trockeneren, sauren Standorten

L. ericaeum Bon. var. ericaeum

(= L. muscorum Morgan)

14b Sporen mehr oder weniger deutlich mit abgebrochenen Sterigmen gemischt; Capillitium elastisch bis subelastisch, Poren nicht so zahlreich und auffallend

16a Arktisch-alpine Art. Capillitium subelastisch, meist mit zahlreichen Septen, dunkel-goldbraun. Frkp. zunächst weißlich, dann cremefarben bis hellbraun, 1-4,5 cm breit. Stacheln ziemlich zäh, weißlich, manchmal auch bräunlich, oft zusammenneigend. Durch die extremen Witterungsbedingungen Bestachelung oft beschädigt. Sporen (4,2-)4,6-5,7(-6,3) μm , warzig, meist mit abgebrochenen Sterigmen gemischt. Außerhalb der arktischen Tundra bisher nur in den Hohen Tauern/Österreich in Silberwurz (*Dryas*)-Beständen gefunden

L. frigidum Demoul.

16b In Wäldern der gemäßigten Zone. Capillitium elastisch, nur gelegentlich mit Septen (die beiden folgenden Arten nicht immer leicht zu trennen)

17a Stacheln steif, dünn, zäh, erst cremegelblich, später braun, zum Schluß schwärzlich, jung zusammenneigend, später isoliert; die gelbe, glänzende Endoperidie stets zwischen den Stacheln erkennbar. Spp. gelblichbraun; Sporen (3,7-)4,3-5,1(-5,6) μm , schwach warzig, nur gelegentlich mit Sterigmenresten in sehr schlechtem Zustand gemischt. Capillitium hell braungelb, Poren besonders zahlreich und groß in dünnwandigen Hyphen in Nähe der Öffnung

L. umbrinum Pers. ex Pers.

Brauner Stäubling

17b Stacheln zäh bis ziemlich brüchig, einfach oder zusammengesetzt, gelbbraun bis braun, dazwischen mehlig-körnige Partikel; Endoperidie zwischen den Stacheln nicht von Anfang an, sondern erst später fleckenweise erkennbar; Sp. ziemlich dunkelbraun; Sporen (3,4-)3,8-4,6(-4,8) μm , schwach bis mäßig warzig; Sterigmenreste meist vorhanden, aber in schlechtem Zustand; Capillitium dunkler braun, mitunter rötlichbraun, Poren spärlich, punktförmig, nur vereinzelt größer

L. lambinonii Demoul.

Bemerkung:

Nicht aufgenommen wurde *L. rimulatum* Peck, kontinental-mediterrane Art, aus Italien und der Ukraine bekannt (D e m o u l i n in litt.). Frkp. 2-5 cm, cremefarben bis braungelb, mit fast glatter Peridie; Sporen bis zu 6,6 μm groß, sehr stark warzig, zum Teil mit anhaftenden Pedicellen von 13-35 μm Länge; häufiger jedoch die abgebrochenen Pedicellen zwischen den Sporen.

Lysurus Fr.

Rezeptakulum mit 5-8 kurzen, orangefarbenen, nach oben stehenden Ästen, die deutlich von einem porösen, weißlichen Stiel abgesetzt sind. In Europa eine Art.

Literatur: H e e r k l o t z 1961.

Hexenei kugelig, 1,5-3 cm breit. Rezeptakulum mit einem zylindrischen, 6-12cm hohen, zunächst weißen, später nachdunkelnden Stiel; Äste nur 1-3 cm lang, stark querrunzelig, im Jugendstadium eng aneinanderliegend, später auseinander gebogen, aber aufrecht. Die schwärzlich-braune Gleba auf der Innensei-

te der Äste. Sporen 4,5-5/1,5-2 μm . Nur adventiv und unbeständig, z.B. in Gärten oder Gewächshäusern

Lysurus gardneri Berk.

(= *L. australiensis* (Cke. et Masee) E.Fischer)

Martellia Mattiolo

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch. Per. sehr dünn, aber ringsum geschlossenen, weißlich-gelblich-mattrosa-rotbraun und kahl. Gl. kleingekammert, fleischig und trocken (trotz gelegentlicher Milchhyphen), weißlich und lange so bleibend, dann rosa, schließlich rotbraun. Bas. 1-4-sporig. Sp. ellipsoidisch oder/und kugelig, hyalin-goldbraun, schließlich opak-bräunlich, Skulptur feinstachlig und deutlich amyloid. Ohne Schnallen, ohne Sphärozysten.

In Mitteleuropa nur eine Art. Standort unter Kiefern bzw. Fichten zwischen Gräsern auf steppenheideähnlichen Flächen, gerne in der Nähe von Ameisenhaufen und von Ameisen besucht. Fruktifikation im Frühsommer-Sommer.

Beschreibungen insbesondere bei Soehner 1941 sowie Singer & Smith 1960, ferner bei Dodge & Zeller 1936.

1a Bas. 2-sporig, Sp. vorherrschend ellipsoidisch, 14-18/12-14 μm .

M. soehneri var. soehneri (Zeller & Dodge)

Singer & Smith

(= *Hydnangium soehneri* var. *soehneri* Zeller & Dodge)

1b Bas. 4-sporig, Sp. vorherrschend kugelig, 12-14 μm .

M. soehneri var. ettenbergii Soehn.

(= *Hydnangium soehneri* var. *ettenbergii* Soehn.)

Melanogaster Corda

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, jung gelbbraun, reif immer braun mit olivlichen oder kupfrigen Tönen, oft mit dunkelbraunen Rhizoiden, die von der Basis her am Frk. aufsteigen. Per. wergartig, nicht ablösbar. Gl. jung vorübergehend gelbbraunlich, dann bald braun-braunschwarz-schwarz, durch weißlich-gelblich-bräunliche Scheidewände netzartig gekammert, von Jugend an zunehmend schleimig. Bas. früh durch Verschleimung aufgelöst. Sp. ellipsoidisch-zitronenförmig-spindelartig, oft nicht rotationssymmetrisch, immer glatt, nur sehr jung hyalin-gelblich, schon früh dunkelbraun.

Mehrere Arten verbreitet, nur wenige häufig. Standort meist in der Übergangsschicht zwischen Fallaub bzw. Nadelstreu und der Humusschicht des Oberbodens, vorzugsweise in *Fagus*- bzw. *Picea*-Beständen, aber auch unter anderen Laub- und Nadelhölzern möglich; auf milden Buntsandsteinböden (*Fagus*!) bis auf Kalkrendzinen fruktifizierend, Frühsommer bis Spätherbst.

Beschreibungen insbesondere bei Knap 1954 und Svřek 1958b, ferner bei Schwärzel 1972 u. 1977.

1a Sp. auch reif nicht dunkler als hyalinfarblos-gelblich-lichtgelbbraun.

Sporenwand dicker als ca. 0,5 μm

cf. Alpova

- 1b Sp. früh gelbbraun-braun-purpurschwarz. Sporenwand dicker als ca. 0,5 μm
- 2a Mittl. Sp. kürzer als ca. 10 μm . Frk. mit angenehm süßlich-aromatischem Fruchtgeruch
- 3a Mittl. Sp. breiter als 5 μm , reif meist 8-9/6 μm , ellipsoidisch, mit dem doppelten Volumen von 5a. Sonst wie dieser
M. vittadini Soehn. & Knapp
(= M. variegatus (Vitt.) Tul. & Tul.p.p.)
- 3b Mittl. Sp. schmaler als 5 μm
- 4a Zahlreiche Sp. streng zylindrisch, isodiametrisch bis auf die halbkugelige Kuppe, reif im Mittel 6-9/4 μm . Daneben immer auch die ellipsoidischen Sp. des M. variegatus, makroskopisch diesem ebenfalls gleich. Auf Kalk verbreitet, oft in Massen und kartoffelgroß (Bem. 01)
M. broomeianus Bk. ex Tul. & Tul.
- 4b Ohne solche zylindrischen Sporen. Sp. ganz überwiegend ellipsoidisch, im Mittel 6-8/4-5 μm
- 5a Frk. olivbraun, gelegentlich auch kupfrigbraun, immer sporeereich. In dieser engen Fassung selten
M. variegatus (Vitt.) Tul. & Tul.s.str.
- 5b Frk. fuchsiggelb-kupfriggelbbraun, sporearm. Sonst wie vorige und wohl deren Jugend- bzw. Kümmerform
M. odoratissimus (Vitt.) Tul. & Tul.
- 2b Mittl. Sp. länger als ca. 10 μm . Frk. mit unangenehmem Geruch nach Teer-Karbol (*Scleroderma!*)
- 6a Mittl. Sp. schmaler als 7,5 μm . Vgl. Bem.03
- 7a Mittl. Sp. reif um 15/6-7 μm ; l-d = 8 μm ; langgestreckt-ellipsoidisch, später spindelförmig (und ziemlich lange gelbbraun bleibend?). Mit dem halben Sporenvolumen von 10b und sonst mit dieser identisch. Frk. kupferbraun. Selten
M. macrosporus Vel.
- 7b Mittl. Sp. reif um 11/6-7 μm ; l-d = 4 μm . Sonst wie vorige und ebenfalls selten. Vgl. 10b sowie Bem. 02
M. tuberiformis Corda s.str.
- 6b Mittl. Sp. breiter als 7,5 μm
- 8a Mittl. Sp. reif um 10-11/8-9 μm , ellipsoidisch-zitronenförmig, tendiert zur Papillenkuppe; l-d = 2,5 μm . Sonst wie 9a, aber seltener
M. ambiguus var. euryspermus Zeller & Dodge
- 8b Mittl. Sp. länger als 10-11 μm
- 9a Mittl. Sp. reif um 15-16/8-9 μm ; l-d = 7,5 μm . Zahlreiche Sp. zuerst spindelförmig-kurzpapillat, später eher birnenförmig,

meist mit der artkennzeichnenden Papillenkuppe. Frk. stumpf olivbraun, nie kupfrig. Auch auf sauren Böden verbreitet und ziemlich häufig

M. ambiguus var. ambiguus (Vitt.) Tul. & Tul.

9b Mittl. Sp. reif kürzer als 15-16 μm

10a Zahlreiche Sp. ellipsoidisch-zitronenförmig, mit Tendenz zur Papillenkuppe; größte Breite in der Sporenmittle, reif um 13-14/8-9 μm ; l-d = 5 μm . Zwischen 8a und 9a stehend

M. intermedius (Bk.) Zeller & Dodge

10b Sp. eiförmig-keulenförmig, stets ohne Papillenkuppe, oben stets streng halbkugelig, reif um 14-15/8-9 μm . Mit dem doppelten Sporenvolumen wie 7b, im übrigen wie diese bzw. 7a. Selten

M. tuberiformis Corda p.p.

Bemerkungen:

O1: Dieser Formenkreis wurde von de V r i e s 1977 ausführlich und mit der Meinung des Bearbeiters übereinstimmend diskutiert. Unter den ca. 30 saarländischen Funden war *M. variegatus* s.str. (= s. Soehner & Knapp) nicht vertreten, aber alle Übergänge zu *M. broomeianus* hin.

O2: Die Beschreibung des *M. tuberiformis* durch C o r d a 1836-54 sowie die Brüder T u l a s n e 1851 läßt wohl keinen Zweifel darin, daß 7b als die dem Typus angehörende Form aufgefaßt werden muß (vgl. 10b).

O3: Oft erleichtert das Sporenmaß l-d die Bestimmung; es bedeutet: Sporenlänge minus Sporendurchmesser.

Morganella Zeller

Frk. abgeflacht-kugelig bis birnförmig, 1-3 cm hoch. Exoperidie samtig bis körnig-warzig oder stachelig; fleischfarben bis tief rotbraun oder purpurschwarz. Endoperidie oben papierartig, an der Basis jedoch dicker, mit apikaler, unregelmäßiger Öffnung. Capillitium fehlend, Paracapillitium vorhanden; mit Gleba-Membranen im reifen Frkp. Fast ausschließlich an Holz. In Amerika 7-9 Arten. In Europa bisher eine Art gefunden.

Literatur: K r e i s e l & D r i n g 1967, P o n c e d e L e o n 1971, R u n g e 1974.

Frkp. 1,5-4 cm breit, fleischfarben bis braunrot; mit Subgleba, die allmählich in die Gleba übergeht. Exoperidie mit dunkleren, zusammengesetzten Stacheln. Endoperidie fein grubig (ähnlich wie bei einem Fingerhut). In Nordamerika auf morschem Holz. In Europa bisher einmal in Oberösterreich in einem Moor auf Erdboden gefunden

Morganella subincarnata (Peck) Kreisel & Dring

Mutinus Fr.

Rezeptakulum aus höchstens walnußgroßer Volva ('Hexenei') hervorbrechend. Glebamasse unmittelbar am Rezeptakulum haftend; kein Hütchen vorhanden. Literatur: P i l á t 1958a.

1a Rezeptakulum schmutzig weißlich bis hell ockerlich, an der Spitze unter der olivgrünen Gleba zinnberrot; Aasgeruch nur schwach; Sporen 4-5/1,5-2 μm (nach P i l á t), 4-5/2-4 μm (nach M o s e r). Häufige Art in Wäldern

Mutinus caninus (Huds. ex Pers.) Fr.

Hundsruete

1b Rezeptakulum rot; Aasgeruch stark; seltene Arten in Gärten, Grünanlagen und ähnlichen Standorten

2a Rezeptakulum 7-15 cm hoch; nach oben deutlich zuspitzend; rot, an der Basis blasser, an der Spitze mit orange Farbton; Gleba olivgrün bis -braun, weite Teile des Rezeptakulums lückig überziehend; Volva weißlich bis bräunlich; Sporen 4-5(-7)/2-2,5(-3) μm

Mutinus elegans (Mont.) E. Fischer

2b Rezeptakulum meist nur 4-7 cm lang, meist gleichmäßig dick, mitunter abwärts oder zur Spitze hin abgerundet verschmälert, jedoch nie zugespitzt, himbeerrot; Gleba graugrün, später dunkelgrün, nur an der Spitze des Rezeptakulums haftend; Sporen 3,5-5/1,5-2,2 μm

Mutinus ravenelli (Bk. & Curt.) E. Fischer

Mycenastrum Desv.

Capillitium auffallend dornig. Exoperidie einschichtig, Hyphen mit Schnallen. Endoperidie lederig-korkig. Sporen auffallend groß.

Frkp. meist fast kugelig, 5-13 cm breit, mit starkem Myzelstrang an der Basis. Exoperidie weiß, später in Schuppen abblättern. Endoperidie grau- bis dunkelbraun, 1-4 mm dick, zäh, glatt, leicht glänzend, innen kurzfilzig, bei Reife sich unregelmäßig sternförmig-lappig öffnend. Sporen 7,7-11 μm , fein- bis grobwarzig, unter Ölimmersion deutlich netzig-gratig. Capillitium elastisch, gelblich bis hell rotbraun, reichlich mit spitzen, geraden oder etwas gekrümmten Dornen besetzt. Auf sandigen, trockenen Böden, aber auch an Ruderalstellen, z.B. an alten Strohhaufen

Mycenastrum corium Desv.

Stern-Stäubling

Mycocalia Palmer

Fruchtkörper einzeln oder in Gruppen, kugelig, bis schalenförmig, mit 1 oder mehreren Peridiolen, sehr klein (unter 3 mm breit), Peridie dünn, ihre Hyphen hyalin, verzweigt, septiert, mit Schnallen. Die Peridiolen enthalten oft außer den Sporen sporenähnliche umgewandelte Basidien.

Literatur: B r o d i e 1975, C e j p & P a l m e r 1963, P a l m e r 1963.

1a Rinde der Peridiolen einfach, aus dichtgelagerten Hyphen; Sporen gelbbräunlich, bauchig ca. 13x 5,5 μm . Peridiolen einzeln, linsenförmig bikonkav, ca. 450-685 μm breit, 100-300 μm dick, erst weiß, später dunkel blutrot bis fast schwarz. In Mooren, meist an Binsenhalmen. England

M. sphagnetii J. T. Palmer

1b Rinde der Peridiolen doppelt; Sporen hyalin, eiförmig

2a Umgewandelte Basidien keilförmig bis ellipsoidisch, mit abgestutzter Basis, oft mit einem großen Öltropfen; Sporen 5-7 x 3-4,7 μm ; Peridiolen immer einzeln, linsenförmig, ca. 220 μm breit, meist ziegelrot; äußere Peridiolenrinde fester als die innere. An sehr feuchten Standorten auf toten Binsen- und Grashalmen und anderen Substraten
M. minutissima (J. T. Palmer) J. T. Palmer

2b Umgewandelte Basidien eiförmig bis birn- oder zitronenförmig, mit abgerundeter Basis; Sporen ca. 7 μm lang; Peridiolen meist zu mehreren, ca. 250-500 μm breit

3a Peridiolen sehr zahlreich, gelblich bis kastanienbraun, trocken eingedellt; äußere Peridiolenrinde gelblich, aus locker verwebten Hyphen; innere Peridiolenrinde rotbraun, kompakt. An Binsen- und Grashalmen, Holz, Mist und anderen Substraten

M. denudata (Fr.) J. T. Palmer

(= *Nidularia denudata* Fr.)

(= *Nidularia arundinacea* Vel.)

3b Peridiolen dunkelrot bis schwärzlich, meist nicht eingedellt; äußere Peridiolenrinde kompakt, innere Peridiolenrinde eine dünne Hyphenschicht. Vor allem auf Kalksanddünen an toten Strandhaferhalmen, auch auf Kaninchendung, toten Zweigen und Kiefernnadeln. England, Niederlande, Tschechoslowakei

M. duriaeana (Tul.) J. T. Palmer

Myriostoma Desv.

Fruchtkörper jung kugelig, dann Exoperidie wie bei *Geastrum* sternförmig aufreißend. Endoperidie auf mehreren 3-5 mm langen Stielen und mit mehreren Öffnungen. Gleba mit mehreren Pseudocolumellen. Fruchtkörper ausgebreitet (4,5-)7-10(-25) cm breit, Endoperidie kugelig 1,5-7,5 cm breit; Sporen 4-5 μm , mit ca. 3 μm langen Stacheln

Myriostoma coliforme (With ex Pers.) Corda

Sieb-Erdstern

Nidularia Fr.

Fruchtkörper kugelig, bis 15 mm breit; Peridie dick, creme bis zimtfarben, mit unregelmäßigem Spalt aufreißend, zuletzt schalenförmig; Hyphen der Peridie dickwandig, bräunlich, dornig verzweigt, in dünnwandige, hyaline, septierte Hyphen auslaufend; Peridiolen frei, ohne Nabelschnur, reif braun. Auf Holz.

Literatur: B r o d i e 1975, C e j p & P a l m e r 1963, J a h n 1972, P a l m e r 1961.

N. farcta (Roth ex Pers.) Fr.

Nidulariopsis Greis

Fruchtkörper halb ins Substrat eingesenkt, aus derbem Myzelstrang entspringend, kugelig bis 4 mm breit, Peridie 3-schichtig, Gleba reif schwarz, gekammert, Basidien regelmäßig angeordnet, Sporen 9,5-11 x 5-6 µm. Bei der Reife springt die Peridie sternförmig auf, der untere Teil der inneren Schicht stülpt sich vor und schleudert die Gleba fort.

Literatur: Greis 1935

1a Peridie in 6-7 zurückgekrümmte Lappen aufspringend; innere Schicht der Peridie weißlich; Gleba schwarz

N. melanocarpa Greis

1b Peridie in 4-5 Lappen aufspringend; innere Schicht kräftig gelb; Gleba erst braun, dann schwarz

N. iowensis (Walk.) Zeller var. *europaea*

(Greis) Cejp

Octavianina O. Kuntze

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, wollig-filzig-seidig; zunächst irgendwie weiß, dann in der Luft meist schnell und spezifisch verfärbend. Per. am Scheitel immer deutlich, meist aber nach der Basis zu dünner werdend und oft verschwindend. Gl. kleingekammert, fleischig, oft härtlich-brüchig, meist eine wäßrig-klare, etwas harzig-schleimige Flüssigkeit aussondernd ('Milch, Latex'), fast immer mit oleiferen bzw. laticiferen Hyphen; jung weiß, später gelb-ocker-braun-purpurbraun und infolge der weißlichen Kammerwände marmoriert aussehend; jung oft mit deutlicher Columella und entsprechendem Myzelstrang, später meist nur noch mit dicker, steriler Basis. Bas. 4-sporig, seltener 2-sporig. Sp. kugelig, jung hyalin-gelblich, später gelb-gelbbraun-dunkelbraun-schwarzbraun, grobstachlig skulpturiert mit ca. 10-15 Stacheln über den Umfang, Skulptur nicht oder nur sehr schwach amyloid; bei allen Taxa 11-12,5-14 µm messend, oft auch Großsporen von ca. 15-16 µm von 2-spor. Bas. (Maße ohne Sk.). Ohne Schnallen, fast immer aber mit Sphärozysten in der Subkutis.

Standort bevorzugt unter *Fagus*, aber auch unter anderen Laubgehölzen; aus Nadelwäldern nicht bekannt. Anscheinend auf verschiedensten Böden; auf Kalk gern unter den Moosschürzen der Bäume, auf Buntsandstein gern an Muldenrändern in der Nähe von Knospenhüllen und Bucheckernschalen; Mai-September. Nur eine Art ist häufig: *O. asterosperma*.

Beschreibungen insbesondere bei Hesse 1891, Soehner 1941 u. 1949, Svrček 1958a sowie Singer & Smith 1960, Smith 1962.

1a Frk. an der Schnittfläche wäßrig-klaren Saft absondernd oder zumindest feucht ('milchend')

2a Frk.-Oberfläche an der Luft über Grünblau schwärzend. Häufig

O. asterosperma var. *asterosperma* (Vitt.)

O. Kuntze

2b Frk.-Oberfläche an der Luft über Fleischrot schwärzend; nach dem Röten folgt oft zunächst das Grünblau von 2a (Bem. O1). Nicht selten

O. asterosperma var. *mutabilis* (Roum.) Groß

var. nov. *)

(= *O. mutabilis* Roumequère, 1885)

1b Frk. an der Schnittfläche eindeutig trocken bleibend. Wahrscheinlich durchweg Trockenformen der *O. asterosperma* (Bem. O2). Species dubiae, in Trockenperioden nicht selten:

3a Frk.-Oberfläche an der Luft grünlich oder rötlich verfärbend

4a Rötliche Farben

O. lutea (Hesse) Singer & Smith

4b Nur grünliche Farben

5a Bas. vorwiegend 4-sporig, mittl. Sp. ca. 13 µm, ca. 12 Stacheln

O. hessei O, Kuntze

(= *O. mutabilis* Hesse)

5b Bas. vorwiegend 2-sporig, mittl. Sp. ca. 13 µm, ca. 6 Stacheln über den Umfang, diese sehr groß und oft wie ein Widerhaken gebogen. Vgl. S o e h n e r 1941

O. aculeatospora (Soehn.) Groß comb.nov.

(= *Hydnangium aculeatosporum* Soehn. 1941)

3b Frk.-Oberfläche an der Luft ohne grünliche oder rötliche Farbtöne; lediglich weiß-gelb-braun

6a Frk. stark höckerig und gefurcht, Sp. fast schwarz

O. tuberculata (Hesse) O. Kuntze

6b Frk. ebenmäßig geformt, Sp. irgendwie gelb

7a Per. viel dünner als 500 µm, also dünn, glatt, seidig

O. laevis (Hesse) O. Kuntze

7b Per. dicker als 500 µm, wollig

O. lanigera (Hesse) O. Kuntze

Bemerkungen:

O1: S v r č e k 1958a betrachtet *O. mutabilis* Roum. zu Recht als ein schlichtes Synonym der var. *asterosperma*. Wie mir jedoch S c h m i t t /Aßw. mitteilte, ist die Rotverfärbung ungewöhnlich und von biochemischen Interesse. Ich habe die R o u m e g u è r esche Benennung lediglich als var. konserviert, damit dies eventuelle Untersuchungsobjekt ein eigenes Etikett behält.

O2: Die hier folgenden Taxa gehen meist auf H e s s e 1891 zurück. Anfängliche Benennungen eigener Funde nach Hesse haben sich jedoch beim Bearbeiter ausnahmslos als Fehlbestimmungen nichtmilchender Trockenwetterformen von *O. asterosperma* erwiesen.

*)

Differt a typo carposomatis tinctorum rubellis-violaceis

Phallogaster Morgan

Die Gattung kann als Bindeglied zwischen *Phallales* und *Hysterangiales* angesehen werden. Frkp. mit stielartig verlängerter Basis, ohne eigentliches Rezeptakulum. Gallerthülle nicht zusammenhängend; Gleba in Form von einzelnen Tröpfchen.

Literatur: G r o ß 1978, P o l u z z i et S t e f f e n 1968.

Frkp. jung feigenförmig, 3-5 cm hoch, hellbraun mit rosa Ton, von Gallertästen durchzogen. Bei Reife sich sternförmig öffnend, so daß glänzende, grünliche Glebatröpfchen sichtbar werden. Sporen 4-5/1,5-2 μ m an 4-8 sporigen Basidien. Meist auf morschem Holz. Sehr selten

Phallogaster saccatus Morgan

Phallus Hadr. Jun. ex Pers.

Das weißliche Rezeptakulum aus einer sich zunächst unterirdisch entwickelnden, etwa hühnereigroßen Volva ('Hexenei') hervorbrechend. Spitze des Rezeptakulums mit weißlichem bis cremefarbenem Hütchen, auf dessen wabenförmiger Oberfläche die schleimige, dunkelgrün-olivfarbene Sporenmasse (Gleba) haftet. Mit aasartigem Geruch.

Literatur: P i l ä t 1958, H a n d k e 1963.

1a Volva unterirdisch weiß, an der Luft rosa bis violett; Scheibchen an der Spitze des Hütchens meist mit deutlich gezähneltem Rand. Seltenerer Art auf Dünensand

Ph. hadriani Vent. ex Pers.

Dünen-Stinkmorchel

1b Volva weißlich bis blaß ockerfarben; Scheibchen an der Spitze des Hütchens meist nur mit undeutlich gezähneltem Rand

2a Unterhalb des Hütchens mit einem dauerhaften Indusium (= Schleier) aus robusten Maschen

Ph. duplicatus Bosc (vgl. Bemerkung)

(= *Dictyophora duplicata* (Bosc E. Fischer)
Schleierdame

2b Unterhalb des Hütchens entweder ganz ohne Indusium oder aber mit mehr oder weniger zartem und vergänglichem Schleier. Häufige Art in Wäldern

Ph. impudicus L. ex Pers. (vgl. Bemerkung)

Stinkmorchel

Bemerkung:

Die Abgrenzung zwischen *Ph. duplicatus* und *Ph. impudicus* ist außerordentlich problematisch. Bei den weitaus meisten Funden beschleierter Exemplare dürfte es sich um indusientragende Formen von *Ph. impudicus* handeln. D. M. D r i n g bestätigte jedoch eine Aufsammlung aus Belgien als *Ph. duplicatus* und zog auch die Abbildung einer Kollektion aus der Gegend von Halberstadt in der DDR (Abb. 16 B in Flora ČSR) zu dieser Art (D e m o u l i n in litt.). Funde von *Ph. duplicatus* wären also auch in der Bundesrepublik durchaus möglich.

Phellorinia Berk.

Weißliche, keulenförmige Frkp. mit festem bis holzigem Stiel. Peridie in derbe Schuppen zerreißen. Die viersporigen Basidien in der reifen Gleba büschelig verbunden. In Europa eine Art.

Frkp. 10-14 cm hoch und oben 4-8 cm breit. Bei der Streckung zerreißen die Peridie und hinterläßt an der Basis ein volvaähnliches, schwarzes, lappiges Gebilde, während im oberen Teil des Frkp. dachziegelartige, derbe Schuppen entstehen, die sich bräunlich färben können. Sehr selten. In Wüsten und Halbwüsten (Mittelmeergebiet, Südrußland). Adventiv auf Schuttplätzen (Ungarn, DDR)

Phellorinia herculeanum (Pers.) Kreisel

(= *Ph. inquinans* Berk.)

(= *Ph. delestrei* Dur. & Mont.)

Kork-Stäubling, Wüsten-Stäubling

Pisolithus Alb. & Schwein.

Frkp. mit einfacher, derber, aber ziemlich brüchiger Peridie. Gleba aus Pseudoperidiolen zusammengesetzt. Capillitium fehlend. In Europa eine Art.

Frkp. 5-12 cm groß, von sehr unterschiedlicher Form, ohne oder mit mehr oder weniger langem Stiel, der an der Basis in gelbe Myzelfäden übergeht. Peridie ockergelb bis schmutzigbraun, glatt bis höckerig. Gleba gelbbraunlich bis dunkelbraun, mit auffallenden erbsenförmigen Körperchen, den Pseudoperidiolen (Längsschnitt!), die bei der Reife zu Staub zerfallen. Sehr selten, auf extrem nährstoffarmen Böden

Pisolithus arhizus (Scop. trans Pers.) Rausch.

(= *P. arenarius* Alb. & Schwein.)

(= *P. tinctorius* (Pers.) Coker & Couch)

Erbsenstreuling

Queletia Fr.

Mit schuppigem Stiel, die annähernd kugelige Peridie des Kopfteils bei Reife unregelmäßig zerfallend.

Stiel rillig, aus wolligen Fasern bestehend, bis 10 cm lang und 2-2,5 cm breit. Peridie 2,5-4 cm breit. Sporen rund, deutlich warzig, 5-6 µm. Sehr seltene Art. Vereinzelt Funde auf Gerberlohe in Frankreich und England (dort während des zweiten Weltkrieges von Ramsbottom in einer Londoner Gerberei gesammelt (Palmer 1968); 1976 bei Görz in Oberitalien aufgetreten (Cetto 1979))

Queletia mirabilis Fr.

Rhizogon Fries & Nordholm emend. Tulasne & Tulasne

Frk. annähernd kugelig, hypogäisch, meist kahl (bis auf einige Rhizoiden an der Basis), manchmal über und über mit dunkelbraunen Rhizoiden netzartig überzogen (und nur dann spezifisch). Per. immer deutlich, kaum ablösbar, durchweg hyphig; die Existenz echt zweilagiger Hyphenperidien ist -mit Ausnahme der *Villosuli*-strittig; an der Oberfläche zuerst weiß, dann irgendwie gelblicher-gelbbraun-olivbraun-rußbraun, oft an der Luft bzw. beim Reiben verfärbend, fast immer nach Fleischrosa-Fleischrot hin. Gleba mit

Schaumgummikonsistenz, jung weißlich-gelblich-grünlich, später schmutzig olivbraun-dunkelbraun und dann zerfließend; stets kleingekammert, nie schleimig-gelatinös (cf. *Alpova*). Bas. mit sehr wechselnden Sporenzahlen von 1-8, diese schwierig feststellbar und in ihrer systematischen Bedeutung noch nicht erfaßt; die Unterscheidung zwischen Basidien-Basidiolen und Paraphysen ist oft nicht nachvollziehbar. Sp. ellipsoidisch-spindelförmig, glatt, hyalin-farblos bis gelblich; leicht verwechselbar mit *Hysterangium*-sporen.

Mehrere Arten im Gebiet verbreitet und häufig, wegen ihrer oft halbelegischen Fruktifikation leicht auffindbar. Stets unter Koniferen in der Nadelstreu oder unter Moos, da Mykorrhizabindung; ihren Nadelhölzern anscheinend auf die verschiedensten Böden folgend. Ganz selten in sauren Laubwäldern, dort vorzugsweise bei Eichen. Fruktifikation von Juni bis Dezember.

Beschreibungen insbesondere bei S v r ě k 1958a sowie S m i t h & Z e l l e r 1966; letztere Arbeit ist für die Benennung maßgebend.

Zur Taxonomie: Die hier aufgeschlüsselten Arten des Gebietes wurden größtenteils sowohl nach den konventionellen Merkmalen als auch nach den von A. H. S m i t h entwickelten (S m i t h & Z e l l e r 1966), insbesondere durch die Anwendung chemischer Reagenzien gekennzeichneten Methoden untersucht. Eine Reihe von Funden wurde von S m i t h in sehr freundlicher Weise überprüft (Sekt. *Villosuli*); in einem andern Falle (7a im Schlüssel) wurde die Benennung einer europäischen Sippe nach A. H. S m i t h durch de V r i e s 1971 übernommen, die mit Bestimmungsergebnissen des Bearbeiters harmonisiert; die Identifikation der Schlüsseltaxa ist also einigermaßen geklärt. Leider ist die Trennung der Sippen in der Serie *R. vulgaris*-*R. roseolus* mit Hilfe chemischer Reaktionen der Frk. nach wie vor schwierig, da sie sich ziemlich einheitlich verhalten; für diese Serie wurden biometrische Daten herangezogen, angelehnt an eine eigene frühere Untersuchung (G r o ß & S c h m i t t 1974). Fraglich ist jedoch die korrekte Benennung dieser Sippen: A. H. S m i t h ging davon aus (l.c., p.91 u. 96), daß *R. roseolus* Corda keine gelben Farben aufweisen dürfe (= *R. roseolus* Corda s.A.H. Smith), und griff für die gelbende Sippe 8a die Benennung durch die Brüder T u l a s n e wieder auf (*R. rubescens*). C o r d a beschrieb jedoch seinen *R. roseolus* so: 'Peridium tenue, roseo-albidum, aut pallide alutaceo-rubrum...', also: Peridie dünn, rosaweißlich, oder auch blaß ledergelb-rot... (C o r d a 1836-54). Uns ist in Mitteleuropa keine *Rhizopogon*sippe bekannt, die nicht irgendwann auch ein gelbliches Stadium aufwies; wir halten also in dieser Frage eher die Ansicht S v r ě k s für richtig.

1a Unter Douglasien (*Pseudotsuga*), auf sandigen wie auf kalkigen Böden. Verbreitung auf dem Kontinent anscheinend von Westen nach Osten fortschreitend, stellenweise in Massen vorkommend (nördl. Saarland). - Frk. jung weißlichgrau, dann zart braunfaserig bis fast braunschuppig auf graulichem Grund. Dieser beim Reiben unverändert oder diffus dunkelnd oder fleischrosa-fleischrot; dort schließlich olivgrünlich mit verwaschenen Rotnuancen. Äußerste Per. aus dickwandigen (ca. 1 µm), septierten, zugespitzt endenden, locker verflochtenen, gelb- bis rotbraunen Hyphen von 4-5 µm Durchmesser ('Flagellatzellen'). Zwischen den Peridienhyphen -manchmal bis zum Übergang nach der Trama hin- eckig-difforme, braunschwartzliche Partikel um 3-4-5 µm im Mittel (Bem. 01). Mittl. Sp. ca. 6-8/2,5 µm.- Mit der Douglasie aus Nordamerika eingewanderte Sippen aus der Sektion *Villosuli* A. H. Smith. Vgl. Beschreibungen bei G r o ß 1968b;

ausführlich aufgeschlüsselt bei S m i t h & Z e l l e r 1966, p.70.-
Bis zur Revision der überaus schwierig unterscheidbaren Sippen wird auf
der Basis eigener, von A.H. S m i t h nachbestimmter Funde folgende
provisorische Benennung vorgeschlagen:

R. villosulus Zeller s.lato

mit folgenden, oft auf dem gleichen Standort fruktifizierenden Sippen:

2a Beim Reiben unverändert bleibend

R. villosulus Zeller s.str.

2b Beim Reiben verfärbend; vgl. Bem. 05

3a Sofort frei fleischrosa-fleischrot werdend

R. hawkeræ A. H. Smith

3b Sofort diffus violettlich dunkelnd

R. parksi A. H. Smith

1b Unter anderen Nadelgehölzen, vor allem *Pinus* und *Picea*, ganz ausnahms-
weise unter Laubhölzern, bisher nie unter Douglasien. Per. ohne Flagel-
latzellen, ohne Trümmerpartikel; Frk. aber oft auch rötend, besonders
an der Basis

4a Frk. schon sehr früh gelb-ockergelb, später olivbraun, von der Basis
her mit zahlreichen braunen Rhizoiden überwachsen; eher lederig, nicht
rötend. Sp. 6-9/3-3,5 μm beim Typus, manchmal auch 5-7/2,5-3 μm bzw.
10-12/4-5 μm (= halbes bzw. doppeltes Sporenvolumen; bisher unbenannte
Sippen). Unter *Pinus* auf Sand, besonders im flachen Land häufig

R. luteolus Fr. & Nordh. emend. Tul. & Tul.

4b Frk. ziemlich lange weißlich bleibend (und dann in der Luft meist über
und über sofort fleischrosa-fleischrot), dann irgendwie gelblich
(bläugelb-ockergelb-goldgelb) und nun nur noch zögernd bzw. nur noch
an der Basis bzw. nicht mehr rötend. - An der Basis oft mit einigen
unbedeutenden Rhizoiden, diese aber nie zahlreich, dick, und den Frk.
nie über die untere Hälfte hinaus überziehend.- Trennung zweckmäßig
nach der Sporengröße, bei Übergängen die mittlere Sporengröße (= Mit-
telwert von 10-30 Sporen) nehmen und in das Sporenvolumen umrechnen
(Bem. 02); dann nach dem nächstliegenden Sporenvolumen des Schlüssels
benennen

5a Mittl. Sp. 6-7/2-2,5 μm , Vol. ca. 15 μm^3 (Faktor 1; vgl. Bem. 04)

R. vulgaris var. vulgaris (Vitt.) M. Lange

(= *R. provincialis* (Tul. & Tul.)

(= *R. vittadini* (Tul. & Tul.) Zeller)

(cf. *R. angustiseptus* Zeller & Dodge)

5b Mittl. Sp. voluminöser

6a Mittl. Sp. 7-9/2,5-3 μm , Vol. ca. 30 μm^3 (Faktor 2)

R. vulgaris var. intermedius Svrcek

6b Mittl. Sp. voluminöser

7a Mittl. Sp. 7-9/3-3,5 μm , Vol. ca. 45 μm^3 (Faktor 3). Bem. O3

R. luteorubescens A. H. Smith

(= *R. roseolus* var. *intermedius* Svrček)
(cf. *R. occidentalis* Zeller & Dodge s. Soehn.)

7b Mittl. Sp. voluminöser

8a Mittl. Sp. 8-10/3,5-4,5 μm , Vol. ca. 60 μm^3 (Faktor 4),
mit deutlicher Neigung zu montanen Standorten

R. rubescens var. rubescens s.A. H. Smith

(= *R. roseolus* (Corda in Sturm) Th. M. Fries
non s.A. H. Smith)
(= *R. pumilionum* (Ade) Bataille)

8b Mittl. Sp. voluminöser, Standort montan-subalpin

9a Nur Sp. von 8-11/4-6 μm vorhanden, Vol. ca. 120 μm^3 (Faktor 8)

R. marchi (Bres.) Zeller & Dodge

9b Außer den Sporen des *R. marchi* noch größere Sp. von 10-13/7-9 μm
entsprechend Vol. ca. 240-360-480 μm^3 (Faktor 16-24-32) vorhanden,
ferner zahlreiche Sporenmißbildungen infolge Meiosisstörungen

R. hymenogastrosporus Soehn.

Bemerkungen:

O1: Diese 'Trümmerpartikel' sind -nach gelegentlichen Beobachtungen an saarländischen Funden- ausgetrocknete, zusammengeschrumpfte Hüllen. Sie entstehen offensichtlich in frühen Entwicklungsstadien, wenn der Frk. schnell wächst. Man kann dann beobachten, daß tramanaher Peridienhyphen von hyalinen Kugeln besetzt sind. Diese trocknen aus, schrumpfen, und werden von den Hyphen abgeworfen. Anscheinend befinden sich in den nunmehr + eckig aussehenden, braunschwarzen Partikeln salzartige Stoffwechselprodukte, die für die kuriosen Farbreaktionen verantwortlich zeichnen.- Es scheint sich also um zystidenanaloge Zellen zu handeln.

O2: Man errechnet das Sporenvolumen näherungsweise nach der Beziehung

$$V = 0,5 \cdot d^2 \cdot l \dots \mu\text{m}^3, \text{ worin}$$

d = Sporendurchmesser,
l = Sporenlänge,

vgl. dazu auch G r o ß & S c h m i t t 1974

O3: *R. occidentalis* Zeller & Dodge wird von A.H. S m i t h aus den USA mit Sp. von 5,5-7/2,3-2,6 μm beschrieben (l.c., p.137). Dies läßt Zweifel an der Benennung der Funde von N e u h o f f bzw. H a a s durch S o e h n e r, da diese Sp. von 7-9/3-4 μm aufweisen.

O4: Die auf 5a folgenden Sippen stellen anscheinend eine biometrische Serie dar, deren Sporenvolumen ein ganzzahliges Vielfaches von etwa 15 μm^3 beträgt; dieses 'ganzzahlige Vielfache' wird hier kurz F a k t o r genannt.

O5: Hierher gehört auch *R. reticulatus* Hawker, 1955 aufgestellt und daher an sich Priorität vor den beiden Arten unter 3a bzw. 3b genießend. Aber unter Fichte ('spruce') gefunden, und so vielleicht doch eine weitere, gute Art. In England, Somerset 1953.

Scleroderma Pers.

Fruchtkörper mit gelben bis braunen Farbtönen; mehr oder weniger kugelig; sitzend oder mit zähem, meist grubig-faltigem Stiel; an der Basis mit verzweigten Myzelsträngen. Peridie einfach, lederartig zäh, bei Reife am Scheitel aufreißend. Sporen braun, kugelig, stark ornamentiert. Capillitium fehlend.

Literatur: Demoulin 1966 und 1967, Guzmán 1970, Jahn 1968.

Im Schlüssel nicht enthalten: *S. meridionale* Demoul. et Malençon (Mittelmeerländer) und *S. polyrhizum* J. F. Gmel. trans Pers. (Mittelmeerländer, einmal in England).

1a Sporen mit netzartigem Ornament; Hyphen der Peridie und der Gleba stets mit Schnallen; Peridie zäh

2a Frkp. 3-10-12 cm groß; Peridie bis 4 mm dick, meist stark schuppig, gelblich. Sporen 8-13 μm , mit unregelmäßig netzigem Ornament von 1-1,6 μm Höhe. Wälder auf nährstoffarmen Böden

S. citrinum Pers.

(= *S. vulgare* Fr.)

(= *S. aurantium* auct. non L. trans Pers.)

Kartoffelbovist

2b Frkp. 3-5(-8) cm groß; Peridie dünn, glatt, im Alter mitunter etwas schuppig, gelb oder gelborange, mitunter stellenweise weinrötlich oder violettlich (besonders an der Basis). Sporen 8-12,6 μm , Ornamentation 1-1,6 μm hoch, aus regelmäßigen Graten bestehend (ähnlich *Lactarius pterosporus*)

S. bovista Fr. (vgl. Bemerkung 01)

1b Sporen mit isolierten Warzen; Schnallen nur teilweise vorhanden; Peridie zäh oder brüchig

3a Peridie dick und zäh, gelblich bis braunorange, glatt oder grob rissig, im Alter sich durch unregelmäßige Risse öffnend. Frkp. 3-4 cm groß. Sporen 9,1-15,4 μm , Warzen 1,3-1,5 μm hoch, mitunter in Gruppen zusammenstehend

S. cepa Pers. (vgl. Bemerkung 02)

3b Peridie dünn, bei Reife sehr brüchig, mit feinen, dunkleren Schuppen

4a Sporen 8-11,6 μm , Warzen 1-1,4 μm hoch. Frkp. bis 7 cm groß, meist mit gut entwickeltem, bis zu 5 cm hohem Stiel. Peridie rötlich-braun, im Alter gelbbraun, zunächst glatt, später unregelmäßig schuppig. Auf nährstoffreichem Boden

S. verrucosum Bull. trans Pers.

4b Sporen 9,2-14 μm , Warzen 1,4-1,6 μm hoch. Frkp. 2-3(-4) cm groß, Stiel bis 1,5(-2) cm hoch. Peridie gelblich, von Anfang an mit sehr dunklen, scharf abgegrenzten Schuppen besetzt ('Leopardenfell-Peridie'). Wälder auf besseren Böden

S. areolatum Ehrenb.

(= *S. lycoperdoides* Schwein.)

Bemerkungen:

O1: G u z m á n 1970 unterscheidet von *S. bovista* als weitere Art *S. fuscum* (Corda) Fischer mit oft hypogäischem Wuchs, größeren Sporen (15-18 µm mit Ornament) und Bindung an Nadelbäume.

O2: *Scleroderma cepa* s. Demoulin, dessen Auffassung wir gefolgt sind, umfaßt nach G u z m á n 1970 zwei Arten: *S. cepa* mit kleineren Sporen, (7,5-) 8,8-12 (-13,6) µm (mit Ornament), und *S. albidum* Pat. & Trabut emend. Guzmán mit größeren Sporen, (10,5-) 13,5-16 (-17,5) µm (mit Ornament). Die Funde aus der Bundesrepublik entsprechen *S. albidum* s. Guzmán.

Sclerogaster Hesse

Frk. annähernd kugelig, stets klein (ca. 1cm), hypogäisch, weiß und so bleibend, mit üppigem weißflockigem Myzel. Per. dünn, wolligweich, nicht ablösbar. Gl. weiß, dann gelblich-grünlich, meist sehr eng gekammert, fleischig-kompakt, manchmal mit Columella-Strukturen. Bas. bis 8-sporig. Sp. kugelig, glatt bis feinwarzig-feinstachlig skulpturiert (Ölimmersion), hyalin-farblos bis licht ockergelb.

Wenige Arten, alle extrem selten und daher in ihrer Variabilität kaum bekannt.

Beschreibungen insbesondere bei S o e h n e r 1949 und S v r č e k 1958a, ferner D o d g e & Z e l l e r 1936.

Standort in Laub- und Nadelwäldern, anscheinend gerne unter *Picea* auf kalkigem Lehm (1b ff.), ausnahmsweise in Trockenrasen (1a).

1a Bei Graswurzeln in Trockenrasen. Mittl. Sp. 7-8 µm, feinwarzig skulpturiert (vgl. auch *Gastrosporium simplex*, das sich u.a. durch Sp. von 4-5 µm Durchmesser von diesem unterscheidet)

S. gastrosporoides Pilát & Svrček

1b Unter Gehölzen in Rinden-, Laub- oder Nadelstreu. Mittl. Sp. ca. 4-4,5 bzw. 5,5-6 µm. Anscheinend sind bei den folgenden Taxa zwei Sporengößenkollektive gemischt, die sich volumenmäßig wie 1:2 verhalten; beide Sporengößen werden in der Literatur gelegentlich für die gleiche Art angegeben

2a Reife Sp. alle eindeutig feinwarzig-kurzstachlig skulpturiert. Per. ca. 200 µm dick, innen mit einer Pseudoparenchymlage

S. compactus (Tul. & Tul.) Sacc.

2b Auch reife Sp. noch zum Teil einwandfrei glatt, allenfalls etwas rauhl. Per. immer ohne Pseudoparenchym

3a Per. ca. 300 µm dick, zweilagig. Äußere Lage ca. 50 µm dick, aus kristallkrustierten Hyphen; innere Lage ca. 250 µm dick, aus den gleichen Hyphen wie die Trama

S. lanatus Hesse

3b Per. dünner als ca. 250 µm, einlagig

4a Per. ca. 200 µm dick. Frk. beim Anfassen brüchig-spröde, Sp. auch reif noch glatt. Gl. gelbgrünlich

S. liospermus (Tul. & Tul.) Soehn.

4b Per. ca. 100 µm dick. Frk. beim Anfassen gummiartig-elastisch, Sp. rauhlich-feinwarzig. Gl. weißgrünlich

S. hysterangioides (Tul. & Tul.) Zeller & Dodge *)

Sphaerobolus Tode ex Pers. - Kugelwerfer

Fruchtkörper kugelig, ca. 2 mm breit, weißlich bis gelb. Peridie 4-5 schichtig. Peridiol (Gleba) nicht gekammert, Chlamydosporen bildend. Bei der Reife springt die Peridie sternförmig auf und die Peridiol wird meist durch die sich vorwölbende innere Peridienschicht fortgeschleudert. In Gruppen auf morschem Holz, altem Mist und anderen Substraten.

Literatur: C e j p 1958, R e a 1922.

Sphaerobolus stellatus Tode ex Pers.

Bemerkungen:

Außer *Sphaerobolus stellatus* wurden noch weitere *Sphaerobolus*-Arten beschrieben, die aber noch nicht im Gebiet beobachtet sind, und deren Art-rang unsicher ist: Sphaerobolus dentatus (With ex Fr.)

W. G. Smith mit brauner Peridie, + braunem Myzel und langen weißen Haaren an den Peridienzähnen; nur in Großbritannien;

Sphaerobolus terrestris (Alb. & Schw.)
W. G. Smith,

Fruchtkörper aus einem Subiculum entspringend, das aus dicht verwobenen Hyphen besteht; Großbritannien, DDR, Tschechoslowakei.

Stephanospora Patouillard

Fruchtkörper annähernd kugelig, jung hypogäisch, reif meist mit dem Scheitel frei; stumpf karottenrot wie ein *Lactarius deliciosus* s.l.; ohne Myzelstrang, ohne sterile Basis, ohne Columella. Per. sehr dünn, nicht abziehbar, aber sich im Alter fetzig ablösend. Gl. etwa in der gleichen Farbe wie die Frk.-Oberfläche, aber mehr in gelb-orange Tönen, fleischig-fest, aber brüchig, nicht milchend; ob mit laticiferen Hyphen? Bas. 2-4-sporig. Sp. ellipsoidisch, Skulptur jung dicht feinstachlig-kleinhöckerig, später grobstachelig bedornt wie ein Morgenstern, mit einem 'umgestülpten Teller' als Kragen, 9-14/7-10 µm ohne Sk.

Nur eine Art in der Gattung, diese selten. Standort im Laubwald, bevorzugt vom Auwaldtyp, aber auch bei *Pinus* und *Picea*, gerne auf lehmig-lettingem, kalkigem Boden, mit dem Scheitel aus diesem hervorragend und dadurch leicht auffindbar. Fruktifiziert von Juli bis September.

*) Nach A. H. S m i t h 1962 handelt es sich bei dem Typus der Brüder Tulasne möglicherweise doch um eine *Hydnangium*-Art; jedenfalls ein unsicheres Taxon.

Beschreibungen insbesondere bei S o e h n e r 1949, K n a p p 1958/10
und H a w k e r 1954.

Einzigste Art: S. caroticolor (Berk.) Pat. *)

Tulostoma Pers. ex Pers. - Stielbovist

Die kleinen, kugeligen Fruchtkörper entwickeln sich unterirdisch und werden erst reif von einem langen, holzigen Stiel bis über die Bodenoberfläche herausgehoben. Der obere Teil der zarten Exoperidie zerfällt rasch, der untere mit Sand verklebte Teil bleibt meist erhalten. Endoperidie mit kleiner Öffnung; Gleba mit Capillitium.

Literatur: M o n t h o u x & R ö l l i n 1974, P o u z a r 1958.

1a Peristom kurz zylindrisch

2a Mündung über 1,5 mm breit; Kopf 15-25 mm breit; Stiel 60-70x9-12 mm, mit eintrocknender Gallerthülle. Burgenland

T. giovanellae Bres.

2b Mündung ca. 1 mm breit; Kopf bis 13 mm breit; Stiel meist unter 50 x 4 mm, ohne Gallerthülle

3a Peristom mit dunkelbraunem Hof

4a Capillitium mit kleinen Kristallen bedeckt, an den Septen auf das doppelte bis dreifache erweitert; Sporen (3,4-)3,9-4,2(-4,9) µm, stumpfwarzig, Stiel ockerfarben

T. brumale Pers. ex Pers.

(= T. mammosum Fr.)

Zitzen-Stielbovist

4b Capillitium ohne Kristalle, an den Septen kaum erweitert; Sporen (4,6-) 5,1-5,3 (-6,8) µm, dicht stachelig; Stiel mit dunkelbraunen Schuppen

5a Stiel mit + quadratischen, anliegenden Schuppen

T. melanocyclum Bres. in Petri

Schwarzbehöfter Stielbovist

5b Stiel mit langen, + sparrig abstehenden Schuppen, vgl. T. squamosum

3b Peristom ohne dunklen Hof

6a Stiel mit sparrigen, braunen Schuppen; Capillitium ohne Kristalle, an den Septen kaum erweitert; Sporen (4,3-) 4,8-4,9 (-6,0) µm, dicht stachelig.

T. squamosum Pers.

Schuppiger Stielbovist

*)

Vgl. Fußnote bei Zelleromyces.

6b Stiel weißlich, ohne braune Schuppen; Capillitium an den Septen oft + erweitert; Sporen schwächer warzig

7a Capillitium mit kleinen Kristallen bedeckt, an den Septen meist stark erweitert; Sporen (4,3-) 4,7-4,9 (-5,8) μm , schwach warzig.
Bei Prag

T. moravecii Pouzar

7b Capillitium ohne Kristalle, an den Septen meist nur einseitig oder gar nicht erweitert; Sporen (3,7-) 4,0-4,4 (-5,0) μm , deutlich warzig

T. kotlabae Pouzar

Kotlabas Stielbovist

1b Peristom flach oder flach kegelförmig, gezähnt oder unregelmäßig eingerissen

8a Endoperidie rotbraun, Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, glatt, 4-5 x 3-4 μm

T. fulvellum Bres.

Rotbräunlicher Stielbovist

8b Endoperidie weißlich, hellgrau oder ockerlich; Sporen breit ellipsoidisch bis kugelig, warzig

9a Stiel weiß bis blaß holzfarben; Peristom regelmäßig wimperig gezähnt.
Tschechoslowakei

T. hollosii Z. Moravec

(= T. fimbriatum Fr. s. Hollós non Fr.)

9b Stiel braun bis dunkelbraun; Peristom unregelmäßig eingerissen, krümelig

10a Sporen (4-) 5-6,5 (-8) μm

T. fimbriatum Fr. non Hollós

(= T. granulosum Lév.)

Gewimperter Stielbovist

10b Sporen 4-5 μm . Schweiz bei Genf

T. petrii Bres.

Vascellum Šmarda

Subgleba von der Gleba durch ein pergamentartiges Diaphragma getrennt (schon bei unreifen Frkp. im Längsschnitt zu erkennen). Capillitium stark reduziert, Paracapillitium reichlich vorhanden. Sporen apedicellat. Endoperidie mit scheidelständiger, sich stark vergrößernder Öffnung. In Europa eine Art.

Frkp. 2-5 cm breit, birn- oder kreiselförmig, bald niedergedrückt. Exoperidie jung weißlich bis cremefarben, später bräunlich, mit teils zusammengesetzten, feinen Stacheln besetzt, dazwischen körnig-mehlig. Endoperidie ziemlich derb, apikale Öffnung zunächst 5-15 mm, später größer, schließlich

im oberen Teil des Frkp. völlig zerfallend. Sporen kugelig bis breit eiförmig, 3,3-4,5 μm , glatt bis fein punktiert. Capillitium nur dicht am Diaphragma und an der Endoperidie spärlich vorhanden

Vascellum pratense (Pers. ex Pers. em. Qué1.) Kreisel

(= *V. depressum* (Bon.) Šmarda)

(= *Lycoperdon hiemale* Bull. ex Vitt.)

Abgeflachter Stäubling

Zelleromyces Singer & Smith

Frk. annähernd kugelig, auffallend leistung-gefurcht, hypogäisch, jung meist mit Myzelstrunk und Columella, beide mit dem Alter oft verschwindend; jung gelb-orangeocker-rostbraun-rotbraun, nicht unähnlich einem *Lactarius rufus*. Per. unterschiedlich dick, oft gegen die Basis hin verschwindend und löcherig die Gleba freigebend, stets mit zahlreichen Milchhyphen. Gl. fleischig-kompakt, kaum brüchig, mit etwa den gleichen Farben wie die Frk.-Oberfläche, meist reichlich milchend; Milch weißbleibend oder auch -am gleichen Standort- in der Luft schnell schwefelgelb verfärbend, ebenfalls mit zahlreichen Milchhyphen. Ohne Sphärozysten, ohne Schnallen. Bas. meist 4-sporig. Sp. annähernd kugelig, feinwarzig skulpturiert, Skulptur schwach amyloid, Größe typisch 9-12/8-10 μm ; daneben eine zweite Sippe mit mittl. Sp. um 14,5/12 μm (= doppeltes Sporenvolumen). Geruch spezifisch, süßlich spirituös, an Sherry, Rosinen, Obstmaische in der Gärung erinnernd.

Im Gebiet nur eine Art, diese ziemlich selten. Standort immer auf Kalk, auf Lehm-Letten wie auf Rendsina, unter verschiedensten Gehölzen. Fruktifiziert von Juni bis November-Dezember.

Beschreibungen insbesondere bei S o e h n e r 1949 und K n a p p 1958/10, S v r č e k 1958a sowie S m i t h 1962.

Einzige Art im Gebiet:

Zelleromyces stephensii (Berk.) A. H. Smith

(= *Octaviania stephensii* (Berk.) Tul. & Tul.)

(= *Arcangeliella stephensii* (Berk.) Zeller & Dodge) *

*)

In der Literatur werden fast immer 'Berk. & Br.' als Autoren genannt, ebenso wie bei *Stephanospora caroticolor*. Sowohl der Originaltext in B e r k e l e y & B r o o m e 1837-85 als auch der Index des Reprints (R a m s b o t t o m) weisen jedoch B e r k e l e y als alleinigen Autor aus.

3. ÜBERSICHT DER IN DEN LÄNDERN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND UND WESTBERLIN BEOBSACHTETEN BAUCHPILZE

3.1 Zielsetzung

Mit der vorliegenden Übersicht wollen wir die von B r e s i n - s k y & H a a s 1976 zusammengestellte "Übersicht der in der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Blätter- und Röhrenpilze" ergänzen. Unser wichtigstes Ziel ist es, eine Liste der im Gebiet nachgewiesenen Arten zusammenzustellen und aus dem Gebiet stammende Belege dieser Arten nachzuweisen. Mit den benutzten Quellen haben wir nur einen Teil der im Gebiet gemachten Gasteromyceten-Funde berücksichtigt; wir hoffen jedoch alle sicher nachgewiesenen Arten erfaßt zu haben.

Da es sich bei den *Gasteromycetes* um eine relativ artenarme Gruppe handelt, wollen wir außerdem versuchen, soweit möglich die Verbreitung der Arten im Gebiet zu beschreiben. Für eine erste Übersicht haben wir daher die Fundzitate nach Bundesländern geordnet. Eine feinere Gliederung, etwa nach Naturlandschaften, oder gar eine Aufzählung aller Fundorte hätte sehr viel mehr Platz beansprucht und wegen der meist großen Sammellücken ein sehr unvollständiges, irreführendes Bild von der tatsächlichen Verbreitung vieler Arten vermittelt. Einzelfundorte geben wir daher nur von sehr seltenen Arten an.

Für einige ausgewählte Arten haben wir Meßtischblatt-Gitternetzkarten gezeichnet. Für die meisten *Gasteromycetes* scheint uns die Veröffentlichung von Karten aber aus den oben dargelegten Gründen noch verfrüht.

Zu jeder Art versuchen wir eine kurze Charakterisierung ihrer Verbreitung im Gebiet und ihrer Standortsansprüche zu geben. Die meisten Quellen (Pilzfloren, Herbarzettel und Fundmeldungen) enthalten leider keine oder nur sehr ungenaue Mitteilungen über Vegetation und Standort. Unsere diesbezüglichen Angaben sind daher oft unvollständig. Standortsbeschreibungen, die nicht aus dem Gebiet stammen, haben wir nur ausnahmsweise zur Ergänzung herangezogen.

Da die Fruchtkörper der epigäischen Arten oft erst lange nach ihrem Erscheinen gesammelt wurden, ist ihre Fruchtzeit oft nicht genau bekannt; diese hängt zudem bei vielen Arten sehr von der Witterung ab. Wir geben die Fruchtzeit von epigäischen Arten daher nur an, wenn sie gut bekannt ist und besonders früh oder spät liegt.

Mit unserer Übersicht wollen wir nicht zuletzt versuchen, möglichst viele Pilzfreunde dazu anzuregen, sich auch mit den Bauchpilzen zu beschäftigen, von interessanten Funden Belege zu sammeln, schwierige Arten von guten Kennern bestimmen zu lassen und ihre Beobachtungen zu veröffentlichen oder weiterzugeben. Wir hoffen, daß dadurch manche der aufgezeigten Kenntnislücken bald geschlossen werden können.

3.2 Mitarbeiter und Material

Für die Übersicht haben wir folgende Quellen ausgewertet:

1. Längere und kürzere Fundlisten sowie Aufsammlungen, die uns zahlreiche Pilzfreunde und Gasteromyzeten-Kenner zusandten (Namenliste S. 3).

2. Aufsammlungen in öffentlichen Herbarien. Die Gasteromyzeten-Sammlungen der folgenden Institute wurden ganz oder teilweise durchgesehen:

Botanisches Museum Berlin-Dahlem: eingesehen durch W i n t e r h o f f (*Tulostoma*, *Geastrum* z.T.).

Herbarium des Staatsinstituts für Allgemeine Botanik, Hamburg; eingesehen durch Horst E n g e l (Hypogäen), F r i e d e r i c h s e n (*Astraeus*, *Geastrum*) und W i n t e r h o f f (*Bovista*, *Calvatia*, *Disciseda*, *Scleroderma*, *Tulostoma*).

Badische Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe, eingesehen durch S c h w ö b e l.

Rijksherbarium Leiden, Niederlande: eingesehen durch B a s.

Landesmuseum für Naturkunde Münster: eingesehen durch R u n g e.

Botanische Staatssammlung München, eingesehen durch G r o ß (Hypogäen), R u n g e und W i n t e r h o f f (Epigäen).

Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart: eingesehen durch H a a s und W i n t e r h o f f (*Tulostoma* und interessante Belege anderer Gattungen).

Biologische Station Wijster, Niederlande: eingesehen durch B a r k m a n.

Institut für Spezielle Botanik der ETH Zürich, eingesehen durch G r o ß (Hypogäen).

D e m o u l i n stellte uns ein sehr umfangreiches Verzeichnis der von ihm in europäischen Sammlungen überprüften Gasteromyzeten (vor allem *Lycoperdon*) zur Verfügung. Die Daten zahlreicher *Bovista*-Aufsammlungen konnten wir K r e i s e l 1967 entnehmen.

3. Literatur

Zahlreiche Aufsätze in pilzkundlichen, botanischen und heimatkundlichen Zeitschriften.

4. Eigene Notizen und Aufsammlungen.

3.3 Revision und kritische Auswahl des Materials

Um die Liste nicht zu lang werden zu lassen und unser Ziel zu gewährleisten, nur sichere Nachweise zu zitieren, konnten wir lediglich einen Teil der vorliegenden Angaben übernehmen.

Wie sich bei der Herbardurchsicht zeigte, wurden nicht wenige Epigäen-Arten wegen ihrer großen Variabilität und Ähnlichkeit häufig falsch bestimmt. Besonders fraglich sind viele Angaben, da früher manche wichtigen Merkmale noch nicht beachtet wurden und Funde von Arten, die erst in den letzten Jahren beschrieben worden sind, ähnlichen Arten zugerechnet wurden.

Auch Nomenklaturprobleme können zu Irrtümern führen. So ist *Geastrum coronatum* (Schaeff.) Schroet. eine andere Art als *Geastrum coronatum* Pers. Angaben dieser Namen ohne Beleg, Autorenzitat oder Bezug auf einen Schlüssel sind daher zweideutig und nicht verwertbar.

Bei den Hypogäen liegen die Verhältnisse insofern etwas günstiger, als sich mit diesen Pilzen fast ausschließlich Spezialisten beschäftigt haben. Doch ist andererseits besonders bei den Hypogäen die taxonomische Bewertung zahlreicher Sippen noch umstritten. Nach Auffassung des Bearbeiters (G r o ß), der sich dabei an der Artauffassung neuerer Hypogäenfloren europäischer Länder orientiert (H a w k e r 1954, L a n g e 1956, S v r c e k 1958, de V r i e s 1971), kommt einer Reihe von Hypogäen-Sippen wohl kein Art-rang zu. Es handelt sich dabei u.a. um

1. Kümmerformen wie vermutlich 5 *Octavianina*-Arten von H e s s e und 5 *Hymenogaster*-Arten von H e s s e
2. Kleinarten wie vermutlich 5 *Hymenogaster*-Arten von S o e h n e r und ca. 5 *Rhizopogon*-Arten verschiedener Autoren
3. vermutliche Synonyme wie *Alpova microsporus* Vel., *Hydnangium monosporum* Pat. und *Hysterangium pompholyx* non Tul. & Tul.

Aus den angeführten Gründen haben wir Literaturangaben im allgemeinen nur berücksichtigt, wenn sie durch Exsikkate, gute Beschreibungen oder Abbildungen belegt sind, wenn sie von sehr guten Kennern stammen, wenn es sich um praktisch unverwechselbare Arten handelt oder - notfalls -, wenn für das betreffende Bundesland keine zuverlässigere Angabe existiert.

In den Sammlungen von München, Hamburg, Berlin, Stuttgart, Münster und Karlsruhe haben wir die Epigäen, soweit sie aufgelistet wurden, größtenteils nachbestimmt. Im Hamburger Herbar hat F r i e d e r i c h s e n die Gattungen *Astraeus* und *Geastrum* revidiert. In sehr vielen Fällen lagen bereits Revisionen durch die Spezialisten D e m o u l i n, K r e i s e l und P a l m e r vor, die wir dankbar übernehmen konnten. Wir haben außerdem zahlreiche Funde schwieriger oder seltener Arten aus Privatsammlungen nachbestimmt. Manche fraglichen Funde mußten leider ungeklärt bleiben, da Belege fehlen oder verschollen sind.

Um die Übersicht nicht zu sehr anwachsen zu lassen, haben wir bei häufigen Arten auch die zuverlässigen Angaben nur in Auswahl zitiert. Es werden bevorzugt solche Veröffentlichungen genannt, die mehrere Fundorte, ökologische Daten oder Beschreibungen des Pilzes bringen.

Für die Charakterisierung der Verbreitung wurden auch alle nicht zitierten zuverlässigen Fundmeldungen und nicht einzeln aufgeführten Fundorte berücksichtigt.

3.4 Erläuterungen zur Liste

Die Arten folgen in alphabetischer Reihenfolge und sind fortlaufend durchnummeriert. Hinter den Namen folgt die Nummer, unter der die Art in dem betreffenden Gattungsschlüssel steht und gegebenenfalls ein Hinweis auf die Karte im Teil 4.1. Zu jeder Art werden allgemeine Angaben (z.B. zur Ökologie, Verbreitung und Fruchtzeit im Gebiet) gemacht. Es folgen Nachweise der Art, getrennt nach Bundesländern. Angegeben werden im einzelnen (soweit gegeben):

1. Einzelfundorte (nur bei sehr seltenen Arten), u.U. mit Jahreszahl des Fundes
2. der Sammler oder Autor, dieser mit nachgestellter Jahreszahl der Veröffentlichung
3. hinter einem Schrägstrich der Spezialist oder der Mitautor dieser Übersicht, der die Bestimmung bestätigt oder verbessert hat
4. in Klammern die Sammlung, in der ein Beleg liegt.

Die Namen häufig genannter Sammler und Spezialisten und deren private Sammlungen sind zur Platzersparnis abgekürzt. Die Abkürzungen öffentlicher Sammlungen (nach dem Index Herbariorum) sind an nur großen Buchstaben zu erkennen.

Abkürzungen und Symbole

a Ländernamen

- BA = Bayern
- BW = Baden-Württemberg
- HE = Hessen
- NS = Niedersachsen und Bremen
- NW = Nordrhein-Westfalen
- RP = Rheinland-Pfalz
- SA = Saarland
- SH = Schleswig-Holstein und Hamburg
- WB = Westberlin

b Sammler und Privatherbarien

Br	= Bresinsky	Merxm	= Merxmüller
De	= Demoulin	Mich	= Michaelis
Drhr	= Dreher	Pa	= Palmer
Eh	= Einhellinger	Ru	= Runge
Fr	= Friederichsen	Sc	= Schwärzel
Gr	= Groß	Schm	= Schmitt
GrBr	= Große-Brauckmann	Schw	= Schwöbel
Hchl	= Hechler	ScSt	= Schmidt-Stohn
HeEn	= Heinz Engel	Sn	= Soehner
HoEn	= Horst Engel	SSWÖ	= Schmidt-Stohn und Wöldecke
Kn	= Knapp	Stgl	= Stangl
Kr	= Kreisel	Wi	= Winterhoff
Krgl	= Krieglsteiner	Wöld	= Wöldecke

c Öffentliche Sammlungen

AV	= Muséum Requiem d'Histoire Naturelle de la Ville d'Avignon
B	= Botanisches Museum Berlin-Dahlem
G	= Conservatoire et Jardin Botaniques Genf
GFW	= Institut für Agrarbiologie Greifswald
HBG	= Staatsinstitut für Allgemeine Botanik Hamburg
K	= The Herbarium, Royal Botanic Gardens Kew
KR	= Badische Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe
L	= Rijksherbarium Leiden
LG	= Institut et Jardin Botanique de l'Université Liège
LIVU	= The Hartley Botanical Laboratories Liverpool
LMÜ	= Landesmuseum für Naturkunde Münster
M	= Botanische Staatssammlung München
O	= Botanisk Museum Oslo
S	= Naturhistoriska Riksmuseet Stockholm
STU	= Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
W	= Nationalhistorisches Museum Wien
WAG	= Laboratory for Plant Taxonomy and Plant Geography Wageningen
WAG-W	= Biologische Station Wijster
ZT	= Institut für Spezielle Botanik der ETH, Zürich

d Sonstige Zeichen

- F = Foto (in der Publikation bzw. beim Sammler)
MTB = Meßtischblatt (Topographische Karte 1:25000)
K (hinter einem Literaturzitat) = die Arbeit enthält eine Verbreitungskarte der Art
? = die Angabe ist wahrscheinlich richtig, müßte aber überprüft werden
?? = die Angabe erscheint uns unglaubwürdig
() = in Klammern stehen öffentliche oder private Sammlungen, die einen Beleg enthalten
/ = hinter dem Schrägstrich steht der Name eines Gastromyzeten-Kenners, der einen Beleg gesehen und gegebenenfalls die Bestimmung verbessert hat.

3.5 Fundliste

- (1) *Alpova diplophloeus* f. *diplophloeus* (Zeller & Dodge) Trappe & A.H.Smith (5a)

Erst vor kurzem von B r e s i n s k y am Grünsee bei Berchtesgaden in den Bayerischen Alpen gefunden (G r o ß 1980), doch schon länger aus der Schweiz bekannt (C l é m e n ç o n 1977). -Anscheinend an die Grünerle (*Alnus viridis*) gebunden und dieser folgend. Im Gebiet wahrscheinlich subalpin, vielleicht auch praealpin und dort auf andere Gehölze übergend (Fichte, Rotbuche...?). Im Sommer. Anscheinend nicht sehr selten.

BA: Br/Gr (M)

- (2) *Alpova klikae* (Mattirolo) Trappe (5b)

Nach der Beschreibung durch Mattirolo eine etwas rätselhafte Sippe; bisher nur durch je einen Fund aus Italien 1916 bzw. der Tschechoslowakei 1926 bekannt (und der letztere Beleg verschollen). Mittlerweile durch die Beschreibung des Neotyps (T r a p p e 1975) kenntlich erfaßt. Kürzlich von B r e s i n s k y am Grünsee bei Berchtesgaden unter Grünerlen gefunden (G r o ß 1980); der zweite existente Beleg für die Art. - Vielleicht ebenfalls ein Begleiter der Grünerle (*Alnus viridis*) und gelegentlich praealpin ausstrahlend? Von M a t t i r o l o unter Platane von montanem Standort in Piemont angegeben. Im Sommer. Anscheinend sehr selten.

BA: Br/Gr (M)

(3) *Alpova microsporus* (Velenovsky) Trappe (4b)

Im Gebiet nur durch einen Fund von *S o e h n e r* unter Buche im Englischen Garten in München belegt. Weiterhin existieren einige wenige Funde aus der Schweiz und aus Österreich (unter Fichte bzw. Kiefern), also Andeutung einer praealpinen Verbreitung. Möglicherweise gehören die so benannten Funde jedoch noch zu *A. diplophloeus*. Im Sommer. Selten.

BA: Sn (M,ZT)

(4) *Alpova rubescens* (Vittadini) Trappe (1a)

Im Gebiet nur durch einen -wahrscheinlich nicht s.str. bestimmten- Fund von *S o e h n e r* belegt. Sicher eigentlich nur aus Norditalien nachgewiesen. Im Sommer-Herbst. Selten; im Gebiet extrem selten, falls überhaupt vorhanden.- Gilt als Eichenbegleiter auf sandigen Böden.

BA: Sn (M,ZT)

(5) *Anthurus archeri* (Berkeley) E. Fischer /Karte 1

Vor allem in Laub- und Mischwäldern, z.B. im Stellario-Carpinetum und Luzulo-Fagetum, doch auch in Kiefernforsten sowie außerhalb des Waldes in Feuchtwiesen und Bergwiesen; meist auf mäßig armen sauren Sand- und Lehmböden, scheint auf Kalkböden ganz zu fehlen; höchste Fundorte im Schwarzwald 780 m, in den Bayerischen Alpen 1200 m. Der in Australien heimische Pilz in Europa zuerst um 1914 in den Vogesen entdeckt. Hierher wahrscheinlich mit Wolle oder mit Militärverpflegung eingeschleppt. In Deutschland zuerst 1934 von *R o t h* (*S t r i c k e r* 1942) in der Rheinebene bei Karlsruhe und 1937 von *C a s p a r i* (*C a s p a r i* & *P o e l t* 1954) in den Voralpen bei Lenggries gefunden. Die weitere Ausbreitung des auffallenden Pilzes durch viele Fundberichte gut bekannt: 1940 im Odenwald, 1941 im Pfälzer Wald, 1950 bei Stuttgart, 1953 an der Fränkischen Saale, 1954 im Taunus, 1955 im Saarland, 1960 im Nahetal, Vogelsberg und in Thüringen, 1965 bei Meissen, 1975 bei Bonn. Bei Hildesheim künstlich angesiedelt. Derzeitiges europäisches Areal nach Südwesten bis Nordspanien (*C a l o n g e* & *D e m o u l i n* 1975), nach Norden bis Belgien (*D e m o u l i n* 1969), Süd-Niedersachsen, nördlicher Harzrand (*K l o t z k y* 1978), nach Osten bis in die Tschechoslowakei (*B u l i r* 1966 zitiert nach *H e r r m a n n* 1971) und Steiermark (*S e g w i t z* 1973). Eine auffällige Areal-lücke zwischen dem südwestdeutschen Teilareal und dem Alpenrand ist vielleicht durch die tiefen Wintertemperaturen (Januar-Mittel unter -1° C) dieses Gebietes bedingt.

BA: Ade, Beisinger & Zilch 1954, Besl, Br (M), Caspari & Poelt 1954, Doppelbaur (M), Einhellinger 1977, HeEn, Greiner/Wi (M), Kastner 1963, Neumeyer (M), Simon (M), Trischberger (M), Wirth 1976 K

- BW: Beisinger 1957a, Haas, Kautt 1966, Knoch 1973, Krieglsteiner 1976b K, Stricker 1940, 1942 K, 1950, 1954, (HBG, M), Winterhoff 1977, Wirth 1976 K
- HE: Ade, Beisinger & Zilch 1954, Beisinger 1955, 1957b, Duwensee 1961, Große-Brauckmann 1977, Häuser 1953, Klee & Völker 1959, Lipser 1961, Sattler & Hesch 1977 K, Schwantes 1968, Weißgerber 1957, Wirth 1976 K
- NS: Hoyer (F Hoyer)
- NW: Butzke & Franke 1976, Gorholt, Ru
- RP: Bässler(M), Haas 1958, Klee & Völker 1959, Löhr 1966, Schauder 1971, Wirth 1976 K,
- SA: Schmitt 1973 K, 1978

(6) *Astraeus hygrometricus* (Persoon) Morgan /Karte 2

In lichten trockenen Laubwäldern und Kiefernforsten, selten außerhalb des Waldes, stets auf saurem Boden z.B. über Buntsandstein, Keupersandstein, Quarzporphyr oder Sand; meist an warmen Süd- oder Westhängen. Fast nur in den Weinbaugebieten: Zerstreut in den Tälern von Ober- und Mittelrhein, Nahe, Mosel, Neckar, Main, Lahn und Donau, ferner im Saarland, im württembergischen Keuperland und im Nürnberger Becken, sowie selten im Eder- und Wesertal; drei Fundorte bei Hannover sind nicht belegt; fehlt in den höheren Gebirgen, in den Kalkgebieten und auch fast ganz im Alpenvorland und Nordwestdeutschland (hier nur ein belegter Fundort bei Flensburg).

- BA: HeEn, Kastner, Belege/Wi (M) und /Fr (HBG)
- BW: Haas (ST), Kautt, Krieglsteiner 1976a, Schw, Stricker (KR), Wi (Wi), Belege in (STU) und (M)
- HE: Eberle 1955, 1966 F, Eger 1974, 1977, Fr (Fr)
- NS: bei Herstelle a.d.Weser/Wi (M)
- RP: Bässler 1944, Eberle 1966 F, Fr (Fr), Wi (Wi)
- SA: Derbsch in Schmitt 1978 K (Schm)
- SH: Milthaler /Wi (M)
- WB: Belege /Fr (HBG)

(7) *Bovista colorata* (Peck) Kreisel (4a)

Im Gebiet bisher nur ein Fund in einem Buchen-Fichten-Mischwald auf Keupermergel. *Bovista colorata* war bis 1969 nur aus Amerika bekannt: Nach K r e i s e l 1967 im östlichen Nordamerika auf Laub- und Nadelstreu in Wäldern und in Venezuela auf nacktem, tonigem Boden auf Moorland. Die wenigen europäischen Fundorte liegen in Finnland in Laubwäldern und auf mit Laubbäumen bestandener Viehweide (U l v i n e n 1969), im nördlichen Norwegen auf grasigem Gelände (E c k b l a d 1971) und in den Niederlanden auf Lehm oder Sand im Laubwald

unter Sträuchern (M a a s G e s t e r a n u s 1971).
Die bisher kaum beachtete Art ist in Europa und auch in der
Bundesrepublik vermutlich weiter verbreitet. Nach D e m o u -
l i n 1979 ist *B. colorata* keine selbständige Art (vgl.
unter *B. pusilliiformis*!)

BW: Rammert bei Hirrlingen 1977: Ru/Kr (Kr)

(8) *Bovista graveolens* Schwalb (7b)

Auf sandigen Getreidefeldern, anscheinend nur auf saurem
Boden; abgerissene Fruchtkörper werden vom Wind auch in ande-
re Pflanzengesellschaften verweht. Da die Art nur mikroskopisch
bestimmt werden kann, ist sie vermutlich vielerorts übersehen
worden. Im südöstlichen Teil des Areals nach K r e i s e l
1967 in mesophilen Wäldern.

BA: Zwischen Regensburg und Straubing: Drhr/Wi, Karlstein und
Donauufer bei Regensburg: Killermann/Wi (M), München:
Kummer in Kreisel 1967 (M)

HE: Juhöhe im Odenwald: Wi (Wi)

NW: Am Lichtebach bei Gütersloh: Grahl/Ru (Ru)

(9) *Bovista nigrescens* (Persoon) Morgan (7a)

Auf Viehweiden, selten auch in Wäldern; in Süd- und Mittel-
deutschland vorwiegend im Bergland und Gebirge, auch im nord-
deutschen Tiefland. In den bayerischen Alpen noch in 2200 m
Höhe.

BA: Albertshofer/Ru, Wi (M), Drhr, Eh (Eh), Engel 1973, GrBr
(GrBr), Jeschke in Kreisel 1967 (Kr), Krgl, Magnus/Wi
(HBG), Schoenau in Kreisel 1967 (M), Stangl 1970, Straus
in Kreisel 1967 (M), zahlreiche Belege /Kr,Wi (M)

BW: Haas, Krgl (Krgl), Magnus/Wi (HBG), Ru

HE: Eger 1977, Hehl, Schwantes & Hagemann 1974

NS: HoEn, Hehl, Naegeli in Kreisel 1967 (M), ScSt (ScSt),
Wöld (Wöld), Beleg in (WAG-W)

NW: Beckhaus/Ru (LMÜ), De (LG), Runge 1971a, 1974a (Ru),
weitere Belege /Kr (B,M)

RP: Ludwig in Kreisel 1967 (B), Wi (Wi)

SH: HoEn, Flögel/Wi (HBG), Fr, Hchl, Menzel 1959, Neuhoff
1949

WB: Magnus/Wi (HBG), Mich, Patonié/Wi (HBG)

(10) *Bovista paludosa* Léveillé (2a) /Karte 3

Vor allem in Kalkflachmooren (*Caricion davallianae*), besonders im Mehlprimel-Kopfbinsenmoor (*Primulo-Schoenetum*), auch in basiklinen Pfeifengraswiesen (*Gentiano-Molinietum*): Fast nur im Alpenvorland, zwei Fundorte im Schwäbischen Wald.

BA: Allescher/De (M), Braun in Einhellinger 1977 /Wi (M), Br in Kreisel 1967 (M), Drhr in Kreisel 1967 (Kr), Einhellinger 1977 (M), Ernst in Caspari & Poelt 1954 und in Kreisel 1967 (M), Killermann 1926 /Wi (M), Poelt in Kreisel 1967 (M), Ru (Ru)

BW: Eisfelder, Palmer & Spaeth 1964 /Kr (LIVU), Krgl (Krgl), Wi (Wi)

(11) *Bovista plumbea* Persoon ex Persoon (6a)

Vor allem auf Viehweiden, auch in Trockenrasen, Zierrasen und an Wegrändern, nitrophil. Im ganzen Gebiet verbreitet. Vorwiegend in tiefen Lagen. In der Schwäbischen Alb noch bei 800 m, scheint in höheren Gebirgslagen zu fehlen.

BA: Drhr, Einhellinger 1964a, 1964b, 1969 (Eh), Engel 1973, Krgl, Pa/De (LG), Ru (Ru), Stangl 1970, zahlreiche Belege /Wi (M)

BW: Kautt/De (LG), Krgl (Krgl), Neubert /De (LG), Ru, Wartmann in Kreisel 1967 (M), Winterhoff 1975, 1977 (Wi), Belege (STU)

HE: De (LG), Gerhardt 1976, Kreisel 1967 (B,M), Ru (Ru), Winterhoff 1978 (Wi)

NS: Hchl (Hchl), Ludwig in Kreisel 1967 (B), Ru (Ru), ScSt (ScSt), Tüxen in Kreisel 1967 (Kr), Wöld (Wöld)

NW: Beckhaus/Ru (LMÜ), Gorholt/Wi (M), Jahn 1970, Runge 1971a, 1974a (Ru), Trilling/Wi (HBG)

RP: Winterhoff 1978

SA: Schmitt 1978 K /De (Schm)

SH: De (LG), HoEn, Fr, Ru, Belege/Wi (HBG)

WB: Mich (Mich), Straus 1953, Belege (M), Wi/(HBG)

(12) *Bovista polymorpha* (Vittadini) Kreisel (3a) /Karte 4

In lückigen Trockenrasen und Dünenrasen, auch in Kiefernwaldlichtungen, meist auf mineralreichem Sand oder Eruptivgestein. Am häufigsten im Oberrheingebiet und auf den Nordseeinseln, sonst sehr zerstreut. Im Gebiet erst seit den Arbeiten von Kreisel (1962, 1967) beachtet, die Verbreitung daher noch nicht vollständig bekannt, z. B. noch im Hegau, Mittel-

rhein- und Moselgebiet zu erwarten. Die Fruchtkörper erscheinen von Juli bis Oktober.

- BA: Garching Heide: Eh (M), Abensberger Sand: Drhr/Kreisel 1967 (Kr), Bayerischer Wald: Killermann/Kreisel 1967 (M), Fränkischer Jura bei Regensburg: Besl/Wi, bei Nürnberg: Schwarz/De (HBG), Astheim: Wi (Wi)
- BW: Kaiserstuhl: Wi (Wi), Mannheim: Winterhoff 1978 (Wi), Sandhausen: Winterhoff 1975, 1977 /De (Wi,M)
- HE: Viernheim: Winterhoff 1978 (M), Seeheim: Winterhoff 1978 (Wi)
- NS: Wendland: Wöld/Wi (Wöld), Meppener Weiden (WAG-W), Ostfriesische Inseln: Ru (Ru), Wi (Wi)
- RP: Alzeyer Hügelland und Nahetal: Winterhoff 1978 (Wi, M)
- SA: Hassel: Schmitt 1978 K/De (Schm)
- SH: Sylt: Ru (Ru)
- WB: Rollberge bei Waidmannslust: Kreisel 1967 (Kr)

(13) *Bovista pusilla* Batsch ex Persoon (8a)

In lückigen Sandrasen und Trockenrasen, auch in trockenen *Calluna*-Heiden, an sonnigen Kiefernwaldrändern und an Wegrändern. Meist auf sauerem Sandboden z.B. auf entkalkten Küsten- und Binnendünen oder pleistozänen Sanden, doch auch auf Eruptivgestein und Kalk. Nur in Sandgebieten häufiger; sicher noch oft übersehen. Frische Fruchtkörper von Juli bis Oktober (Dezember).

- BA: Drhr in Kreisel 1967 (Kr), Eh (M), Killermann in Kreisel 1967 (M), Poelt in Kreisel 1967 (M), Wi (Wi)
- BW: Haas, Winterhoff 1977, 1978 (Wi,M)
- HE: De (LG), Winterhoff 1978 (Wi,M)
- NS: De (LG), HoEn, Fr, Wöld (Wöld), (WAG-W)
- NW: Hupke/Wi (M), Runge 1971a/De (Kr,Ru)
- RP: Winterhoff 1978 (Wi)
- SA: Schmitt 1978 K/De (Schm)
- SH: HoEn, Fr
- WB: Kreisel 1967 (Kr), Magnus/De (HBG), Müller 1956 /Kr (Kr), Straus 1953, 1959 /Kr (Straus), Sydow/De (HBG)

(14) *Bovista pusilliformis* (Kreisel) Kreisel (4b)

Bovista pusilliformis wurde erst 1962 beschrieben; Standortansprüche und Verbreitung sind daher im Gebiet noch sehr unvollständig bekannt. Bisherige Funde im Gebiet in lichten Laub- und Mischwäldern auf meist kalkarmem Boden, oft auf Sand, gern an Waldwegrändern. Frische Fruchtkörper Juli bis August oder

September. Calonge & Demoulin 1975 vermuten, daß *B. colorata*, *B. pusilliformis* und *B. polymorpha* nur Standortmodifikationen einer Art seien; diese wäre nach Demoulin 1979 *Bovista aestivalis* (Bonorden) Demoulin zu benennen.

BA: Regensburg: Killermann/Kreisel 1967 (M), Bayer. Wald bei Karlstein: Killermann/De (M), Coburg: Engel 1973, Rhön 1887: Magnus/Wi (HBG)

BW: Walldorf: Wi (M), Sandhausen: Winterhoff 1977 /De (Wi)

HE: Darmstadt: Wi/De (Wi)

NW: Ru/Kr (Kr), Köln: Hupke/De (M)

SA: am Warndtweiher und mehrfach östlich von Saarbrücken: Schmitt 1978 K /De (Schm)

(15) *Bovista tomentosa* (Vittadini) Quélet (9a) /Karte 5

In lückigen Trockenrasen (Xerobromion, Festucion vallesiacae) und Pionierrasen (besonders Jurineo-Koelerietum), ausschließlich auf kalkreichen Böden (über Kalkstein, Dolomit, Gips, Kalkschotter, Kalksand). Am häufigsten auf den Kalksanddünen der nördlichen Oberrheinebene, sonst nur sehr zerstreute Fundorte auf den Schotterflächen des Alpenvorlandes, auf der Schwäbischen und Fränkischen Alb, am mittleren Main, in der Eifel, im Sauerland und Weserbergland. Höchster Fundort ca. 725 m bei Trochtelfingen auf der Schwäbischen Alb. Wurde früher meist für *B. nigrescens* oder *B. plumbea* gehalten.

BA: Allescher/Wi (M), Drhr/Kreisel 1967 (Kr), Einhellinger 1973, 1964b, 1969 /Kr (Kr,M), HeEn/De, Stgl, Wi (M)

BW: Schw/De (M), Willer 1970 als *Bovistella radicata*/Wi, Wi (M), Winterhoff 1978 K (Wi)

HE: Schenk/Wi (HBG), Winterhoff 1978 K (Wi,M)

NW: De, Duvigneaud/De, Müller/Kreisel 1967 (Kr), Pescheur/De, Runge 1971a/Kr (Kr,Ru), Ru (Ru)

RP: Fuckel/Kreisel 1967 (M), Winterhoff 1978 K (Wi), Wi (Wi)

(16) *Bovistella radicata* (Durieu & Montagne) Patouillard

In lichten Eichen-Buchenwäldern auf Buntsandstein, besonders an Wald- und Wegrändern; außerhalb des Gebietes auch auf Weiden (Kreisel 1962). Im Gebiet erst kürzlich entdeckt (Schmitt 1978) und bisher nur im Saarland gefunden, vielleicht mancherorts übersehen. Frische Fruchtkörper schon ab Anfang Mai.

SA: 8 Fundorte bei Saarbrücken: Schmitt 1978 K /De (Schm)

(17) *Calvatia candida* (Rostkovius) Hollós (4a)

In Trockenrasen auf Sand und Porphyrit. Im Gebiet sehr selten; die Fundorte liegen an der norwestlichen Arealgrenze

BA: Leuchtenberg in der Oberpfalz: Killermann 1926?

RP: Nahetal bei Duchroth: Winterhoff 1978 /De (Wi)

WB: Grunewald: Hennings /Kreisel 1962 (B)

(18) *Calvatia excipuliiformis* (Scopoli ex Persoon) Perdeck (3b)

In trockenen und feuchten Laub- und Nadelwäldern; seltener auch außerhalb des Waldes. Häufig im ganzen Gebiet, auch im Gebirge, Fruchtkörper ab August.

BA: Besl, Br/Wi (M), Drhr (Drhr), Einhellinger 1964, 1969, 1973, 1977 (M), Engel 1973, Krgl, Matheis /De (LG), Prinz, Ru, Stadler/Wi (HBG), zahlreiche Belege /De, Kr, Wi (M)

BW: Baral/Wi, Haas, Krieglsteiner 1977a (Krgl), Neubert/De (LG), Ru, Schwöbel 1971, Winterhoff 1977 (Wi)

HE: Eger 1974, Große-Brauckmann 1977 (GrBr), Hchl, Krgl, Ludwig/De (M), Ru, Wi

NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Ru (Ru), ScSt (ScSt), Wöld (Wöld)

NW: Gorholt/Wi (Wi), Jahn 1954, Krgl, Runge 1971a (Ru), Belege in (M) /Wi und (WAG-W)

RP: Châble, Hoffmann/Wi (M), Winterhoff 1978

SA: Schmitt 1978 /De (Schm)

SH: HoEn, Fr, Menzel 1959, Neuhoff 1949, mehrere Belege/Wi (HBG)

WB: Magnus/Wi (HBG), Mich

(19) *Calvatia fragilis* (Vittadini)Morgan (4b)

In lückigen Trockenrasen (z.B. Allio-Stipetum) auf basenreichem, aber kalkarmem Gestein. Im Gebiet liegt die Nordwestgrenze der Art. Nächste Fundorte in Südfrankreich, im Engadin und in Böhmen.

BA: Kruckenberg bei Regensburg: Killermann 1926?
Hallstadt bei Bamberg: Bolling 1966?

RP: Nahetal bei Norheim: Winterhoff 1978 (M), Moseltal bei Cochem: Schw

SH: bei Lübeck: Petersen 1954??

(20) *Calvatia tatrensis* Hollós (2a)

In alpinem Rasen auf Fleckenmergel. Nur in den Bayerischen Alpen, bei 2000 m.

BA: Oberstdorf: Kreisel 1958 (Kr)

(21) *Calvatia utriformis* (Bulliard ex Persoon) Jaap (3a)

In Trockenrasen und Halbtrockenrasen, auf Graudünen und mageren Weiden. Auf Kalk anscheinend nur, wenn der Boden oberflächlich entkalkt ist. Im ganzen Gebiet, aber meist selten bzw. durch intensive Grünlanddüngung selten geworden. Fruchtkörper erscheinen von Mai bis November.

BA: Besl, Drhr (Drhr), Einhellinger 1964a, 1964b, 1969 (Eh), Engel 1973/De (LG), Krgl, Ru, Stadler/Wi (HBG), Stgl, Thümer/De (LG), zahlreiche Belege /Kr, Wi (M)

BW: Haas, Krgl, Prinz, Ru, Wi

HE: Krgl, Ru, Winterhoff 1978 (Wi)

NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Ru (Ru), ScSt (F ScSt), Wöld (Wöld), Belege in (M)/Wi und (WAG-W)

NW: Beckhaus/Ru (LMJ), Runge 1971a (Ru), Runge 1974a

RP: Châble, Winterhoff 1978 (Wi)

SA: Schmitt 1978 /De (Schm, LG)

SH: HoEn, Fr, Gorholt, Hchl, Menzel 1959, Neuhoff 1949, Ru, ScSt (F ScSt), Wöld (Wöld), mehrere Belege /Wi (HBG)

WB: Mich

(22) *Chamonixia caespitosa* Rolland

Im Gebiet zuerst von S o e h n e r um 1920 gefunden und als *Hymenogaster caeruleus* benannt. Dann 1959 von S c h w ö - b e l in der Schwenninger Baar wieder festgestellt, dort auch von M a r k regelmäßig belegt. Um 1972-74 folgte eine regelrechte "Schwemme" dieser als so selten geltenden Art (vgl. G r o ß 1974 und 1975). - Nur unter Fichten und bevorzugt auf Kalkböden, aber der Fichte noch auf anlehnmige, milde Böden folgend. Eindeutig montan-subalpin verbreitet, circumpolar. Im Sommer. Selten.

BA: Kleylein/Eh (M,ZT), Soehner 1949 (M), Stgl

BW: Mark/Gr (M), Schwöbel 1971

(23) *Clathrus ruber* Micheli ex Persoon

In Gärten, Parks, städtischen Grünanlagen, auch in einem Kartoffelacker. Im Gebiet sehr selten; vermutlich mit Zierpflanzen aus Südeuropa an die einzelnen Fundorte eingeschleppt. Fruchtet meist mehrere Jahre oder Jahrzehnte an derselben Stelle, breitet sich aber nur wenig aus. Auch in Gewächshäusern beobachtet.

- BA: Nürnberg-Schweinau: Kastner 1963 (Lefler)
BW: Stuttgart-Bad Cannstadt: Kirchner & Eichler 1894
HE: Frankfurt: Carolus 1956, Prinz
NS: Lüneburg seit 1930: Damann 1966
NW: Bad Godesberg: Schwarz 1950, Gorholt/Wi (M)
RP: MTB 6914: D. und J. Arnold
SA: MTB 6709: Honczek
WB: Mich (Mich)

(24) *Crucibulum laeve* (Bulliard ex de Candolle) Kambly

Meist auf am Boden liegenden Ästchen, auch auf Zapfen, Mist, toten Stengeln usw. in und außerhalb von Wäldern. Im ganzen Gebiet häufig.

- BA: Besl, Br (M), Drhr, Einhellinger 1964, 1977 (Eh), Engel 1973, Krgl, Pa (M), Stangl 1963, 1970, Wi, weitere Belege /Wi (M)
BW: Haas 1972, Kautt 1966, Knoch 1973, Krgl (Krgl), Winterhoff 1977, Wi (Wi)
HE: Eberle 1969 F, Große-Brauckmann 1977 (GrBr), Krgl, Wi
NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Krgl, ScSt (F ScSt), Wöld (Wöld), Belege (M)/Wi und (WAG-W)
NW: Gorholt/Wi (Wi), Krgl, Runge 1974a, Belege /Wi (M)
RP: Bässler 1944, Gorholt
SA: Schmitt 1978 K (Schm)
SH: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Menzel 1959
WB: Krgl, Magnus/Wi (M), Mich

(25) *Cyathus olla* Batsch ex Persoon (3a) /Karte 6

Gewöhnlich auf dem Boden, aber auch auf toten Pflanzenresten, Holz und Holzkohle; meist in Trockenrasen, Gärten oder Feldern. In tieferen Lagen fast im ganzen Gebiet verbreitet, scheint in den Gebirgen und in Gebieten mit nährstoffarmen

Böden zurückzutreten. Fruchtet von Juli bis November.

- BA: Besl/Wi, Einhellinger 1969, Engel 1973, Pa (M), Stangl 1963, 1970 (M), Wi, zahlreiche Belege /Wi (M)
BW: Leiner/Wi (M), Winterhoff 1977 (Wi)
HE: Eberle 1969 F, GrBr (GrBr), Winterhoff 1978
NS: ScSt (ScSt), Wöld (Wöld)
NW: Gorholt, Ludwig/Wi (M), Ru
RP: Winterhoff 1978
SA: Schmitt 1978 K (Sch)
SH: HoEn, Fr (Fr), Hchl
WB: Mich (Mich), Straus 1959

(26) *Cyathus stercoreus* (Schweinitz) de Toni (2a)

Auf gedüngtem Sandboden, auch auf Mist und Brandstellen. Selten, aber vielleicht mancherorts übersehen. Fruchtet von Juli bis November.

- BA: Bamberg: Arnold/Wi (M)
BW: Sandhausen: Willer 1970 und Winterhoff 1977 (M,Wi)
NS: Borkum: Arnolds (WAG-W)
WB: Schöneberger Kiesgrube: Hennings 1901, Dahlem: Greis/Wi (M), Buckow: Straus 1956

(27) *Cyathus striatus* (Hudson) Willdenow ex Persoon (1b)

Auf morschem Holz, auch auf Humusboden, meist im Laubwald. Häufig im ganzen Gebiet.

- BA: Besl, Drhr, Einhellinger 1964 (Eh), Engel 1973, Krgl, Kronberger 1961, Pa, Stangl 1963, 1969, zahlreiche Belege /Wi (M)
BW: Haas 1972, 1979, Kautt 1966, 1967, Krieglsteiner 1974 (Krgl), Maas Geesteranus (L), Winterhoff 1977, Belege (M)/Wi und STU
HE: Eberle 1969, Gerhardt 1976, GrBr (GrBr), Krgl, Maas Geesteranus (L), Prinz, Belege /Wi (M)
NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Krgl, Ru, ScSt (ScSt), Wöld (Wöld), weitere Belege in (M)/Wi und (WAG-W)
NW: Gorholt/Wi (Wi), Krgl, Ru, Belege /Wi (M)
RP: Bässler 1944, Gorholt, Wi
SA: Schmitt 1978 K (Schm)
SH: HoEn (HBG), Fr (Fr), Menzel 1959
WB: Krgl, Mich (Mich)

(28) *Disciseda bovista* (Klotzsch) P. Hennings (2a) /Karte 7

Selten in Steppenrasen (Allio-Stipetum und Fragmente dieser Gesellschaft) an Felshängen und auf Flugsanddünen auf mittelgründigen Böden über Kalksand, Ockersandstein, Quarzporphyr und Melaphyr. In Berlin schon 1868 gesammelt (H e n n i n g s 1901), in der Bundesrepublik erst 1975 entdeckt (W i n t e r h o f f 1978) und bisher nur auf den Flugsanddünen der nördlichen Oberrheinebene und im linksrheinischen Trockengebiet (Nordpfalz, Rheinhessen, Nahetal) gefunden. In Europa nach K r e i s e l 1962 vor allem in Gebieten mit kontinentalem Klima, nordwestlichste Fundorte in den Niederlanden (Küstendünen), Dänemark und Schweden (bis Uppsala).

BW: Wi (M,Wi)

HE: Winterhoff 1978 K (Wi)

RP: Winterhoff 1978 K (M, Wi)

WB: Magnus/Wi (HBG), Mich (F Mich), Straus 1956

(29) *Disciseda calva* (Moravec) Moravec (1a) /Karte 8

In Steppenrasen auf Kalksand, Quarzporphyr, Melaphyr und Kalkschotter, vor allem an oft betretenen kurzrasigen Stellen, mehrfach mit *D. bovista* vergesellschaftet und sehr ähnlich wie diese Art verbreitet. Nördliche Oberrheinebene, Rheinhessen, Nahetal, zwei Fundorte im Wendland. Auch in der DDR und Berlin ist *D. calva* sehr ähnlich wie *D. bovista* hauptsächlich in den Trockengebieten verbreitet. Die nordwestlichsten Vorkommen, der in Europa hauptsächlich kontinental verbreiteten Art liegen nach K r e i s e l 1962 in den Niederlanden, bei Oslo und in Südschweden.

BW: Winterhoff 1977 (M, Wi)

HE: Winterhoff 1978 K (M, Wi)

NS: Wöld/Wi (Wöld)

RP: Winterhoff 1978 K (M, Wi)

WB: Herold in Straus 1953, 1959, Kreisel 1962

(30) *Elasmonyces mattirolianus* Cavara

Im Gebiet anscheinend zuerst von S t e i n m a n n 1962 entdeckt und von S v r č e k als *Hydnangium krjukowense* bestimmt. In der Folgezeit dann zahlreich insbesondere im saarländischen Muschelkalk aufgetaucht und ökologisch gut bekannt.- Fast nur auf Kalkböden, aber noch auf tonige Sande (Stubensandstein) übergehend, am liebsten bei Hainbuchen, aber auch noch unter Rotbuche, Eiche, Waldkiefern, sogar in der Nähe von Fichten. Stets im Hochsommer, am liebsten im Orchideen-Buchen-

wald. Anscheinend dort nicht so selten, aber oft nicht erkannt.

BW: Gr(M), Haas (STU), Steinmann 1963/Svrček/Gr (STU)

NW: de Vries (de Vries)

SA: Gr (zahlreiche Belege in M,ZT,Gr)

(31) *Gastrosporium simplex* Mattiolo /Karte 9

In Steppenrasen (Allio-Stipetum) und Trockenrasen (*Linum tenuifolium-Carex humilis*-Gesellschaft) auf Kalkstein, Melaphyr und Quarzporphyr. Die meisten Fundorte im linksrheinischen Trockengebiet (Nordpfalz, Rheinhessen, Nahetal), außerdem im Tauber-Maingebiet und im südöstlichen Niedersachsen. *Gastrosporium simplex* wurde in der DDR von R a u s c h e r t 1956 im Mitteldeutschen Trockengebiet entdeckt, wo inzwischen zahlreiche Fundorte bekannt sind (D ö r f e l t 1974), in der Bundesrepublik erst 1975 gefunden (W i n t e r h o f f 1975). Nach D ö r f e l t in Europa im wesentlichen mediterran-submediterran verbreitet; im Gebiet liegt die Nordwestgrenze des Areals.

BW: Buschberg bei Königheim: Wi (Wi)

NS: Höckels bei Watenstedt: Wöld/Wi (Wöld)

RP: Winterhoff 1974, 1978 K (M, Wi)

(32) *Gautieria dubia* E.Fischer (2a,p.p.)

Eine bisher nur von S c h w ä r z e l anerkannte Art, sozusagen eine *G. otthii* mit *G. morchellaeformis*-Sporen (vgl. Schwärzel 1979/4); vielleicht die montane Form der *G. otthii*. - Unter Fichte und Rotbuche auf milden Böden. Im Sommer-Herbst. Regional nicht selten?

BW: Im südlichen Schwarzwald häufig (Sc brieflich)

(33) *Gautieria mexicana* (Ed.Fischer) Zeller & Dodge (6a)

Im Gebiet zuerst von S o e h n e r festgestellt. Unter Fichten und Rotbuchen auf Kalkböden, aber auch noch auf tonigen Sanden. Im Sommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1951 (M)

BW: Gr (Gr)

SA: Derbsch/Gr (Nr.289 in M, als *G. graveolens*)

(34) *Gautieria morchellaeformis* Vittadini (2a, p.p.)

Im Gebiet anscheinend fast nur die var. *morchellaeformis*; ein Beleg von *S o e h n e r* in M von *P i l à t* als var. *magnicellaris* bestimmt. - Schon von *H e s s e* 1891 im Gebiet belegt (und früher auch schon bekannt). Unter Eiche und Rotbuche auf kalkigen wie auf sandig-humosen Böden, wahrscheinlich submontan-montan. Im Sommer-Herbst. Normalerweise selten, von Zeit zu Zeit jedoch lokal gehäuft auftretend.

BA: Soehner 1951 (M)
BW: Krgl/Gr (Krgl,Gr)

(35) *Gautieria otthii* Trog (3a)

Ebenfalls schon von *H e s s e* 1891 für das Gebiet nachgewiesen. Unter Eiche und Rotbuche wie auch unter Fichte und Tanne, auf Kalk- wie auf milden Sandböden (Falllaub der Rotbuche). Im Sommer-Herbst. Verbreitet, aber ziemlich selten.

BA: Merxm/Gr (Merxm?), Soehner 1951 (M), Stgl/Gr (Nr.355 in M, als *morchellaeformis*)
BW: Mark/Gr (Gr), Sc (ZT), Steinmann/Gr (M)

(36) *Gautieria pallida* (Harkness) Harkness (6b)

Im Gebiet nur durch einen Einzelfund von *S o e h n e r* belegt, aber durch einen deskriptiv übereinstimmenden Fund aus dem Kaukasus (*U. N o t h n a g e l /Gr*) im Sinne *S o e h n e r s* bestätigt. Im Mischwald, wahrscheinlich auf kalkigem Boden. Im Frühsommer-Sommer. Sehr selten.

BA: Soehner 1951 (M)

(37) *Gautieria trabuti* (Chatin) Patouillard (4a)

Durch einen Fund *S o e h n e r s* für das Gebiet belegt, aber fragliche Bestimmung, da anscheinend mediterrane Art. Unter Eiche, wahrscheinlich auf kalkigem Boden. Im Frühsommer. Falls nicht fraglich, so sehr selten.

BA: Soehner 1951 (M)

(38) *Geastrum campestre* Morgan (10b)

In lichten Kiefernwäldern, meist auf kalkhaltigem Sand. In der DDR außerdem auf Gips, so vielleicht auch bei Marsberg. Vor allem in der nördlichen Oberrheinebene. Fruchtet Septem-

ber bis November

- BW: Sandhausen: Winterhoff 1977 (M, Wi)
HE: Griesheimer Sand: Wi (M, Wi)
NW: Marsberg: Magnus in Hollós 1904, Trilling in Herb. Magnus/Fr (HBG)
RP: Budenheim: Fuckel 1861, Eberle 1954a, 1955/Wi (B)
WB: Spandau: Mich (Mich)

(39) *Geastrum coronatum* Persoon (27a)

In Laub- und Mischwäldern und an deren Rändern; auf nährstoffreichem Boden, z.B. unter Robinien und Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*). In der Bundesrepublik bisher erst selten gefunden, vor allem im nördlichen Oberrheingebiet (Oberrheinebene und Nahetal), ferner ein Fundort nordöstlich des Schwarzwaldes; in Brandenburg (und Berlin) jedoch nach D ö r f e l t, K r e i s e l & B e n k e r t 1979 einer der häufigsten Erdsterne. Fruchtet erst im November.

- BW: Oberjettingen bei Nagold: Haas/Wi (STU), St. Ilgen bei Heidelberg: Wi (M, Wi)
HE: Alsbach-Sandwiese bei Darmstadt: Wi (M, Wi)
RP: Mainzer Sandgebiet bei Budenheim und Ingelheim: Wi (Wi), Nahetal bei Schloßböckelheim; Wi (M, Wi)
WB: Magnus/Fr (HBG), Mich (Mich), Sydow/Fr (HBG)

(40) *Geastrum floriforme* Vittadini (15b)

Im lichten Kiefernwäldern und Trockenrasen auf Sand, auch auf alten Ameisenhaufen. Im Gebiet zerstreut in der nördlichen Oberrheinebene, sonst sehr selten.

- BA: Nürnberg: zwischen Mögeldorf und Unterburg: Glück/Wi (HBG)
BW: Sandhausen: Wi (M, Wi)
HE: Jugenheim a.d. Bergstraße: Eberle 1955, Griesheimer Sand: Wi (Wi), Eulingen bei Wetzlar: Eberle 1966 F
NW: Bielefeld /Wi (B)
WB: Frohnau: Müller/Neuß in Straus 1959, zwischen Gatow und Helleberge: Mich (Mich)

(41) *Geastrum fornicatum* (Hudson ex Persoon) Hooker in Curtis (23b)

In Laubwäldern und Parks. Die in den Trockengebieten der DDR nach D ö r f e l t, K r e i s e l & B e n k e r t 1979

häufigere Art ist in der Bundesrepublik anscheinend sehr selten.

BA: Aschaffenburg: Wolf 1975 als *G. melanocephalum* /Wi (M)

BW: Spitzberg bei Tübingen: Kautt 1970??

HE: Brombachtal am Eselstein im Odenwald: Eberle 1956, 1966

WB: Frohnau: Mich (Mich), Charlottenburger Schloßgarten:
Sydow in Henning 1971

(42) *Geastrum melanocephalum* (Czerniajew) Stanek (1a)

Alle Angaben aus dem Gebiet sind entweder irrtümlich oder unbelegt und fraglich, da ein Vorkommen des kontinental verbreiteten Pilzes in Ostfriesland, in der Haardt oder im Saarland unwahrscheinlich ist. Die Art wäre eher in der Oberrheinebene zu erwarten.

NS: "In Ostfriesland bei Lübecksburg 1946 unter Kiefern, wahrscheinlich mit Wurzelballen aus Österreich eingeschleppt"
Pirk in Hennig 1971?, gemeint ist wohl Lütetsburg

RP: nahe Forsthaus Heldenstein bei Edenkoben: Vogel??

SA: mehrere Fundorte: Honczek??

(43) *Geastrum minimum* Schweinitz (25a) /Karte 10

Am häufigsten in lückigen Rasen auf kalkreichem Sand, oft in der Nähe von Kiefern, außerdem auch in sehr lückigen Trockenrasen auf flachgründigen Böden über Kalkschotter, Kalkstein, Melaphyr und Quarzporphyr, einmal (am Mindelsee) offenbar auch im Kalkflachmoor, vielleicht auf Kalktuff. Im Gebiet am häufigsten auf den Flugsanddünen der nördlichen Oberrheinebene, sehr zerstreute Fundorte ferner in den Bayerischen Alpen (bei ca. 2000 m), im Alpenvorland, auf der Fränkischen Alb, bei Nürnberg, im Kaiserstuhl und Nahetal, ferner auf den Nordseeinseln und an der Ostseeküste. Auf der Schwäbischen Alb, und im Tauber-Maingebiet vielleicht bisher nur übersehen. Fruchtet oft mehrfach im Jahr, zuweilen schon im Mai.

BA: Besl/Wi (Besl), Drhr/Wi (Drhr), Glück/Fr (HBG), Killermann 1926, Lobbichler/Wi (M), Mergenthaler/Wi (M),
Suessenguth/Poelt, Wi (M), Stgl/Pa, Wachter/Wi (HBG)

BW: Neubert/De (LG), Pinner/Wi (HBG), Schw, Stricker 1950 /Wi (KR), Winterhoff 1975, 1977, 1978 K (M, Wi)

HE: Eberle 1954a, Noack/Wi (B), Schenk/Fr (HBG), Winterhoff 1978 K (Wi)

NS: Eberle 1954, 1966, Ru (Ru)

RP: Eberle 1954a, 1955 /Wi (B), Fuckel/Wi (M), Noack/Wi (B), Winterhoff 1978 K (Wi)

SH: HoEn, Fr (Fr)

WB: Mich (Mich), Straus 1959

(44a) *Geastrum nanum* Persoon var. *nanum* (8a) /Karte 11

In Steppenrasen an Felshängen, in Sandrasen und auch in lichten Kiefernwäldern; meist auf Eruptivgestein oder Sand, seltener auf Kalkstein. Am häufigsten im nördlichen Oberrheingebiet (Rheinebene, Rheinhessen, Nahetal), sonst nur selten in anderen trockenwarmen Landschaften und an der Küste. Scheint im Gegensatz zu *Geastrum minimum* im Alpenvorland und in den Gebirgen zu fehlen. Die Verbreitung in der Bundesrepublik entspricht der in der DDR und Berlin, wo *G. nanum* ebenfalls hauptsächlich in trockenwarmen Landschaften und an der Küste vorkommt. Hier sind auch Funde zitiert, von denen die Varietät nicht bestimmt wurde.

- BA: Besl/Wi (Besl), Gluck/Fr (HBG)
BW: Schw, Willer 1970, Winterhoff 1977 (M, Wi)
HE: Eberle 1954a, 1966 F Noack/Wi (B), Wi (Wi)
NS: Ru (Ru), Stoll/Wi (M)
RP: Eberle 1954a, 1955, Fuckl/Pa (M), Hausner/Wi, Winterhoff 1978 K (M, Wi)
SH: Petersen 1954 /Saxen, Mandke/Wi (Wi)
WB: Mich (Mich), Klotzsch in Hennig 1971, Sydow/Fr (HBG)

(44b) *Geastrum nanum* var. *coniferarum* Stanek (8b)

Lichter Kiefernwald auf Kalksand und Kalkstein. Die Varietät wurde erst 1958 beschrieben und daher vielleicht nicht überall unterschieden.

- BA: Thüngersheim am Main: Sonneborn/Ru u. Wi (Ru)
BW: Sandhausen: Winterhoff 1977 /Kr (Kr, M, Wi)

(45) *Geastrum pectinatum* Persoon (7a)

In Fichten- und Kiefernforsten. In Süddeutschland anscheinend häufiger als im Norden und Westen. Die Fruchtkörper erscheinen im September oder Oktober, halten sich aber das ganze Jahr.

- BA: Besl/Wi (Besl), Drhr (Drhr), Einhellinger 1973, 1977 (Eh), Engel 1973, Belege in (L), /Wi (M)
BW: Doppelbaur/Wi (M), HoEn (HBG), Haas 1972 (STU), Kautt 1970 als *G. striatum*/Wi (Kautt), Krieglsteiner 1977a (Krgl), Schw, Stricker 1950/Wi (KR), Winterhoff 1977 (Wi)
HE: Eberle 1954a, 1966, Wi (Wi)
NS: HoEn (F HoEn), Fr (Fr), Siedenburg/Fr (HBG), Wöld (Wöld), Beleg in (WAG-W)

NW: Glowinski/Wi (Glowinski), Gorholt/Jahn, Hupke/Fr u. Pa u.
Wi (B, HBG, M)
RP: Gorholt/Wi (Wi), Straus/Wi (B)
SA: Schm (Schm)
SH: HoEn (HBG), Fr (Fr), Hchl (Hchl), E. Jahn/Wi (Wi),
Menzel 1959, Petersen 1954
WB: Mich (Mich)

(46) *Gastrum pseudostriatum* Hollós (11b)

In sonnexponierter Lage unter Buchen auf Kalkstein. In der DDR dagegen meist in Fichtenforsten und Fliedergebüschchen auf Sand. Im Gebiet erst 1965 von C a s p a r i entdeckt und bisher nur in Oberbayern beobachtet.

BA: Lenggries: Caspari/Wi (M), Burg bei Tengling im Krs.
Traunstein: Lohmeyer/Wi (Wi), Stangl 1969

(47) *Gastrum quadrifidum* Persoon ex Persoon (23a) /Karte 12

Meist in Fichtenforsten, auch in Kiefernforsten und Mischwäldern, auf mineralreichem Boden; in der DDR auch im Seggenbuchenwald auf Gips gefunden. In großen Teilen des Gebietes verbreitet und anscheinend nur den Landschaften mit sehr armen Gesteinen fehlend (große Teile Nordwestdeutschlands, Buntsandsteingebiete, Harz, Schwarzwald, Bayerischer Wald). Die heutige Verbreitung ist offenbar dem Nadelholzanbau zu verdanken; ursprüngliche Vorkommen vielleicht in den süddeutschen Nadelwaldgebieten. Frische Fruchtkörper ab Juli.

BA: Besl, Br (M), Drhr (Drhr), Einhellinger 1977 (M), Engel 1973, Krgl (Krgl), Kronberger 1961, Ru, Stgl (M), weitere Belege in (B) /Wi, (L) und (M) /Wi.
BW: Haas 1971, Kautt/Wi, Krgl (Krgl), May/Wi (KR), Schw, Wi (Wi), Belege in (HBG) /Wi und (M) /Wi
HE: Eberle 1954a, 1966 F, Krgl, Noack/Wi (B), Pohl 1975 F, Schnedler 1971, 1973, Schwantes & Hagemann 1974, Wi (Wi)
NS: Eddelbüttel 1911, Wöld (Wöld), Belege in (HBG) /Fr und (M) /Wi
NW: Ru, Belege in (B) /Wi, (HBG) /Fr, (LMÜ) /Ru und (M) /Wi
RP: Andres/Wi (B), Bas (L), Eberle 1954a, Jansen (L), Straus/Wi (B)
SA: De (LG), Schmitt 1978 K (Schm)
SH: Menzel 1969, Petersen 1954, ScSt (F ScSt), mehrere Belege /Fr (HBG)
WB: Mich (Mich), Sydow/Fr (HBG), Straus 1959

(48) *Geastrum recolligens* (Woodward ex Sowerby) Desvaux (16a)
/Karte 13

Im Gebiet wie in der DDR und ČSSR auf sehr unterschiedlichen Standorten, nämlich 1. in Robiniengehölzen und Gebüsch auf kalkreichem Sand oder LÖß und 2. in Steppenrasen (Allio-Stipetum) auf flachgründigen Böden über basischem Eruptivgestein (Melaphyr und Carbonatit). In der Bundesrepublik bisher nur im Oberrheingebiet, dort am häufigsten auf den Flugsanddünen, auf MTB 6617 allein 7 Fundorte. Die Fruchtkörper erscheinen im September oder Oktober; da sie sehr dauerhaft sind, kann man sie das ganze Jahr über finden.

BW: Gütlein/Wi, Schw, Winterhoff 1977 (M, Wi), Wi (Wi)

HE: Buchner 1863

RP: Winterhoff 1978 (M, Wi), Wi (Wi)

WB: Mich (Mich)

(49) *Geastrum saccatum* Fries (20a)

In der Bundesrepublik noch nicht nachgewiesen. Über den Berliner Fundort liegen keine Standortangaben vor. In der DDR nach D ö r f e l t , K r e i s e l & B e n k e r t in Laubwäldern, Fichten- und Kiefernforsten, sowie in Garten- und Park-Gebüsch, oft auf relativ trockenen Sandböden.

WB: Charlottenburger Schloßpark: P. Hennings 1887 als
G. lageniforme /Hennig 1971

(50) *Geastrum sessile* (Sowerby) Pouzar (21b) /Karte 14

In Laub- und Nadelwäldern, auch in Parks und Gärten, auf meist kalkreichem Boden. Häufigste Erdstern-Art im Gebiet; hier ähnlich verbreitet wie *G. quadrifidum*, fehlt wie diese Art anscheinend in großen Teilen Nordwestdeutschlands, in den Buntsandsteingebieten, im Harz und im Bayerischen Wald.

BA: Besl, Br/Pa (M), Drhr, Einhellinger 1964, Engel 1973, Krgl, Kronberger 1961, Lohmeyer/Wi (Wi), Ru (Ru), Stangl 1970, zahlreiche Belege in (HBG) /Fr und (M) /Pa u. Wi

BW: Baral/Wi, Haas 1972 (STU), Jack/Pa (M), Jack/Fr (HBG), Krieglsteiner 1977a (Krgl), Schw (KR), Stricker 1950, Weber 1975 F /Wi, Winterhoff 1977 (Wi)

HE: Eberle 1954a, 1966 F, Gerhardt 1976, GrBr (GrBr), Schnedler 1971, 1973, Schwantes & Hagemann 1974, Scriba/Pa (M), Scriba/Fr (HBG), weitere Belege (B) /Wi

NS: Nespiak 1966, Ru/Kr (Ru), ScSt (ScSt), Schrader/Wi (B), Timm/Fr (HBG), Wi (F Wi), Wöld (Wöld)

NW: Beckhaus/Ru (LMÜ), Gorholt/Wi (Wi), Ru/Kr (Ru), Trilling/
Fr (HBG), mehrere Belege in (B) /Wi und (M) /Pa
RP: Bas (L), Eberle 1954a, Fuckel/Pa (M), Jansen (L)
SA: Schmitt 1978 K (Schm)
SH: Eichelbaum/Fr (HBG), Fr (Fr), Petersen 1954
WB: Mich (Mich), Straus 1953, 1959, Sydow/Fr (HBG)

(51) *Geastrum striatum* de Candolle (6a)

In Robinienwäldern, Laubgebüsch, Fichtenforsten, auch auf Ameisenhaufen. Sehr zerstreut in tieferen Lagen. Fruchtkörper ab August.

BA: Obergrashof b. München: Einhellinger 1977 (Eh), Augsburg: Stgl
BW: Aichschieß bei Eßlingen: Haas/Wi (STU), südlich Viernheim: Wi (Wi), Gerlingen b. Stuttgart (STU)
HE: Eulingsberg b. Wetzlar: Eberle 1954a, 1966 F, Großmogul bei Dillenburg, Eberle 1954, Darmstadt-Karlshof: Lany/Fr (HBG), Gießen: Völsing/Wi (B)
NS: Hannover: ScSt (ScSt) und Wöld (Wöld)
NW: Bad Godesberg: Butin & Schwarz 1958
RP: Neuhofen b. Ludwigshafen: Wi (M, Wi)
SA: Völklingen: Derbsch in Schmitt 1978 K (Schm)
SH: bei Lübeck: Petersen 1954
WB: Hennig/Fr (HBG), Mich (Mich), Potonié/Fr (HBG), Sydow/Pa (M), Sydow/Fr (HBG)

(52) *Geastrum triplex* Junghuhn (19a) Karte 15

In Laub- und Mischwäldern, gerne unter Robinien, sehr selten auch in reinen Nadelwäldern, offenbar immer auf nährstoffreichen Böden. In großen Teilen des Gebietes zerstreut verbreitet; scheint in den Gebirgen und in Landschaften mit armen Böden zu fehlen.

BA: Drhr (Drhr), Eh (Eh), Kastner 1963, Belege in (HBG)/Fr, (M) /Pa, (M) /Wi
BW: Baral (STU), Haas (STU), Winterhoff 1977 (Wi)
HE: Eberle 1955, Wi
NS: Eberle 1966, Montag u. Haeupler, Ru (Ru), ScSt (ScSt), Wi (Wi), Wöld (Wöld)
NW: Beckhaus/Ru (LMÜ), Ru/Kr (Kr, Ru)
RP: R. Müller/Wi (M), Wi

SA: Honczek

SH: HoEn (HBG), Glowinski/Wi (Glowinski)

WB: Hennig (LMÜ), Mich (Mich), Straus 1959, 1967

(53) *Geastrum umbilicatum* Fries (4a)

Meist in lichten Kiefernwäldern auf Kalksand-Dünen, auch in Dünenrasen. Zerstreut im Flugsandgebiet der nördlichen Oberrheinebene, selten an der Nord- und Ostseeküste, ein Fundort im Alpenvorland. Die Fruchtkörper erscheinen im Oktober.

BA: Samerberg im Chiemgau: Schoenau/Wi (M)

BW: Iffezheimer Wald: Dahlem/Wi (M, Wi), Hardtwald bei Karlsruhe: Stricker 1950/Wi (KR), Oftersheim: Weber 1975 /Wi (Wi), Sandhausen: Wi (M, Wi)

HE: Seeheim: GrBr (GrBr)

NS: Borkum: E. Arnolds (WAG-W)

SH: Stülper Huk bei Lübeck: Glowinski/Wi (Glowinski)

(54) *Geastrum vulgatum* Vittadini (21a) /Karte 16

In Laubwäldern und Nadelholzforsten auf nährstoffreichen Böden. In Süddeutschland anscheinend häufiger als nördlich des Mains. Oft für das ähnliche *G. sessile* gehalten. Fruchtkörper meist ab September, selten schon im Juli.

BA: Besl, Br/Wi (M), Drhr (Drhr), Einhellinger 1973, Engel 1973, Krgl, Stgl/Wi (M), zahlreiche Belege in (M) /Pa, (M) /Wi

BW: Agerer & Krieglsteiner 1977a, Haas 1972 (STU), 1979, Kautt & Probst 1974, Krieglsteiner 1977 (Krgl), Schw, Stgl, Stricker (B, KR), Winterhoff 1977 (Wi)

HE: Eberle 1954a, 1966 F, GrBr, Hupke/Wi (B), Pohl 1975 F, Schwantes & Hagemann 1974, Wi

NS: Wöld (Wöld)

NW: Bas (L), Behrmann/Hennig (LMÜ), Ru (Ru)

RP: Eberle 1955, Wi

SA: Schmitt 1978 K (Schm)

SH: Glowinski/Wi (Glowinski), Petersen 1954, Sonder als *Astraeus* /Wi (HBG)

WB: Mich (Mich), Straus 1953, 1959, 1967

(55) *Hydnangium carneum* Wallroth (3a)

Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Meist in Kalthäusern botanischer Gärten fruktifizierend, gelegentlich auch im Freiland. Dort unter Rotbuche und Kiefer, bevorzugt an Waldrändern, die in (Kalk-) Steppenheiden übergehen. Im Sommer-Herbst. Sehr selten.

BA: Soehner 1941 (M, ZT)

WB: Sn (M)

(56) *Hydnangium cereum* Soehner (5b)

Von S o e h n e r nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt. Anscheinend nur unter Rotbuchen auf Kalkböden. Im Sommer. Selten.

BA: Soehner 1941 (M)

BW: Haas

SA: Gr (M, ZT, Gr)

(57) *Hydnangium monosporum* Boudier & Patouillard (4a)

Für das Gebiet nur von S o e h n e r angegeben: Unter Kiefern am Steppenheide-Waldrand. Im Sommer. Sehr selten.

BA: Soehner 1941 (M)

(58) *Hydnangium pila* Patouillard (5a)

Im Gebiet zuerst von S o e h n e r belegt. Unter Rotbuche, Hainbuche, Eiche und Fichte, bevorzugt auf Kalk, aber auch auf sandige Böden übergehend. Im Sommer. Selten.

BA: Soehner 1941 (M)

SA: Gr (M, Gr)

(59) *Hymenogaster albus* (Klotzsch) Berkeley (8a)

Gute Art, wenigstens bezüglich der Gewächshausfunde. Schon von H e s s e 1891 unter dem Synonym *H. klotzschii* Tul. für das Gebiet angegeben. Der klassische Standort ist das Kalt- haus mit Gehölzen wie *Eucalyptus* u. ähnliche. Für die (fraglichen ?) Freilandfunde sind (Ahorn-Kiefer-) Linde, Rotbuche und Fichte notiert worden, als Substrat humose, milde Sande- Lehme von Blumenerde-Charakter. Im Sommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

BW: Haas/Sn (M)

(60) *Hymenogaster arenarius* Tulasne & Tulasne (5a)

Eine gute Art, schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Ein charakteristischer Pilz sandiger Humusböden, unter Birke, Eiche, Esche, Hainbuche, Haselnuß, Kastanie, Linde, Liguster, Rotbuche, Roteiche, auch unter Fichte, sogar zwischen Brennesseln (*Urtica* spec.). Von (milden) Sandböden auch noch auf sandige Mergel und Tone übergehend. Anscheinend nur im Frühjahr-Frühsummer. Verbreitet und häufig.

BA: Soehner 1962 (M)

SA: Gr (M, ZT, Gr)

(61) *Hymenogaster aromaticus* Velenovsky (7b)

Eine gute Art, im Gebiet durch einen einzigen Fund aus der Schwenninger Baar belegt. Auch außerhalb der BRD nur unter Fichte und nur in montanen Lagen gefunden, anscheinend durchwegs auf kalkigen Böden. Im Sommer. Selten.

BW: Haas/Soehner 1962 (M)

(62) *Hymenogaster asterigmaticus* Soehner (19ba)

Nach Funden aus dem Gebiet durch S o e h n e r aufgestellt; der Artwert ist offen. Unter Fichte, wahrscheinlich auf kalkigem Boden. Im Sommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(63) *Hymenogaster boozeri* Zeller & Dodge s. Soehner (19bc)

Ein Fund aus dem Gebiet durch S o e h n e r, aber schwerlich zu dem amerikanischen *H. boozeri* gehörend. Unter Eiche im Spätherbst, wahrscheinlich auf kalkigem Boden. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(64) *Hymenogaster bucholtzii* Soehner (17a)

Eine periphere Form des *H. verrucosus* Buch. (non s. Dodge & Zeller 1934), nach Funden aus dem Gebiet durch S o e h n e r aufgestellt. Unter Eiche und Rotbuche, ferner unter Douglasie, Fichte und Lärche, auf Kalk- wie auf Sandböden. Im Frühsummer-Spätherbst. Anscheinend verbreitet und nicht selten.

BA: Soehner 1962 (M, ZT)

SA: Gr (Gr)

(65) *Hymenogaster bulliardii* Vittadini (2b)

Gute, eindeutige Art, und schon von H e s s e 1891 im Gebiet nachgewiesen. Unter Birke, Eiche, Hainbuche, Pappeln, auch unter Kiefern, vorzugsweise auf fetten Böden von Auwaldcharakter. Im Sommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(66) *Hymenogaster cinereus* Hesse (s. Soehner) (29a)

Eine anscheinend gute Kleinart aus der Nähe des *H. vulgaris*, von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt und durch S o e h n e r interpretiert. Unter Eiche, Rotbuche (-Fichte) sowohl auf Sand- wie auf Kalkböden. Im Herbst. Ziemlich selten.

BA: Soehner 1962 (M)

SA: Gr (Gr)

(67) *Hymenogaster citrinus* Vittadini (14a)

Eine scheinbar eindeutige Art, in Wirklichkeit ganz dubios und wahrscheinlich eine gelbe Kümmerform des *H. olivaceus*. Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Ahorn, Eiche, Hainbuche, Linde, Rotbuche, ferner unter Douglasie, Fichte, Lärche und Tanne; mit Vorliebe auf Kalk-, nur ausnahmsweise auf lehmigen Sandböden. Bevorzugt von Herbst bis Frühjahr (Fröste!). Dann nicht selten.

BA: Soehner 1962 (M, ZT)

SA: vorhanden und belegt, aber als *H. olivaceus* bestimmt (Gr).

(68) *Hymenogaster decorus* Tulasne & Tulasne (19a)

Eine gute, aber formenreiche, anscheinend mit *H. vulgaris* ss.l. bastardierende Sammelart, in neueren Floren oft verkannt. Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Eiche, Hainbuche, Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Haselnuß, Liguster, Linde, Rotbuche, Roteiche, Weide, auch unter Douglasie, Fichte und Schwarzkiefer, bei eindeutiger Bevorzugung der Kalkböden. Dort wohl die verbreitetste *Hymenogaster*-art, auf Sandböden seltener und durch *H. vulgaris* s.l. ersetzt. Im Frühjahr-Herbst. Verbreitet und häufig.

BA: Soehner 1962 (M)

BW: Gr (Gr)

NW: Gr (Gr)

RP: Gr (Gr)

SA: Gr (M, ZT, Gr)

(69) *Hymenogaster disciformis* Hesse (28ab, p.p.)

Wie erkenntlich? Keine Sippe von Artwert, von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt und von S o e h n e r aufgegriffen. Unter Eiche, Rotbuche, auch Fichte und *Thuja*, anscheinend eher auf Sandböden. Im Sommer. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(70) *Hymenogaster eurysporus* Soehner (19bb)

Eine Sippe, deren Artwert offen ist. Von S o e h n e r nach einem Kümmerfund aus dem Gebiet aufgestellt. Unter Eiche, wahrscheinlich auf Kalkböden. Im Spätherbst. Sehr selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(71) *Hymenogaster griseus* Vittadini (non s. Soehner) (19bf)

Ist vermutlich die nomenklatorische Typusform der Sammelart, die unter *H. decorus*- *H. verrucosus* (non s. Zeller & Dodge) läuft. Wurde bis heute nicht zuverlässig interpretiert. So zwar von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben, aber unsicher. Nach H e s s e unter Eiche und Rotbuche, auf Sand- wie auf Kalkböden. Im Sommer, "ziemlich häufig" (!).

(72) *Hymenogaster griseus* Vittadini s. Soehner (26a, p.p.)

Eine der zahlreichen Deutungen des *H. griseus* Vitt., jedoch so kaum von *H. lilacinus* Tul. & Tul. trennbar. Unter Fichte, auf wahrscheinlich kalkigem Boden, im Sommer. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(73) *Hymenogaster hessei* Soehner (9b, 18b, 28b)

Anscheinend eine gute Art, meist wohl als eine Form des *H. vulgaris* Tul. & Tul. bestimmt, von diesem aber gut unterscheidbar und konstant auftretend. Sicherlich schon von H e s s e 1891 als *H. vulgaris* bzw. *H. lilacinus* Tul. & Tul. beschrieben ("ziemlich häufig"), dann nach Funden aus dem Gebiet durch S o e h n e r neu benannt (f. *bisporus*); weitere Funde (f. *tetrasporus*) durch den Bearbeiter unter dem Herbarnamen *H. lilacinus* s. Hesse. - Unter Birke, Eiche, Rotbuche, Roteiche, häufiger noch unter Douglasie, Fichte und Lärche, am liebsten auf feuchten Sandböden. Im Frühsommer-Spätherbst. Verbreitet, ortshäufig.

BA: Soehner 1962 (M)

BW: Haas/Sn (M)

SA: Gr (M, ZT, Gr, de Vries)

(74) *Hymenogaster knappii* Soehner (29b)

Eine periphere Sippe aus dem Formenkreis des *H. vulgaris*, aber immerhin kenntlich. Unter Eiche, Rotbuche, Fichte und Lärche, auf Kalk. Im Sommer-Spätherbst. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

SA: Gr (Gr)

(75) *Hymenogaster lilacinus* Tulasne & Tulasne (26a)

Wohl nur eine Form des *H. populetorum*, von diesem kaum trennbar. Zwar schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben, aber vermutlich eher die Sippe betreffend, die hier unter 28b erfaßt ist; vgl. G r o ß 1972. - Unter Eiche, Hainbuche, Hartriegel (*Cornus sanguinea*), ebenfalls unter Fichte, Lärche und Waldkiefer, anscheinend stets auf Kalkböden. Im Sommer-Herbst. Verbreitet, aber ziemlich selten.

BA: Soehner 1962 (M, ZT)

BW: Schwärzel 1973/11

SA: Gr (M, Nr.91 als *H. populetorum*; Gr)

(76) *Hymenogaster limosus* Hesse (28aa)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt, durch S o e h n e r 1962 interpretiert und ohne Zweifel so vorhanden. Das Taxon ist nichts anderes als ein *H. vulgaris* ss.str. mit dem halben Sporenvolumen, in allem anderen identisch mit dem Typus des Formenkreises. Man könnte es durchaus von diesem abtrennen, wenn die Sippe nicht als ausgesprochene Kümmerform in trockenen Sommern aufträte; bei *Hymenogaster* nicht außergewöhnlich. - Unter Eiche, Esche, Hainbuche, Rotbuche und Fichte, meist auf lehmigen Sand- oder Kalkböden. Im trockenen Sommer. Ziemlich selten.

BA: Soehner 1962 (M)

SA: Gr (Gr)

(77) *Hymenogaster luteus* Vittadini (2a)

Eine gute, aber formenreiche Art. Schon von H e s s e 1891 aus dem Gebiet beschrieben. Unter Eiche, Hainbuche, Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Liguster, Pappel, Rotbuche, Schwarzdorn (*Prunus spinosa*), auch unter Fichte, Lärche, Schwarzkiefer, Waldkiefer und Weißtanne; anscheinend nur auf Kalkböden, die var. *berkeleyanus* - nach S c h w ä r z e l - gerne unter Pappeln auf Aueböden. Im Sommer-Frühwinter. Verbreitet, im Spätherbst im Orchideen-Buchenwald oft ein Massenpilz; im übrigen zerstreut.

BA: Soehner 1962 (M)
BW: Haas/Sc (STU), Gr (Gr)
SA: Gr (M, ZT, Gr)

(78) *Hymenogaster lycoperdineus* Vittadini (25a)

Die keulenförmigen Sporen deuten auf eine kümmerform, aber welcher Art? - Unter Eiche, Rotbuche und Fichte, anscheinend durchweg auf Kalkböden. Im Sommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(79) *Hymenogaster megasporus* Soehner (10a)

Gute, eindeutige Parallelart zu *H. vulgaris* Tul. & Tul., oft als deren großsporige Variante aufgefaßt, aber durch einige gute Merkmale von dieser abgegrenzt. Von Soehner nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt. Unter Hainbuche, Rotbuche, ferner unter Douglasie, Fichte und Lärche, anscheinend stets auf Kalkböden. Im Frühsommer-Spätherbst. Verbreitet, aber nicht häufig.

BA: Soehner 1962 (M)
SA: Gr (M, ZT, Gr)

(80) *Hymenogaster muticus* Berkeley & Broome (24a)

Gute Art, durch die nie irgendwie graue Gleba gut von den Arten mit ähnlichen Sporen abgegrenzt: makroskopisch ein *H. olivaceus*. Von Hesse 1891 aus dem Gebiet angegeben und anscheinend auch zutreffend aufgefaßt; der *H. muticus* s. Soehner ist durch die graue Glebafarbe von der Typusform unterschieden und dürfte eher zu *H. populetorum* Tul. & Tul. gehören. - Unter Eiche und Rotbuche auf kalkigen wie auf sandigen (?) Böden. Im Sommer-Herbst. Selten.

SA: Gr (Gr)

(81) *Hymenogaster muticus* Berkeley & Broome s. Soehner (26b, p.p.)

Ist sicher nicht der *H. muticus* Bk. & Br. s.str. und von *H. populetorum* Tul. & Tul. kaum trennbar. Unter Fichte auf kalkigem Boden. Im Sommer-Herbst. Ziemlich selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(82) *Hymenogaster niveus* Vittadini (non s. Soehner) (6a)

In der vorliegenden Fassung sicher eine gute Art, nämlich die 4-sporige Stammform des 2-sporigen *H. tener* Berk.. Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Eiche, Hainbuche, Haselnuß, Linde und Douglasie auf humos-sandigem wie auf kalkigem Boden. Im Frühsommer-Herbst. Verbreitet, aber ziemlich selten.

BA: Soehner 1962 (M, als *H. tener*)

BW: Schwärzel 1976/6 (ZT)

RP: Gr (Gr)

SA: Gr (M, Nr.75, 103, 167 als *H. tener*; ZT, Nr.191 als *H. tener*; Gr)

(83) *Hymenogaster olivaceus* Vittadini s.str. (13a)

Eine gute, aber unglaublich variable, formenreiche Art, jedoch schwerlich als Sammelart aufzufassen; eher ein Agglomerat von wetterinduzierten Formen. Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Auf Kalk- und anscheinend nur auf Kalk- überall: unter Ahorn, Birke, Eiche, Hainbuche, Haselnuß, Rotbuche, Salweide, Zitterpappel, sogar unter Robinie; weiter unter (jungen) Fichten, Douglasien und Lärchen, unter Schwarzkiefer, Waldkiefer und Weißtanne. Das ganze Jahr über, und deswegen so variabel erscheinend. Verbreitet und häufig.

BA: Soehner 1962 (M, ZT)

BW: Gr (Gr), Haas, Steinmann/Gr, Sc (M, ZT)

SA: Gr (M, ZT, Gr, de Vries)

(84) *Hymenogaster pallidus* Berkeley & Broome s. Soehner (13a, p.p.)

Eine Sippe aus dem Formenkreis des *H. olivaceus* und kaum von Artwert. - Im Sommer unter Rotbuche und Fichte, auf kalkigem Boden. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(85) *Hymenogaster pilosiusculus* Hesse (28ab, p.p.)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet beschrieben, von S o e h n e r interpretiert. Möglicherweise eine Kümmerform des *H. megasporus* Soehn., schwerlich von Artwert. Unter Eiche, Rotbuche und Fichte, auf Lehm- und Kalkböden. Im Sommer. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

SA: Gr (Gr)

(86) *Hymenogaster populetorum* Tulasne & Tulasne (26b)

Sicherlich eine gute Art, aber nur s.l., also einschl. *H. lilacinus* Tul. & Tul.. Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Eiche, Hainbuche, Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Haselnuß, Pappel, Rotbuche, ebenfalls unter Fichte und Lärche; mit Vorliebe auf fettigen, kalkigen Böden. Im Sommer-Herbst. Verbreitet, aber nicht häufig.

BA: Soehner 1962 (M)

BW: Sc (ZT)

SA: Gr (Gr)

(87) *Hymenogaster pruinatus* Hesse (s.Soehner) (19bd)

Eine Sippe aus der Nähe des *H. decorus* s.l. (?), von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet beschrieben, von S o e h n e r interpretiert. Unter Fichte und Rotbuche auf Sand- wie auf Kalkboden (?). Im Sommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1962 (M?, aber dort von Gr nicht notiert)

BW: Sc

(88) *Hymenogaster rehsteineri* Buchholtz (20a)

Gute, eindeutige Art. Im Gebiet zuerst von S o e h n e r festgestellt. Unter Ahorn, Eiche, Hainbuche, Haselnuß, Hundsrose (*Rosa canina*), Weißdorn (*Crataegus spec.*), ferner unter Douglasie, Fichte, Lärche, Schwarzkiefer, Waldkiefer und Weißtanne; meist auf kalkigen Böden, aber auch auf Sandböden übergehend. Im Frühjahr-Spätherbst. Verbreitet und häufig.

BA: Soehner (1962 (M)

BW: Sc (ZT)

NW: de Vries (de Vries)

SA: Gr (ZT, Gr)

(89) *Hymenogaster reniformis* Hesse (28ab, p.p.)

Kaum erkenntlich und sicherlich nicht von Artwert. Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet beschrieben und von S o e h n e r aufgegriffen. Unter Rotbuche auf Lehm. Im Spätsommer. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(90) *Hymenogaster spictensis* Patouillard (20b)

Artwert umstritten. Für das Gebiet nur von *S o e h n e r* angegeben und in dieser Auffassung *H. rehsteineri* Buch. sehr nahestehend. Unter Birke, Eiche, Erle, Esche, Hainbuche, Rotbuche, auch unter Fichte; auf Sand- wie auf Kalkböden. Im Frühjahr-Herbst. Nicht selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(91) *Hymenogaster submacrosporus* Svrček (13b)

Eine anscheinend montane Parallelart zu *H. olivaceus* Vitt., durch *K n a p p* und *S o e h n e r* nach Funden von *H a a s* in der Schwenninger Baar aufgestellt, aus nomenklatorischen Gründen von *S v r ě k* neu benannt. Unter Fichte bzw. Hainbuche auf Kalk. Im Sommer. Sehr selten.

BW: Haas/Kn/Soehner 1962 (M)

(92) *Hymenogaster suevicus* Soehner (13a, p.p.)

Eine der zahlreichen Formen des *H. olivaceus* Vitt., von *S o e h n e r* nach einem Fund aus dem Gebiet beschrieben; Artwert offen. Unter Rotbuche-Fichte auf Kalkboden. Im Sommer. Sehr selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(93) *Hymenogaster sulcatus* Hesse (14b)

Artwert strittig; gehört jedenfalls in die engste Nähe des *H. olivaceus* Vitt. Von *H e s s e* 1891 nach Funden aus dem Gebiet beschrieben. Unter Ahorn, Eiche, Esche, Hainbuche und Rotbuche, weiter unter Fichte und Lärche, anscheinend stets auf Kalkboden. Im Frühsommer-Herbst. Verbreitet, aber doch ziemlich selten.

BA: Soehner 1962 (M)

BW: Schwärzel 1975/5

SA: vorhanden und belegt, aber als *H. olivaceus* fa. benannt (M, Gr)

(94) *Hymenogaster tener* Berkeley (s.str.) (5b)

Nichts anderes als eine vorwiegend zweisporige Form des vier-sporigen *H. niveus* Vitt., aber meist als eigene Art aufgefaßt, da die Sporenzahl pro Basidie nicht konstant auftritt. Schon von *H e s s e* 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Eiche, Hainbuche, Haselnuß, Linde und Rotbuche, auch unter Douglasie,

Eibe und Fichte, auf kalkigen wie auch sandig-humosen Böden.
Im Sommer. Verbreitet und nicht selten.

BA: Soehner 1962 (M, als *H. mutabilis*)

BW: Gr (Gr), Schwärzel 1975/11 (ZT)

NW: de Vries (de Vries)

SA: Gr (M, ZT, Gr, p.p. als *H. mutabilis*)

(95) *Hymenogaster thwaitesii* Berkeley & Broome (24b)

Gute Parallelart zu *H. muticus* Bk. & Br.. Ebenfalls schon von
H e s s e 1891 für das Gebiet abgegeben. Unter Eiche, Esche,
Hainbuche und Rotbuche, auf Sand- wie auf Kalkböden. Im Som-
mer. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(96) *Hymenogaster tomentellus* Hesse (s.Soehn.) (14a, p.p.)

Eine ebenfalls *H. olivaceus* Vitt. sehr nahestehende Sippe,
wenigstens in der Interpretation von S o e h n e r , aber
ohne Zweifel so existent. Von H e s s e 1891 nach Funden
aus dem Gebiet beschrieben. Unter Eiche, Esche und Rotbuche
auf lehmigen Böden. Im Sommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(97) *Hymenogaster uliginosus* Soehner (19be)

Artwert offen. Von S o e h n e r nach Funden aus dem Gebiet
aufgestellt. Unter Fichte auf moorigen (Kalkschotter-) Böden.
Im Sommer-Herbst. Nur von der Typuslokalität bekannt, dort
aber nicht selten.

BA: Soehner 1962 (M)

(98) *Hymenogaster verrucosus* Buchholtz non s.Dodge & Zeller (19b)

Eine gute Art, aber nur unter zwei Voraussetzungen: Einmal kann
man *H. decorus* Tul. & Tul. s.str. auffassen (vgl. 19a), zum
anderen kann man sich D o d g e & Z e l l e r 1934 an-
schließen, die *H. decorus* Tul. & Tul. - wohl irrtümlicherweise -
als ein Synonym des *H. olivaceus* Vitt. angeben. In beiden Fäl-
len muß man für die - häufig "untypischen" - Funde von *H.*
decorus s.l. die Benennung *H. verrucosus* Buch. verwenden.
- Im Gebiet zuerst durch S o e h n e r belegt. Unter Eiche,
Hainbuche und Rotbuche, meist auf Kalk-, aber auch auf Sand-
boden. Im Sommer-Herbst. Verbreitet und häufig.

BA: Soehner 1962 (M)

SA: Gr (Gr)

(99) *Hymenogaster vulgaris* Tulasne & Tulasne (28a)

Nur in der ziemlich engen Auffassung von K n a p p eine gute abgegrenzte, eindeutige Art; in Wirklichkeit ein Formenschwarm mit intermediären Rassen insbesondere zu *H. decorus* - *H. hessei* hin. Selbstverständlich schon von H e s s e im Gebiet vorgefunden, aber unter anderen, eigenen Namen publiziert (vgl. 28b): Seine Beschreibungen von *H. cinereus*, *H. limosus*, *H. lilacinus* Tul. u.a.m. gehören ohne Zweifel zum Formenkreis des *H. vulgaris* Tul. & Tul.; H e s s e sah nämlich die Art unter 28b als *H. vulgaris* an, weshalb H e s s e s "H. vulgaris" von S o e h n e r in *H. hessei* unbenannt wurde. - Unter Ahorn, Eiche, Esche, Hainbuche, Rotbuche und Roteiche, ferner unter Douglasie, Fichte, Lärche und Schwarzkiefer, auf sandigen wie auf kalkigen Böden. Im Frühjahr-Spätherbst. Wohl überall und ziemlich häufig.

BA: Soehner 1962 (M)

BW: Gr (Gr), Haas/Sn, Schwärzel 1976/6

NW: de Vries (de Vries)

RP: Gr (Gr)

SA: Gr (M, ZT, Gr)

(100) *Hysterangium calcareum* Hesse (4b)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt, durch S o e h n e r bestätigt, aber mit Übergängen nach *H. cistophilum* (Tul. & Tul.) Zeller & Dodge. Unter Eiche, Haselnuß, Liguster, Rotbuche, auch unter Fichte und Tanne, mit Vorliebe auf Kalkböden mit Rendzinacharakter in warmen Ausprägungen des Orchideen-Buchenwaldes. Im Frühsommer-Spätherbst. Ziemlich selten.

BA: Soehner 1952 (M)

SA: Gr (Gr, Nr.429 u. 575)

(101) *Hysterangium cistophilum* (Tulasne & Tulasne) Zeller & Dodge
(6a)

Im Gebiet nur durch S o e h n e r belegt. Unter Eiche und Rotbuche auf Kalkböden, in allem anscheinend wie 4b. Im Sommer. Selten.

BA: Soehner 1952 (M)

(102) *Hysterangium clathroides* Vittadini s.Ed.Fischer (6b)

Die dritte und häufigste Variante der einander sehr nahestehenden Taxa 4b, 6a und 6b. Im Gebiet zuerst durch H e s s e 1891 belegt. Fast nur unter Rotbuche, gelegentlich auch unter Eiche, stets mit deutlicher Bevorzugung milder, sandiger Böden (Buntsandstein), auf Kalk merklich seltener. Im Frühsommer-Herbst. Verbreitet, nicht selten.

BA: HeEn/Gr (HeEn, Gr), Soehner 1952 (M, ZT)
BW: Haas (STU), Payerl/Krgl/Gr (Krgl)
SA: Gr (M: Nr.97 u. 108 als *H. calcareum*, Gr)

(103) *Hysterangium coriaceum* Hesse var. *coriaceum* (12b)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt; eine kleinerporige Form von 12a. Unter Rotbuche auf sandigen, unter Fichte auf kalkigen Böden, nur ausnahmsweise anders (z.B. unter Haselnuß) auftretend. Im Frühjahr-Frühsummer (-Herbst). Verbreitet, aber nicht häufig.

BA: HeEn/Gr (HeEn, Gr), Soehner 1952 (M)
BW: Haas/Sn (Stu, M), Sc (ZT)
SA: Gr (M, Gr)

(104) *Hysterangium crassum* s. Ed. Fischer (12a)

Sicherlich schon von H e s s e im Gebiet aufgefunden, aber als *H. coriaceum* neu benannt; hier wie in anderen Fällen ist zu bedenken, daß Hesse häufig etwas zu kleine Sporenmaße angegeben hat. - Auf sandigen Böden mit Vorliebe unter Rotbuche, auf kalkigen Böden mit Vorliebe unter Fichte, oft auch - und bodenvag - unter Hainbuche. Im Frühjahr-Frühsummer (-Herbst). Verbreitet und häufig.

BA: Soehner 1952 (M), Stgl/Gr (M)
BW: Steinmann/Gr (M,Gr), Mark/Gr (Gr)
SA: Gr (M, ZT, Gr)

(105) *Hysterangium hessei* Soehner (11a)

Von H e s s e 1891 als *H. fragile* Vitt. für das Gebiet angegeben, später durch S o e h n e r umbenannt, da vom kaum bekannten *H. fragile* deutlich abweichend. Insbesondere unter Rotbuche, eine anscheinend ziemlich bodenvage Laubwaldform mit vielleicht doch submontaner Verbreitung. Im Frühjahr-Frühsummer (-Herbst). Regional nicht selten.

BA: Soehner 1952 (M)
BW: Haas/Sn (M,STU)

(106) *Hysterangium membranaceum* Vittadini (s. Hesse?) (11b)

Ebenfalls schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Eiche und Rotbuche bzw. Lärche und Kiefer auf kalkigen wie auf sandigen Böden. Im Sommer. Selten.

BA: Soehner 1952 (M)

(107) *Hysterangium nephriticum* Berkeley (4a)

Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Eiche, Hainbuche und Rotbuche, vorzugsweise auf kalkigen (tonigen, mergeligen) Böden, charakteristisch im Orchideen-Buchenwald; auf sandigen Böden selten. Im Frühjahr-Frühsummer (-Herbst). Verbreitet, nicht selten.

BA: Soehner 1952 (M)

BW: Mark/Gr (Gr), Steinmann/Gr (M)

SA: Gr (M, ZT, Gr)

(108) *Hysterangium pompholyx* auct., non Tulasne & Tulasne (13b)

Wohl nichts anderes als Jugend- bzw. Kümmerformen des *H. rubricatum* Hesse = *H. pompholyx* Tul. & Tul., in der Literatur (und so auch durch H e s s e 1891) anders aufgefaßt als von den Brüdern T u l a s n e beschrieben. Die üblicherweise als *H. rubricatum* bezeichnete Typusform erscheint im Gebiet als eindeutiger Begleiter der Rotbuche auf Buntsandsteinböden, synchron zum Laubaustrieb der Rotbuche fruktifizierend. Hier von zeitlich (vor oder nach dem Laubaustrieb, ausnahmsweise noch im Herbst) und ökologisch (z.B. in Nähe von Fichten auf schwach kalkigen Böden) abweichende Funde sind insbesondere hinsichtlich der Myzelverhältnisse unterentwickelt und werden gemeinhin als *H. pompholyx* Tul. & Tul. bestimmt. Deshalb relativ selten.

BA: Soehner 1952 (M)

SA: vorhanden, aber als *H. rubricatum* bestimmt; Gr

(109) *Hysterangium rickenii* Soehner (5a)

Wenig bekannte Sippe, von S o e h n e r nach Funden aus dem Gebiet beschrieben. Im Laubwald auf moorigen Böden (über Kalkschottern?), eventuell auch unter Fichte auf Kalk; ob montan? Im Sommer. Ziemlich selten.

BA: Soehner 1952 (M)

BW: Gr (Gr, ein fraglicher Fund aus dem Muschelkalk in der Nähe von Freudenstadt)

(110) *Hysterangium rubricatum* Hesse (13a)

Ein Synonym des *H. pompholyx* Tul. & Tul., von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt, aber kaum unterscheidbar. Unter Rotbuche auf Buntsandsteinböden zur Zeit des Laubaustriebs überall und oft in Massen, unter anderen Bedingungen zerstreut, selten, und morphologisch unterentwickelt.

BA: Soehner 1952 (M)

BW: Sc

SA: Gr (M, 2T, Gr)

(111) *Hysterangium stoloniferum* Tulasne & Tulasne (9a, 9b)

Wahrscheinlich existiert nur die var. *rubescens*. Von H e s s e 1891 so abgebildet (Tafel 1), aber -ob irrigerweise?- mit hyphiger Peridienstruktur beschrieben; dies wäre das als Synonym vermutete Taxon unter 8a. - Vor allem unter Rotbuche auf Kalkböden, sehr gerne auf bemoosten Wegandrücken auf steinigen, ziemlich rohen, hellen Kalktonen, gelegentlich noch bei Hainbuche und Fichte, aber nur auf Kalk. Im Frühsommer. Nicht selten.

BA: Soehner 1952 (M)

SA: Gr (M, ZT, Gr)

(112) *Hysterangium thwaitesii* Berkeley & Broome (8a)

Seit kurzem durch eine Beschreibung von H a w k e r 1954 besser bekannt; für das Gebiet zwar schon von H e s s e 1891 angegeben, aber fraglich (Sporengröße). So vermutlich erst durch S o e h n e r belegt. Sozusagen ein *H. stoloniferum*, dem in der Peridie die Pseudoparenchymlage fehlt, auch in der Dicke. - Mit Vorliebe unter Rotbuche, aber auch unter Eiche, durchweg auf Kalkböden (?). Von Frühsommer bis Herbst. Nicht häufig.

BA: Soehner 1952 (M)

(113) *Langermannia gigantea* (Batsch ex Persoon) Rostkovius /Karte
17

Oft an vom Menschen stark beeinflussten Standorten, besonders in Gärten, Parks, auf Äckern, Rieselfeldern, an Wegrändern und in Straßengraben, aber auch in naturnahen Wäldern, stets auf nährstoffreichem Boden, häufig zusammen mit stickstoffzeigenden Pflanzen (z.B. Große Brennnessel, Schwarzer Holunder). Verbreitet im Tiefland und Hügelland, seltener im Bergland, in Westfalen bis 400 m Höhe, in der Schwäbischen Alb bis 770 m Höhe (Kirchkopf bei Mössingen); fehlt anscheinend den Sandstein- und Urgesteinsgebirgen. Fruchtet von Juni bis September, meist im August.

BA: Drhr (Drhr), Einhellinger 1964, Engel 1973, Kastner 1963, Stgl, Zettner/Wi (M)

BW: Baral, Eh, Haas, Krieglsteiner 1976a K, Stricker 1950, Winterhoff 1977

HE: Eger 1977, GrBr, Wi (Wi)

NS: ScSt (F ScSt), Wi, Wöld (Wöld)

NW: Gorholt, Runge 1971a, 1971b, 1976 K, Wilms /Kr (M)

RP: Châble, GrBr, Wi

SA: Schmitt 1978 /De (Schm)

SH: Br/Ru, HoEn, Fr (Fr), Krüß 1953, Menzel 1959

WB: Mich (Mich), Straus 1959, 1967

(114) *Leucogaster badius* Mattiolo (2b)

Durch den amerikanischen Mykologen F o g e l bei einer kürzlichen Einsicht in die *Leucogaster*-belege S o e h n e r s so bestimmt; von S o e h n e r selbst als *L. nudus* (Hazsl.) Hollós bezeichnet. Anscheinend in der Nähe von Rotbuchen ("Laubwald") auf meist kalkigen Böden. Im Sommer. Vielleicht submontan verbreitet; jedenfalls selten.

BA: Sn/Fogel (M)

(115) *Leucogaster nudus* (Hazslinszky) Hollós (2a)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet als *L. floccosus* beschrieben; wahrscheinlich gehört *L. liosporus* Hesse ebenfalls hierher. Mit Vorliebe unter Rotbuche im groben Rinde-Laub-Humus, der Rotbuche von kalkigen auch auf sandige Böden folgend; ferner in der Nadelstreu von Tannen (Schwärzel), aber dann wohl auf Kalk; auch Eiche wird angegeben. Im Frühjahr-Spätsommer. Anscheinend submontan verbreitet und ziemlich selten.

BA: Ade/Sn (M), Sn/Fogel (M)

BW: Sc

(116) *Lycoperdon decipiens* Durieu & Montagne (12a)

In Halbtrockenrasen auf Kalkstein, Kalkschotter und Porphyrit. Bisher im Gebiet nur sehr selten, ausschließlich in Süddeutschland gefunden. Wurde erst von E i n h e l l i n g e r 1964b für die Bundesrepublik entdeckt.

BA: Garching Heide bei München: Einhellinger 1964b /De, Kr (M, Eh), Dannhausen im Fränkischen Jura: Drhr/Wi, Neustädtlein im nördlichen Fränk. Jura: Mergenthaler /Wi (M)

BW: Badberg im Kaiserstuhl Wi/De (LG, Wi), Schwäb. Alb: Inzigkofen: Ru/De (LG)

RP: Felsenberg bei Schloßböckelheim a.d. Nahe: Wi/De (LG, Wi)

(117) *Lycoperdon echinatum* Persoon ex Persoon (5a) /Karte 18

Überwiegend in Buchenwäldern auf Kalk, auch auf LÖß, besonders im Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum), seltener in Eichen-Hainbuchenwäldern und Fichtenforsten. Am häufigsten in den süddeutschen Muschelkalk- und Jurakalk-Gebieten, im Leine-Weser-Bergland sowie auf noch nicht entkalkten Jungmoränen im Alpenvor-

land und Schleswig-Holstein; fehlt weitgehend in Landschaften mit armen Gesteinen wie z.B. großen Teilen Nordwestdeutschlands und den Buntsandsteingebieten. Fruchtet meist im August und September.

- BA: Besl/Wi, Br/De (M), Doppelbaur/De (M), Drhr (Drhr), Einhellinger 1964a /De (M), Engel 1973 /De (LG), Kummer/De (M), Stangl/De (M), Zeitlmayr/De (M)
- BW: Baral, Haas, Haitz/Wi, Krieglsteiner 1974, Wi (M, Wi)
- HE: Eger 1977, Gerhardt 1976, Große-Brauckmann 1977 (GrBr), Hupke/De (B), Ludwig/De (B), Ru
- NS: HoEn, Fr, Perschour/De (LG), Ru/De (LG), ScSt (F ScSt), Wi/De (Wi), Wöld (Wöld)
- NW: Bas/De (L), Beckhaus/De (M), /Ru (LMÜ), Gorholt/Wi (M), Hupke/De (B), Runge 1971a/De (LG), Waiser/De (LG)
- RP: Bässler 1944, Fuckel/De (G), Gorholt
- SA: Schmitt 1978 K /De (Schm)
- SH: HoEn, Fr (Fr)
- WB: Mich, Straus 1959

(118a) *Lycoperdon ericaeum* Bonorden var. *ericaeum* (15b)

Oft an Moosen, in Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden (Nardo-Callunetea), auch in Trockenrasen, Sumpfwiesen und lichten Wäldern, nur auf sauren Böden. Die Verbreitung der schwer bestimm- baren Art ist anscheinend noch sehr unvollständig bekannt; die meisten Fundorte liegen im Alpenvorland, sehr zerstreute Funde stammen aus den Alpen, Niederbayern, der Oberpfalz, dem Schwarzwald, der Oberrheinebene, dem Westerwald, Westfalen und dem nordöstlichen Niedersachsen, sowie aus Westberlin. *Lycoperdon ericaeum* steigt in den Gebirgen weit hinauf. Die höchsten Fundorte liegen im Schwarzwald am Belchen und in den Berchtesgaderner Alpen am Feldkogel (1880 m), Fruchtkörper ab (Juli) August.

- BA: Allescher/De (M), Br/De (M), Einhellinger 1977 /De (M), Killermann 1926 /De (M), Ringler und De (LG), Schröppel/De (M)
- BW: Laber/Ru, Willer/Wi und De (LG), Winterhoff 1978 /De (Wi)
- NS: Eichelbaum/De (HBG), R. Tüxen/De (Kr), Wöld/Wi (Wöld)
- NW: Bonorden/De (G), Ludwig/De (B), Runge 1971a /De (Ru)
- WB: Magnus/De (O)

(118b) *Lycoperdon ericaeum* var. *subareolatum* Kreisel (6a, 15a)

Stets an Moosen (meist *Sphagnum*) in sauren Mooren. Bisher nur im Alpenvorland und einmal bei Regensburg

BA: Feldmoching bei München 1887: Allescher/De (M), Rosnberg bei Schliersee 1885; Harz/De (M) und Fellerer/De (M), Wörnsmühle bei Schliersee 1885: Harz/De (M), MTB 8035 Drhr, Ebsee bei Aschering: Poelt in Einhellinger 1977 /De (M), Maisinger Moor: Einhellinger 1977, Eglinger Moor: Eh/De (M), Öd zwischen Weihern und Wiesenfeldern östlich Regensburg: M. Hermann und De (LG)

(119) *Lycoperdon foetidum* Bonorden (8a)

In Laub- und Nadelwäldern, auch auf baumbestandenen Heideflächen, steigt bis in alpine Rasen empor, vorwiegend auf sauren Böden, gelegentlich auch auf morschem Holz. Im ganzen Gebiet häufig; vermutlich oft für *L. echinatum*, *L. perlatum* oder *L. umbrinum* gehalten. Fruchtkörper von August bis November.

BA: Br/Ru, Drhr (Drhr), Einhellinger 1973, 1977, (Eh), Engel 1973, Ru (Ru), zahlreiche Belege /De in (B, LG, M, S).
BW: Haas 1979, Kautt & Probst 1974, Krgl, Ru (Ru), Wi/De (Wi), weitere Belege /De in (B, LG)
HE: GrBr (GrBr), Ru/De (Ru), weitere Belege /De (LG)
NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Jansen (L), Ru/De und Kr (Ru), Wöld (Wöld), Belege in (WAG-W)
NW: Gorholt/Wi, Ludwig/De (M), Runge 1971a /De, Kr (Ru), Runge 1974a, weitere Belege (B, G, LG) /De und (WAG-W)
RP: Gorholt/Wi, Wi (Wi), weitere Belege /De (B, G, LG)
SA: Schmitt 1978/De (Schm)
SH: HoEn, Fr, Hchl, 4 weitere Belege /De (HBG, LG)
WB: Straus 1959, Kr/De (Kr)

(120) *Lycoperdon lambinonii* Demoulin (17b)

Die erst 1972 beschriebene Art wurde 1973 von Heinz Engel in der Bundesrepublik entdeckt. An diesem Fundort auf nacktem Boden einer Grabenböschung im Nadelwald. Vermutlich weiter verbreitet, aber mit den oft ähnlichen *L. molle* und *L. umbrinum* verwechselt.

BA: Neuensorger Forst im Kreis Lichtenfels: HeEn/De (LG), München-Pasing: Allescher/De (M), Großhesseloh: Allescher /De (M), Schwarzhölzl b. Dachau: Allescher/De (M)

(121) *Lycoperdon lividum* Persoon (2a) /Karte 19

In Trocken- und Halbtrockenrasen (Festuco-Brometea), Sandrasen (Festuco-Sedetalia) und alpinen Blaugrasrasen (Seslerio-Caricetum sempervirentis), auch an Wegrändern und Bahndämmen; auf Kalkstein, Dolomit, Gips, Basalt, Melaphyr, Quarzporphyr

und Sand. Von den Küstendünen bis ins Hochgebirge (noch bei ca. 2000 m), am häufigsten jedoch in den trocken-warmen Landschaften; scheint im Schwarzwald, Bayerischen Wald, in vielen Buntsandsteingebieten und in Teilen Nordwestdeutschlands zu fehlen. Die Verbreitung ist aber noch sehr unvollständig erforscht, so dürfte die Art auch auf den Nordfriesischen Inseln, im östlichen Schleswig-Holstein und südlichen Niedersachsen vorkommen. Die Fruchtkörper erscheinen ab September, meist erst im Oktober und November.

BA: Angerer/De (M), Besl/Wi (Besl), Drhr (Drhr), Einhellinger 1964a, b, 1969 /De (M), HeEn/De (LG, HeEn), Killermann/De (M), P. Matheis/De (LG), O. Mergenthaler/De (M), Ru (Ru), Stangl 1970, Wi

BW: Krgl/Wi (Krgl), Neubert/De (LG), Schw/De (LG), Winterhoff 1975, 1977 /De (LG, Wi)

HE: GrBr (GrBr), Winterhoff 1978 (Wi)

NS: De (LG), Ru/De (LG, Ru), ScSt (ScSt), Wöld/Wi (Wöld), Wi (Wi)

NW: Arnolds 1977, Beckhaus/Ru (LMÜ), Gorholt/Wi, Jahn 1970, Runge 1971a/De (LG), Ru/Kr, weitere Belege /De (M)

RP: Andres/De (B, M), Winterhoff 1974, 1978 /De (Wi)

SA: Schmitt 1978 K/De (Schm)

WB: Mich (F Mich), Müller/Neuß in Straus 1959

(122) *Lycoperdon mammiiforme* Persoon (13a)/Karte 20

In Eichen-Hainbuchen- und Buchenwäldern, am häufigsten im Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum), als dessen lokale Kennart Jahn, Nespiak & Tuxen 1967 die Art betrachten. Stets auf reichen Böden, meist über Kalkstein, Mergel oder kalkreichem Löß, oft an ziemlich trockenen warmen Hängen. Am häufigsten im Kraichgau, am mittleren Neckar und vom Leine-Weser-Bergland bis Westfalen, ferner im Alpenvorland, in tieferen Lagen der Schwäbischen und Fränkischen Alb, im Saarland und vereinzelt in anderen Kalkgebieten; im Tauber-Maingebiet wahrscheinlich nur eine Beobachtungslücke; nördlich der Mittelgebirge anscheinend fehlend, kommt nach Kreisel 1962/73 aber noch weiter nördlich in Dänemark vor. Die Fruchtkörper erscheinen von August bis Oktober.

BA: Besl, Br/De (M), Drhr/Kr (Drhr), Einhellinger 1964a (Eh), HeEn/De (LG), Killermann/De (M), P. Matheis/De (LG), Stgl/De (M), Starcs/De (B)

BW: Baral (STU), Br/De (M), Enderle, Haas/De (STU), Haitz/Wi, Kautt/De (LG), Maas Geesteranus/De (LG, L), Mich, Neubert/De (LG), Schaffer/De, Schw, Wi/De (Wi)

HE: Große-Brauckmann 1977 (GrBr), Ru

NS: Jahn 1969, Ru (Ru), ScSt (ScSt), Wöld (Wöld)

NW: Bas (L), Jahn 1969, Kreisel 1960, Osthues/De (LG), Runge 1971a/De (Ru, LG)

RP: Châble/Wi (Châble)

SA: Schmitt 1969, 1978 K /De (Schm)

(123) *Lycoperdon marginatum* Vittadini ex Moris & de Notaris (4a)

In Trockenrasen und Kiefernwaldlichtungen auf kalkfreiem Sand. Im Gebiet anscheinend sehr selten.

BA: Dürnbucher Forst b. St. Johann: Eh/Kr (M)

BW: Walldorf: Willer 1970?

RP: Budenheim b. Mainz: Fuckel/De (K, M, L, G, LE), Roderberg bei Bonn 1859: Haskarl/De (L)

(124) *Lycoperdon molle* Persoon ex Persoon (13b)

Vorwiegend in Laubwäldern, z.B. im Buchen-Eichenwald (Fago-Quercetum) und Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum) sowie in Nadelforst-Gesellschaften. In höheren Lagen auch im Fichten-Tannenwald und subalpinen Fichtenwald. Gern auf Kalk, aber auch auf nicht zu armen sauren Böden. Wohl im ganzen Gebiet häufig, oft für *L. umbrinum* gehalten. Fruchtkörper erscheinen meist von August bis Oktober.

BA: Drhr (Drhr), Einhellinger 1964a, 1973, 1977 /De (M), Engel 1973, Killermann/De, Kr (M), Palmer/De (M), Stgl, mehrere Belege (LG) /De

BW: Haas 1979, Knoch 1972, Krieglsteiner 1974, 1977, Ru (Ru), Winterhoff 1977 /De (Wi), weitere Belege /De (LG)

HE: Schwantes & Hagemann 1974

NS: HoEn, Fr, Hchl, Ru/De (Ru), Belege verschiedener Sammler /De (LG, M)

NW: Beckhaus/Ru (LMÜ), Runge 1971a /De (Ru), Belege verschiedener Sammler /De (LG)

RP: Châble, Roeder/Wi

SA: Schmitt 1978 K /De (Schm)

SH: HoEn, Fr

WB: Mich, (F Mich)

(125) *Lycoperdon norvegicum* Demoulin (8b)

Bei Sandhausen im Kiefernwald (Pyrolo-Pinetum) auf kalkreichem Sand, Die Art erreicht im Gebiet die Südwestgrenze ihres Areals (Vgl. Demoulin 1973). Die Fruchtkörper erscheinen meist im August oder September.

BA: Engelbrechtsmünster im Landkrs. Pfaffenhofen: Killermann/De
in Demoulin 1973 K (M)

BW: Sandhausen: Winterhoff 1977/De (M, Wi)

(126) *Lycoperdon pedicellatum* Peck (9a) /Karte 21

In Kalkflachmooren (*Caricion davallianae*) und Pfeiffengraswiesen, nach älteren Angaben vielleicht auch an trockeneren Standorten. Hauptsächlich im Alpenvorland; ein Vorkommen nördlich von Hamburg schließt an die Funde in Mecklenburg und Berlin an; zwischen dem norddeutschen und dem voralpinen Teilareal liegt in der Bundesrepublik nur ein Fundort bei Fürth. Nach der Arealkarte von D e m o u l i n 1971 liegt im Gebiet die Südwestgrenze des Areals.

BA: Br in Einhellinger 1977 /De (M), Drhr in Einhellinger 1977 (Drhr), Einhellinger 1964a, 1977 /De (M), Herbar Harz/De (M), Herbar Kummer in Killermann 1926 /Kr (M), A. Peter/De (M), Zahn/De (HBG)

SH: Duvenstedter Brok 1900: Brick/Wi (HBG)

WB: Hennings in Straus 1953, 1959 und Kreisel 1962 (B)

(127) *Lycoperdon perlatum* Persoon ex Persoon (7a)

In Laub- und Nadelwäldern, selten auch auf morschem Holz oder außerhalb des Waldes; auf den verschiedensten Böden. Sehr häufig im ganzen Gebiet. Frische Fruchtkörper von Juli bis November.

BA: Br/De (M), Braun/De (M), Drhr, Einhellinger 1964a, 1973, 1977 (Eh), Engel 1973, Killermann/De (M), Krgl, Ru, Stangl 1970, Belege verschiedener Sammler/De (B, G, LG, M, S)

BW: Agerer & Krieglsteiner 1977, Haas 1972, 1979, Kautt 1966, Kautt & Probst 1974, Knoch 1972, 1973, Krieglsteiner 1974, Ru (Ru), Schwöbel 1971, Winterhoff 1977 /De (Wi), Belege verschiedener Sammler /De (B, HBG, LG, S, STU)

HE: Große-Brauckmann 1977 (GrBr), Hchl, Krgl, Prinz, Ru/De (Ru), Belege /De (HBG, LG)

NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Krgl, Ru/De, Kr (Ru), ScSt (ScSt), Wöld, (Wöld), Belege /De in (B, LG, WAG)

NW: Ernst/De (M), Gorholt/Wi, Krgl, Runge 1971a (Ru), Belege/De (B, LG, M)

RP: Bässler 1974, Châble, Gorholt/Wi, Wi, Belege /De (B, LG)

SA: Schmitt 1978 /De (Schm)

SH: HoEn, Fr, Hchl, Menzel 1959, Belege /De (HBG, LG)

WB: Krgl, Mich (F Mich), Belege /De (B, HBG, K, S)

(128) *Lycoperdon pyriforme* Schaeffer ex Persoon (1a)

Stets auf Holz; in tieferen Lagen (planare und colline Stufe) fast ausschließlich an Buchenstümpfen, insbesondere an solchen, die bereits stärker zersetzt sind. In Höhenlagen ab ca. 500 m auch an Fichtenstubben. In den Alpen oberhalb der Laubwaldgrenze ausschließlich an Nadelholz (z.B. an Fichte und Lärche). Zuweilen erscheinen die Fruchtkörper auf dem Boden, sind jedoch durch Myzelstränge mit Wurzeln oder benachbarten Stubben verbunden. Holz auf reinen Sandböden wird nur selten besiedelt; sonst wohl überall häufig.

- BA: Allescher/De (M), Br/De (M), Drhr, Einhellinger 1964a, 1977 (Eh), Engel 1973, Krgl, Ru, Stangl 1962, weitere Belege /De (B, HBG, LG, M, S)
- BW: Haas 1972, 1979, Kautt 1966, Knoch 1972, 1973, Krieglsteiner 1974 (Krgl), Schwöbel 1971, Wi (Wi)
- HE: Große-Brauchmann 1977 (GrBr), Hchl, Krgl, Prinz, Ru, Belege /De (B, K)
- NS: HoEn, Fr, Hchl, (Hchl), Krgl, Ru/De (Ru), ScSt (ScSt), Wöld (Wöld), Belege /De (LG, M)
- NW: Gorholt, Krgl, Runge 1971a /De (Ru), Belege /De (B, G, HBG, LG)
- RP: Bässler 1944, Châble, Belege /De (B, HBG, K, M)
- SA: Schmitt 1978/De (Schm)
- SH: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Menzel 1959, Belege /De (HBG)
- WB: Mich, Straus 1959

(129) *Lycoperdon umbrinum* (17a)

Schwach azidophiler Rohhumusbewohner. Häufig in montanen Nadelwäldern, auch in Fichten-Anpflanzungen, nur gelegentlich im Laubwald. Da nicht selten *L. foetidum* oder *L. molle* als *L. umbrinum* bestimmt wurden, sind Angaben, die nicht von guten Kennern überprüft wurden, zweifelhaft. Die Verbreitung ist daher nur ungenügend bekannt. Höchster Fund im Allgäu bei 1050 m.

- BA: Allescher/De (M), Drhr/De u. Kr, Einhellinger 1973, Engel 1973 /De (LG), Hiendlmeyer/De (M), Killermann/De (M), Lettow /De (B), Schröppel/De (M), Stones/De (B)
- BW: Fayod/De (G), Haas/De (STU), Kautt/De (LG), Kautt & Probst 1974, Krieglsteiner 1974, 1977a, Neubert/De (LG)
- HE: Schwantes & Hagemann 1974?
- NS: Eichelbaum /De (HBG), Ellerbrock/De (Ru), Killermann/De (M), Stoll/De (M), Straus/De (M)
- NW: Duvigneaud/De (LG), Jahn/De (De) in Runge 1971a, Ru/De (Ru)
- RP: Fuckel/De (AV, L, W)

SA: Schmitt 1978 K/De (Schm)

SH: Menzel 1959?

WB: Mich, Straus 1959

(130) *Martellia soehneri* (Zeller & Dodge) Singer & Smith (1a, 1b)

Durch Z e l l e r & D o d g e nach Funden im Gebiet von S o e h n e r benannt. Die var. *soehneri* unter Kiefer (wahrscheinlich Waldkiefer), die var. *ettenbergii* unter Fichte, beide in grasigen, kalksteppenheideähnlichen Flächen in der Nähe von Ameisenhaufen. Im Frühsommer-Sommer. Sehr selten.

BA: Soehner 1941 (M)

(131) *Melanogaster ambiguus* (Vittadini) Tulasne & Tulasne (9a)

Im Gebiet ist bisher nur die var. *ambiguus* belegt. Sie wurde schon von H e s s e 1891 nachgewiesen. Unter Edelkastanie, Eiche, Esche, Hainbuche, Linde und Rotbuche sowie unter Fichte, Kiefer und Tanne, aus sandigen, lehmigen und kalkigen Böden. Im Frühsommer-Herbst. Verbreitet und ziemlich häufig.

BA: Soehner 1924 (M, ZT)

BW: Schwärzel 1972/2 (ZT)

NS: Pirk/Sn (M, ZT), HoEn (HBG)

SA: Gr (M, ZT, Gr)

(132) *Melanogaster broomeianus* Berkeley ex Tulasne & Tulasne (4a)

Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Birke, Eiche, Hainbuche und Rotbuche wie unter Fichte und Tanne, auf sandigen (Rotbuche) wie auf kalkigen Böden (Fichte). Im Frühsommer-Spätherbst. Verbreitet, häufig, lokal oft in Massen.

BA: Sn (ZT)

BW: Haas/Gr (Gr), Kautt/Gr (Gr), Krgl/Gr (Gr)

NS: Pirk/Sn (ZT)

NW: Sonneborn/Schm/Gr (Gr)

SA: Gr (M, ZT, Gr)

SH: E. Jahn/Gr (Gr)

WB: Straus/Haas (STU)

(133) *Melanogaster intermedius* (Berkeley) Zeller & Dodge (10a)

Eine Art, deren Standorte kaum beschrieben wurden; der einzige saarländische Fund stammt von Eichen auf Mergelboden. Im Frühsommer-Herbst. Anscheinend verbreitet, aber nicht häufig.

BA: Sn (ZT)
NS: Pirk/Sn (ZT)
SA: Gr (Gr)
WB: ?/Sn (M)

(134) *Melanogaster odoratissimus* (Vittadini) Tulasne & Tulasne (5b)

Für das Gebiet schon von H e s s e 1891 angegeben. Unter Eiche und Rotbuche auf sandigen wie auf kalkigen Böden. Im Frühsommer-Herbst. Selten.

BA: Soehner 1924 (M)

(135) *Melanogaster tuberiiformis* Corda s.l. (7b, 10b)

Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Vor allem unter Rotbuche, seltener unter Kiefer bzw. Fichte, auf sandigen wie auf kalkigen Böden. Im Frühsommer-Herbst. Ziemlich verbreitet, aber nicht häufig.

BA: Soehner 1924 (M)
BW: Schwärzel 1972/5 (ZT)
NW: Koppe/Sn (M)
SA: Gr (M: Nr.62 u. 74 als *M. macrosporus*; Gr)

(136) *Melanogaster variegatus* (Vittadini) Tulasne & Tulasne (5a)

Ebenfalls schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben, jedoch bis in die Gegenwart hinein oft fragwürdig (makroskopisch) bestimmt, insbesondere nicht von 4a unterschieden. Meist unter Rotbuche, seltener unter Eiche bzw. Kiefer auf sandigen wie auf kalkigen Böden. Im Frühsommer-Herbst. Anscheinend verbreitet, aber nur regional öfter auftretend; ob s.str. bestimmt?

BA: Soehner 1924 (M)
BW: Haas/Sn (STU)
NS: Pirk/Sn (M)
NW: Koppe/Sn (M)

(137) *Melanogaster vittadini* Soehner & Knapp (3a)

Im Gebiet nur durch S o e h n e r belegt. Standortbeschreibungen nicht bekannt, siehe aber bei 4a und 5a. Im Frühsommer-Herbst. Wohl sehr selten.

BA: Sn (M)

(138) *Mutinus caninus* (Hudson ex Persoon) Fries (1a) /Karte 22

In Laubwäldern und Fichtenforsten, oft um Baumstümpfe, oder auf angehäufter Streu. Fast im ganzen Gebiet verbreitet, aber nirgends häufig; auffällig wenige Funde in Bayern (Arealauflockerung nach Südosten?), fehlt anscheinend in den höheren Gebirgen. Fruchtkörper im August und September.

BA: Drhr (Drhr), Einhellinger 1964a (M), 1977 HeEn, Killermann 1926/Wi (M), Kreuzpointer/Wi (M), Krgl, Maier/Wi (M), Stgl

BW: Doppelbaur/Wi (M), Haas, Haitz/Wi, Krieglsteiner 1974, 1977a (Krgl), Stricker 1950, Wi (F Wi)

HE: Br/Wi (M), Große-Brauckmann 1977, Hchl (Hchl), Krgl, Prinz, Schnedler 1973, Schwantes & Hagemann 1974

NS: Eddelbüttel 1911, HoEn, Engelke/Wi (M), Fr (HBG), Ru, Schieferdecker/Wi (F M), ScSt (F ScSt), Wöld (Wöld)

NW: Gorholt, Ru (F Ru)

RP: Bas (L), Gorholt

SA: Schmitt 1978 K (Schm)

SH: HoEn (HBG), Jaap/Wi (M), Menzel 1959

BW: Mich (Mich), Ulbrich in Straus 1959, 1967

(139) *Mutinus elegans* (Montagne) E. Fischer (2a)

In Parkanlagen, Gärten und Gewächshäusern. Aus Amerika eingeschleppt.

Im Freiland:

BW: Karlsruhe im Schloßgarten und in mehreren Privatgärten seit 1941: Stricker 1948, 1950

NW: Ringenberg am Niederrhein: Gansz/Ulbrich 1937 als *M. inopinatus*

WB: Zehlendorf und Britz: Mich (Mich)

In Gewächshäusern:

BA: Orchideenhaus des Botanischen Gartens München: Friedrich/
Poelt (M) und Zecha (M)

HE: Palmengarten in Frankfurt: Lötschert 1950

(140) *Mutinus ravenelii* (Berkeley & Curtis) E. Fischer (2b)

In Gewächshäusern, Gärten, Grünanlagen, auch im Fichtenforst.
Hauptverbreitung in Nordamerika; in Europa erstmals 1942 in
Berlin beobachtet, wohl nur eingeschleppt.

Im Freiland:

NS: Overwerder bei Hamburg: Friederichsen 1960 (HBG), Find-
eisen 1974, Haarburger Berge: Findeisen 1974, Buxtehude:
W. Fiebig

WB: Anlage an der Fritz-Reuter-Allee in Britz: Michaelis
(Mich), Lichterfelde: Beindorf/Ulbrich 1943

In Gewächshäusern:

BA: Botanischer Garten München: Lau (M)

(141) *Mycenastrum corium* (Guersent ex de Candolle) Desvaux

Außerhalb des Gebietes in Trockenrasen, auf Weiden, in lich-
ten Kiefern- und Robinienwäldern, oft an Ruderalstellen z.B.
auf verfaulenden Strohresten, an alten Mieten; meist auf Sand-
boden. Die Hauptverbreitung des thermophilen Pilzes in Europa
liegt in Südosten. In Mitteleuropa nur sehr zerstreute Fund-
orte bis Belgien (D e m o u l i n 1968), Dänemark (B o r -
g e n 1976) und den Åland-Inseln (L u n d q u i s t 1961).
In der DDR mehrere Fundorte in den Trockengebieten (D ö r -
f e l t 1974). Die Art scheint sich dort auszubreiten (D ö r -
f e l t 1978) und könnte daher auch in den trockenwarmen Land-
schaften der Bundesrepublik erwartet werden.

BA: Fichtelgebirge auf Meßtischblatt 5836: Kronberger ??

WB: Trockene Wiese bei Britz 2.8.1889: P. Sydow in Mycotheca
Marchica Nr. 2734 als *Lycoperdon Bovista* L./Wi (HBG). Dies
ist der älteste, wenn auch vom Sammler nicht erkannte Be-
leg aus Deutschland

(142) *Mycocalia denudata* (Fries) Palmer (3a)

Auf Binsen (*Juncus effusus*), Seggen (*Carex*) und Birkenästen;
Verbreitung im Gebiet sicher erst sehr unvollständig bekannt.

- BA: Weiher nahe Altenlohe 25 km westl. Regensburg: Pa (LG)
NS: Heide beim Holter Haar südlich Nordhorn: Palmer 1963
(GFW, LIVU, M)
NW: Elber Baggersee zwischen Hilden und Düsseldorf: Woike/Pa
(Krgl, Woike)

(143) *Mycocalia minutissima* (Palmer) Palmer (2a)

Auf Binsen (*Juncus effusus*), Moos (*Polytrichum*), Kiefernästen und Kiefernrinde (*Pinus*) an feuchten Standorten. Verbreitung im Gebiet sicher noch sehr unvollständig bekannt.

- BA: Moor bei Weiher nahe Altenlohe 25 km westl. Regensburg
Pa (LG), Studentenwald bei Bayreuth: Palmer 1963 (GFW,
LIVU, M), Kitschenrain bei Schnabelwaid in Oberfranken:
Pa (LIVU)
HE: Reinhardswald im Naturschutzgebiet Sababurg: Pa

(144) *Myriostoma coliforme* (Withering ex Persoon) Corda

Unter Gebüsch auf Sandboden. Im Gebiet nur in der nördlichen Oberrheinebene. An beiden Fundorten von *E b e r l e* mehrfach vergeblich gesucht (*E b e r l e* 1954a), anscheinend erloschen.

- BW: Mannheim: Ulbrich 1928
HE: Karlshof bei Darmstadt: Buchner 1863, Darmstadt: Scriba/Wi
(M) und Bauer in Fuckel, Fungi rhenani/Wi (M)

(145) *Nidularia farcta* (Roth ex Persoon) Fries /Karte 23

Auf Rindenstückchen, Ästen, morschen Holzstücken und liegenden Stämmen von Laub- und Nadelbäumen. Im Gebiet bisher am häufigsten in der nordwestdeutschen Tiefebene; in Süddeutschland vorwiegend im Bergland und Mittelgebirge (Schwarzwald, Schwäbischer Wald, Bayerischer Wald), doch auch in tieferen Lagen, vermutlich vielerorts noch übersehen. Die Fruchtkörperbildung wird nach *J a h n* 1972 durch regenreiche Witterung begünstigt.

- BA: Bolling 1966, Killermann/Pa (M)
BW: Krgl (Krgl), Payerl, Waßmuth/Wi (STU)
NS: HeEn, Fr, Hchl, Wöld (Wöld), Belege in (WAG-W)
NW: Jahn 1972, Wiegand/Krgl
SH: HoEn, Fr
WB: Gerhard (Mich)

(146) *Nidulariopsis iowensis* (Walker) Zeller var. *europaea*
(Greis) Cejp (1b)

"Auf morschem Kleiderstoff zwischen feuchtem Moos und Fichtennadeln". Der unauffällige Pilz wurde anscheinend seit seiner Entdeckung noch nicht wiedergefunden.

BA: bei Wolfsbuch in der Oberpfalz: Greis 1935

(147) *Nidulariopsis melanocarpa* Greis (1a)

Auf morschem Holz. Der unauffällige Pilz wurde seit seiner Entdeckung anscheinend noch nicht wiedergefunden.

BA: bei Regensburg: Greis 1935 (M)

(148) *Octavianina aculeatospora* (Soehner) Groß (5b)

Von Soehner 1941 nach einem Einzelfund im Gebiet aufgestellt, hier in *Octavianina* untergebracht, aber fragliche Art. Nach Soehner in gemischten Waldungen, im Hochsommer. Falls gut, so sehr selten.

BA: Soehner 1941 (Beleg in M von Gr nicht aufgefunden)

(149a) *Octavianina asterosperma* var. *asterosperma* (Vittadini)
O. Kuntze (2a)

Schon von Hesse 1891 für das Gebiet angegeben. Insbesondere unter Rotbuche und dieser anscheinend auf alle Böden folgend: Auf Kalk mit Vorliebe unter den Mooschürzen am Fuß der Bäume, auf Sand meist am Rand der Fallaubmulden. Gelegentlich auch unter Eiche. Im Frühjahr-Sommer. Verbreitet und häufig.

BA: Soehner 1949 (M)

BW: Haas (STU), Haas/Sn (M), Steinmann/Gr

NS: ?/Sn (M)

NW: Koppe/Sn (M)

SA: Gr (M, Gr)

(149b) *Octavianina asterosperma* var. *mutabilis* (Roumeguère) Groß (2b)

Wird meist nicht von der Typusvarietät unterschieden und teilt mit dieser die Standorte, ist aber nicht so häufig.

BA: Soehner 1949 (vgl. Beschreibung, l.c)

SA: Gr (M, ZT)

(150) *Octavianina hessei* O. Kuntze (5a)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt,
von S o e h n e r aufgegriffen. Siehe *O. asterosperma* (Vitt.)
O. Kuntze.

BA: Soehner 1941 (M)

(151) *Octavianina laevis* (Hesse) O. Kuntze (7a)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt,
von S o e h n e r aufgegriffen. Siehe *O. asterosperma* (Vitt.)
O. Kuntze.

BA: Soehner 1941 (M)

(152) *Octavianina lanigera* (Hesse) O. Kuntze (7b)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt,
von S o e h n e r aufgegriffen. Siehe *O. asterosperma* (Vitt.)
O. Kuntze.

BA: Soehner 1941 (Beleg in M von Gr nicht aufgefunden)

(153) *Octavianina lutea* (Hesse) Singer & Smith (4a)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt,
von S o e h n e r aufgegriffen. Siehe *O. asterosperma* var.
mutabilis (Roum.) Groß.

BA: Soehner 1941 (M)

(154) *Octavianina tuberculata* (Hesse) O. Kuntze (6a)

Von H e s s e 1891 nach Funden aus dem Gebiet aufgestellt,
von S o e h n e r aufgegriffen. Siehe *O. asterosperma* (Vitt.)
O. Kuntze.

BA: Soehner 1941 (M)

(155) *Phallogaster saccatus* Morgan

Meist auf sehr morschem Nadelholz, auch auf Fichtennadelhumus
und (außerhalb des Gebietes) auf Laubholz, im montanen Nadel-
wald, oft in der Nähe von Bächen. Die Art ist vor allem in
Nordamerika verbreitet und wurde in Europa seit 1932 selten in
den Alpen und deren Vorland gefunden. Im Gebiet wurde *Phallo-
gaster saccatus* erst 1977 von P a y e r l entdeckt und bis-
her nur im Schwäbischen Wald gefunden. Fruchtkörper von Mai
bis Juli.

BW: Eschbach bei Schwäb. Gmünd: Payerl/Groß 1978 K (Krgl),
Durlanger Leintal bei Schwäbisch Gmünd: Krgl/Groß 1978 K
(Krgl)

(156) *Phallus duplicatus* Bosc (2a)

Phallus duplicatus wurde aus Laub- und Nadelwäldern, auch aus Gärten gemeldet. Die Fundorte liegen sehr zerstreut. Es ist noch nicht geklärt, ob und wo es sich bei den als *Phallus duplicatus*, (bzw. als *Dictyophora duplicata*) bezeichneten Pilzen in unserem Gebiet tatsächlich um diese Art oder nur um indusientragende Formen von *Phallus impudicus* handelt. Funde aus Belgien und der Umgebung von Halberstadt (DDR) wurden von D r i n g als *D. duplicata* angesehen (D e m o u - l i n in litt.). Es ist weiterhin ungewiß, ob *Phallus duplicatus* in Europa heimisch ist oder aus Amerika eingeschleppt wurde. Nach U l b r i c h 1935 liegen viele Fundorte in der Nähe von Pflanzungen amerikanischer Gehölze, was auf Einschleppung hinweise.

BA: Schnell, Ulbrich 1935 K

BW: Schnell, Ulbrich 1935 K

HE: Eberle 1941, Weihs 1967

NS: Schieferdecker 1963, Ulbrich 1935 K

NW: Engel 1949, Lang 1964, Ulbrich 1935 K

(157) *Phallus hadriani* Ventenat ex Persoon (1a) /Karte 24

Auf Flugsanddünen der Meeresküste und der nördlichen Oberrheinebene; weitere Fundorte nach K r e i s e l 1961 im Moseltal, nach Schatteburg 1956 bei Kirchlinteln bei Bremen, sowie nach B r e s i n s k y & D i c h t e l 1971, Karte 18 südöstlich von Hamburg; diese drei Angaben haben wir nicht in die Karte übernommen, da wir keine genauen Ortsangaben und Belege kennen. An der Küste im Strandhafer-Dünenrasen (*Elymo-Ammophiletum*) auf Weißdünen, im Binnenland meist in Steppenrasen (*Allio-Stipetum*, *Festuca lemami*-Gesellschaft), doch auch in Gebüsch, Waldlichtungen, Gärten und auf Brachfeldern; stets auf kalkreichem Sand. Auf den Küstendünen nach K r e i s e l 1961 Parasit an Gräsern, auf Binnendünen nach W i n t e r - h o f f 1977 durch Rhizomorphen mit Baumwurzeln verbunden; nach R ü b s a a m e n 1909 wird auch die Weinrebe befallen. Fruchtkörper im September und Oktober.

BW: Winterhoff 1977 (F Wi), 1978 K

HE: GrBr (GrBr), Kallenbach 1931, Marquardt 1960, Ulbrich 1932, Winterhoff 1978 K

NS: Arnolds (WAG-W), F. Runge 1962

RP: Br (M), S. Philippi, Winterhoff 1978 K

SH: Hchl, ScSt

(158) *Phallus impudicus* Linné ex Persoon (2b)

In Laub- und Nadelwäldern, auch in Gärten und Parkanlagen, bevorzugt auf saurem Boden. Im ganzen Gebiet häufig, vgl. die Verbreitungskarte in O b e r w i n k l e r & K r i e g l s t e i n e r 1978.

- BA: Allescher/Wi (M), Besl, Br (M), Drhr, Einhellinger 1964a (Eh), Engel 1973, Gorholt, Killermann/Wi (M), Krgl, Mayr/Wi (M), Stgl, weitere Aufsammlungen (M)
BW: Haas 1979, Knoch 1972, 1973, Krieglsteiner 1974 (Krgl), Wi
HE: Eger 1974, Gerhardt 1976, Große-Brauckmann 1977, Hchl (Hchl), Krgl, Ru, Schwantes & Hagemann 1974
NS: HoEn, Engelke/Wi (M), Fr, Krgl, Ru, ScSt (F ScSt), Wöld (Wöld)
NW: Gorholt, Krgl, Ru
RP: Bässler 1944, Gorholt
SA: Schmitt 1978 (Schm)
SH: HoEn, Fr, Gorholt, Menzel 1959
WB: Krgl, Mich, Straus 1959, 1967

(159) *Pisolithus arhizus* (Scopoli ex Persoon) Rauschert

Wahrscheinlich Mykorrhizapartner verschiedener Bäume, z.B. Birke und Kiefer; in Kiefernwäldern, an Wegeböschungen, meist an trockenen sonnexponierten Standorten, auf humusarmen Böden, besonders auf Sand und auf Abraumhalden des Kohlebergbaus, auch auf Schlacke. Vor allem im nördlichen Bayern, im übrigen Gebiet sehr zerstreut, vgl. R u n g e 1980 K

- BA: Besl, Br, Drhr (M), Engel 1973, Kastner 1963, Killermann/Wi (M), Kupka/Wi (M), Neuner/Wi (M), Phillip/Wi (M)
BW: Schw
HE: Kallenbach und Wolfart
NS: Fiebig, Hoyer/ScSt, Pirk/Wi (STU)
NW: Butin & Schwarz 1958, Ru (Ru)
SA: Schmitt
SH: Hamburger Mykologische AG
WB: Rauschert (Mich)

(160) *Rhizopogon hymenogastrosporus* Soehner (9b)

Durch S o e h n e r nach Funden von H a a s auf der Schwenninger Baar aufgestellt; eine großsporige Form aus dem Formenkreis des *R. rubescens* - *R. roseolus*. Unter Fichten auf Kalkboden. Im Sommer. Montan und selten.

- BW: Haas/Soehner 1956 (M)

(161) *Rhizopogon luteolus* Fries & Nordholm emend. Tulasne & Tulasne (4a)

Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Insbesondere unter Waldkiefer auf Sandböden; ein Charakterpilz der Sauerhumus-Kiefernwälder. Seltener unter Fichten, nie auf Kalk. Im Frühsommer-Spätherbst. In Regionen wie der Lüneburger Heide häufig, in Süddeutschland nur innerhalb der "Streusandbüchsen", anderwärts selten.

BA: Besl/Gr (Besl), Br/Gr (Br), HeEn/Gr (Gr), Soehner 1956 (M)

BW: Haas

NS: HoEn (HBG), Kautt/Gr (Gr)

NW: Birken/Gr (Gr)

SA: Derbsch/Gr (Gr)

SH: HoEn (HBG)

(162) *Rhizopogon luteorubescens* A.H.Smith (7a)

Wahrscheinlich auch schon von H e s s e aufgefunden. Mit Vorliebe unter Fichte auf Kalkböden, seltener unter Kiefern, anscheinend aber durchweg auf Kalk. Im Sommer-Herbst. Verbreitet, aber nicht häufig.

BA: Soehner 1956 (als *R. rubescens* ?M), Stgl/Gr (M, als *R. rubescens*)

BW: Haas/Soehner 1956 (als *R. occidentalis* ?M)

NW: de Vries (de Vries)

(163) *Rhizopogon marchii* (Bresadola) Zeller & Dodge (9a)

Eine großsporige Form des *R. rubescens* - *R. roseolus*. Meist unter Fichte auf Kalkböden, aber auch unter Rotbuche angegeben. Im Sommer-Herbst. Montan-subalpin verbreitet, dort nicht selten.

BA: Kaiser/Gr (Kaiser)

BW: Haas (STU), Haas/Soehner 1956 (M)

(164) *Rhizopogon rubescens* var. *rubescens* s.A.H.Smith (8a)

Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Am liebsten unter Fichte auf Kalkböden, aber auch unter Schwarzkiefer, Waldkiefer und Weißtanne. In den Bergen auf schluffigen Böden bis in die Latschenzone, und dort unter *Pinus mugo*. Selten unter Eiche bzw. auf sandigen Böden. Im Sommer-Herbst. Verbreitet und häufig.

BA: HeEn/Gr (Gr), Soehner 1956 (M, als *R. provincialis*)
BW: Baral jr./Gr, Haas/Soehner 1956 (M), Kautt/Gr (Gr),
Mark/Gr (Gr), Wi/Gr (Wi)
NS: HoEn (HBG), Schieferdecker/Sn (M)
RP: Hausner/Gr, Vill/Sn (M)
SA: Gr (M, Gr)
SH: HoEn (HBG)

(165) *Rhizopogon villosulus* Zeller s.l. (2a, 3a, 3b)

Durch die Anforstung der Douglasie in das Gebiet eingeschleppt;
bisher nur im Saarland gefunden. Nur unter Douglasie und die-
ser anscheinend auf ziemlich alle Böden folgend: Muschelkalk,
Rotliegendes, Buntsandstein. Im Sommer-Herbst. Noch aus Eng-
land und Frankreich bekannt, sich offensichtlich nach Osten
ausbreitend. Im nördlichen Saarland ortshäufig.

R. villosulus s.str. (2a)
SA: Gr/A.H.Smith (M, ZT, Gr)

R. hawkerae A.H.Smith (3a)
SA: Gr/A.H.Smith (Gr)

R. parksii A.H.Smith (3b)
SA: Gr/A.H.Smith (Gr)

(166a) *Rhizopogon vulgaris* var. *intermedius* Svrček (6a)

Erst seit kurzem von der Typusvarietät unterschieden
(S v r ě k 1958), aber sicherlich auch schon von H e s s e
und S o e h n e r aufgesammelt. Wahrscheinlich im Gebiet
häufiger als die var. *vulgaris*; weiteres siehe dort.

BW: Kautt/Gr (Gr)
SA: Gr (M: Nr.94, 215 u. 349; Gr)

(166b) *Rhizopogon vulgaris* var. *vulgaris* (Vittadini) M.Lange (15a)

Schon von H e s s e 1891 (s.l.) für das Gebiet angegeben.
Unter Waldkiefer, seltener Fichte, auf Sandböden, und an-
scheinend nur dort. Im Frühsommer-Spätherbst. Überall in den
"Streusandbüchsen" des Gebietes, auf Kalk fehlend.

BA: HeEn/Gr, Soehner 1956 (als *R. angustiseptus* ?M)
BW: Haas/Gr (STU, Gr)
SA: Gr (Gr)

(167) *Scleroderma areolatum* Ehrenberg (7b)

In Laubwäldern auf nährstoffreichen Böden, mitunter zusammen mit *Scl. verrucosum*. Gedeiht auch auf etwas ärmeren Böden, wo *Scleroderma verrucosum* nicht mehr erscheint, z. B. im Buchen-Eichenwald (Fago-Quercetum) und Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum). *Scleroderma areolatum* wurde lange für synonym mit dem ähnlichen *Scl. verrucosum* gehalten, bis D e m o u l i n 1966, 1967 erkannte, daß es sich um zwei gut unterscheidbare Arten handelt. Die Verbreitung ist daher noch sehr unvollständig bekannt; es scheint jedoch, daß *Scl. areolatum* im ganzen Gebiet vorkommt und häufiger ist als *Scl. verrucosum*. Fruchtet von Juni bis Oktober.

BA: Besl/Wi (Besl), Br/Wi (M), Eh/Wi (M), HeEn (HeEn), Killermann/Wi (M), Stgl/Eh

BW: Kautt/De (LG), Krieglsteiner 1977a, Ru, Winterhoff 1977 (Wi), Wi/De (M)

HE: GrBr, Ru

NS: Daams (L), Hchl (Hchl), Maas Geesteranus (L), Ru (Ru), ScSt (ScSt), Wöld (Wöld)

NW: Beckhaus/Ru (LMÜ), De (LG), Jahn 1968, Ru (Ru), Trilling/Wi (HBG)

RP: Hausner/Wi (Hausner)

SA: Schmitt 1978 K /De (Schm)

SH: Ru (Ru), Belege/Wi in (HBG)

WB: Magnus/Wi (HBG), Sydow/De (HBG)

(168) *Scleroderma bovista* Fries (2b)

In Laub- und Mischwäldern, auch in Kiefernforsten, Gebüsch, Dünenrasen, Parks und Gärten, oft am Rande von Waldwegen, auf nährstoffreichen Böden z.B. über Kalk, Löß, doch auch auf Sand. Anscheinend vor allem in tieferen Lagen Süddeutschlands, zerstreute Funde jedoch auch aus den übrigen Teilen des Gebietes, vielleicht öfter übersehen. Fruchtet von (Juli) August bis Oktober (November).

BA: Albertshofer/Eh (M), Allescher/Wi (M), De (LG), Einhellinger 1964, HeEn/De (HeEn), Killermann/Wi (M), Schwarz/Wi (HBG), Stgl (M), Stühler/Eh (M)

BW: Bruner/Wi (HBG), Haas (STU), Neubert/De (LG), Wi (Wi)

HE: Winterhoff 1978 (Wi)

NS: HoEn, Fr, Jahn (Jahn, Ru)

NW: Ru (Ru), Sonneborn (Ru)

RP: Bässler 1944, Schw u. Philippi/Wi (Schw)

SA: Schmitt 1978 K /De (Schm)

SH: Hchl (Hchl), mehrere Belege/Wi (HBG)

WB: Magnus/Wi (HBG), Sydow/Wi (HBG)

(169) *Scleroderma cepa* Persoon (3a)

In Nadelholzforsten auf sauren Böden, im Bergland; außerhalb des Gebietes in Südholland im Laubwald auf Sandboden. Anscheinend sehr selten.

SA: Rabenhorst bei Homburg und Oberthaler Bruch: Schmitt 1978 K /De (Schm)

SH: MTB 1119, 1219, 1220: Menzel 1959 als *Sc. aurantium* var. *spadiceum* ??

(170) *Scleroderma citrinum* Persoon (2a)

In Wäldern auf nährstoffarmen sauren Böden, z.B. im Stieleichen-Birkenwald (Querco-Betuletum), Buchen-Eichenwald (Fago-Quercetum), Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) und Kiefernforsten, auch in *Calluna*-Heiden; gelegentlich auf morschen Stubben; besonders auf Sand, Sandstein und Granit. Wohl überall häufig, wo saure Böden vorkommen. Fruchtet von Juli bis Oktober.

BA: De (LG), Drhr, Einhellinger 1964, 1977 (Eh), Engel 1973, Krgl, Schwarz/Wi (HBG), Stangl 1962

BW: Haas, Kautt 1966, Krieglsteiner 1974, Ru, Winterhoff 1977

HE: Große-Brauckmann 1976, Krgl, Ru

NS: De (LG), HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Krgl, Ru, ScSt (F ScSt), Wöld (Wöld)

NW: Gorholt/Wi, Krgl, Ru

RP: Châble, Gorholt/Wi (Gorholt), Ru

SA: Schmitt 1978 K /De (Schm)

SH: De (LG), HoEn, Fr, Hchl, mehrere Belege/Wi (HBG)

WB: Krgl, Mich (Mich), Sydow (HBG)

(171) *Scleroderma verrucosum* Bulliard ex Persoon (4a)

Vor allem in anspruchsvollen Laubwäldern, z.B. in Buchen- und Eichen-Hainbuchenwäldern auf Lehm- und Kalkboden, vielfach an anthropogen beeinflussten Standorten wie Parks und Straßenrändern, bevorzugt auf nährstoffreichen Böden. Da *Scleroderma areolatum* vor 1966 nicht von *Sc. verrucosum* unterschieden wurde, sind alle älteren Angaben zweideutig, sofern nicht überprüfte Belege vorliegen. Die Verbreitung von *Sc. verrucosum* im Gebiet ist daher noch wenig bekannt. Nach den bisherigen Beobachtungen scheint es seltener zu sein als *Sc. areolatum*. Fruchtet von Juli bis Oktober.

BA: Albertshofer/Eh (M), Eh (Eh), Maublanc et v. Schoenau/Wi (M), Suessenguth/Wi (M), Stangl/Wi (M)
BW: Krgl (Krgl), Ru (Ru), Winterhoff 1977 (M)
HE: Châble/Wi (Châble), Hupke/Wi (M), Krgl (Krgl), Magnus/Wi (HBG)
NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), ScSt/Wi (ScSt), Wöld (Wöld)
NW: De (LG), Gorholt/Wi, Ru (Ru)
RP: Châble/Wi (Châble), Gorholt/Wi (M)
SA: Schmitt 1978 K /De (Schm)
SH: De (LG), HoEn, Fr, Hchl, mehrere Belege/Wi (HBG)
WB: Magnus/Wi (HBG)

(172) *Sclerogaster compactus* (Tulasne & Tulasne) Saccardo (2a)

Im Gebiet nur durch einen Fund von *S o e h n e r* belegt. Unter Fichte, wahrscheinlich auf Kalkboden. Im Sommer. Sehr selten.

BA: Soehner 1949 (M)

(173) *Sclerogaster hysteroangioides* (Tulasne & Tulasne) Zeller & Dodge (4b)

Im Gebiet nur durch einen Fund von *S o e h n e r* belegt. Unter Eiche-Fichte, wahrscheinlich auf Kalkboden. Im Sommer. Sehr selten.

BA: Soehner 1949 (M)

(174) *Sclerogaster lanatus* Hesse (3a)

Von *H e s s e* 1891 nach einem Fund aus dem Gebiet aufgestellt, durch einen weiteren Fund von *S o e h n e r* bestätigt. Unter Fichte, wahrscheinlich auf Kalk. Im Sommer. Sehr selten.

BA: Soehner 1949 (M)

(175) *Sclerogaster liospermus* (Tulasne & Tulasne) Soehner (4a)

Im Gebiet durch zwei Funde belegt. Unter Eiche auf lehmigen (Kalk-?) - Böden. Im Sommer-Herbst. Sehr selten.

BA: Soehner 1949 (M)

BW: Haas/Sc (STU)

(176) *Sphaerobolus stellatus* Tode ex Persoon

Auf morschem Laub- und Nadelholz, auf Stämmen wie auf Ästchen, auch auf Sägespänen und Krautstengeln, im Walde. Wird wegen seiner geringen Größe leicht übersehen, so daß nur wenige Fundmeldungen vorliegen, scheint aber im ganzen Gebiet verbreitet zu sein. Fruchtet meist im September und Oktober.

BA: Allescher/Wi (M), Besl, Bolling 1966, Demoulin (LG), Engel 1973, Killermann/Wi (M), Krgl

BW: Haas, Krieglsteiner 1977a, Payerl (STU), Weber 1975/Wi, Winterhoff 1977 (Wi)

HE: Krgl, Wi (Wi)

NS: HoEn, Fr, Hchl, Wöld (Wöld), weitere Belege in (M) und (WAG-W)

NW: Beckhaus/Ru (LMÜ), Wi (M), Butin & Schwarz 1958, Ru

RP: Wi (Wi)

SH: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Menzel 1959, Petersen 1954, ScSt (F ScSt)

WB: Mich, ein Beleg/Wi (M), Müller in Straus 1959

(177) *Stephanospora caroticolor* (Berkeley) Patouillard

Schon von H e s s e 1891 für das Gebiet angegeben. Unter Ahorn, Eiche, Esche, Rotbuche, seltener unter Kiefer bzw. Fichte, auf lehmig-tonigen, meist kalkhaltigen Böden. Im Sommer-Herbst. Zerstreut und selten.

BA: Soehner 1949 (M, ZT)

BW: Haas, Schw/Sn (M, STU)

RP: van der Aa/de Vries (de Vries) ein Kalkeifel-Fund

(178) *Tulostoma brumale* Persoon ex Persoon (4a) /Karte 25

Vor allem in Trockenrasen (Xerobromion, Allio-Stipetum), auch in lückigen trockenen Ausbildungen von Halbtrockenrasen (Mesobromion), auf Felsen und Mauern in Felsgrus-Gesellschaften (Sedo-Scleranthetalia), sowie in Sandrasen (Festuco-Sedetalia). Fast nur auf flachgründigen Böden über kalkreichen Gesteinen (Kalkstein, Dolomit, Gips, Kalksandstein, Kalkschotter, Kalksand), doch auch auf Eruptivgestein (Melaphyr, Quarzporphyr). Meist mit *Syntrichia ruralis* oder anderen Moosen verschaftet. In Süddeutschland in allen Kalk- und Trockengebieten verbreitet, aber nur auf den Schottern der südlichen Oberrheinebene, den Flugsanddünen der nördlichen Oberrheinebene und den Muschelkalkhügeln des Tauber-Main-Gebietes häufig; nördlich des Mains sehr zerstreut. In Nordwestdeutschland sehr selten. Höchster Fundort im Gebiet auf der Schwäbischen Alb am Wenzelstein bei ca. 900 m Höhe. Die Fruchtkörper erscheinen meist erst im Oktober, halten sich aber bis zum nächsten Frühjahr.

- BA: Besl/Wi (Besl), Drhr in Einhellinger 1969 (Drhr), Eh (Eh), HeEn/Wi, Kastner 1963, Wi (Wi, M), weitere Aufsammlungen in (HBG) /Wi und (M)/Kr u. Wi
- BW: Winterhoff 1975 (Wi), 1977 (Wi), 1978 (Wi, M), weitere Aufsammlungen in (B)/Wi, (STU) /Wi und (M) /Kr u. Wi
- HE: Eberle 1954 b, GrBr, Pfeffer/Wi (HBG), Schnedler 1973, Winterhoff 1978 (Wi, M)
- NS: Eddelbüttel 1911, Schatteburg 1956, Schieferdecker 1934 /Wi (M)
- NW: Andres/Wi (B), Beckhaus/Ru (LMÜ), Kr (M), Ru (Ru)
- RP: Andres/Wi (B), Burgeff/Kr (M), Fuckel/Kr (M), Winterhoff 1978 (Wi, M)
- SA: Schmitt 1978 K (Schm)
- WB: Mecklenburg u. Ulbrich in Straus 1959

(179) *Tulostoma fimbriatum* Fries (10a) /Karte 26

In Steppenrasen, aber auch an Wald- und Straßenrändern, auf brachliegenden Äckern, sogar in Spargelfeldern. Meist auf humosen Sandböden, die noch nicht stark ausgewaschen sind, selten auch auf Gips. Ziemlich häufig auf den Flugsanddünen der nördlichen Oberrheinebene, sonst nur wenige zerstreute Vorkommen in anderen süddeutschen Sandgebieten, die Fundorte in Westberlin gehören zum brandenburgischen Häufungsgebiet. Fruchtkörper in feuchten Sommern ab Juli, in ungünstigen Jahren erst im Oktober.

- BA: Beyer (Beyer), Eh/Wi (M), Glück/Wi (HBG), Kastner 1963, Wi (Wi)
- BW: Haas, Payerl/Krgl (Krgl), Schw, Winterhoff 1975 (Wi), 1977 (M), 1978 (Wi)
- HE: GrBr (GrBr), Winterhoff 1978 (M, Wi)
- RP: Eberle 1954 b, Winterhoff 1978 (M, Wi), Wi (Wi)
- WB: Mich (Mich), Straus 1953 als *T. giovanellae*/Kr u. Wi (B), weitere Belege in (HBG) /Wi und (B) /Wi

(180) *Tulostoma fulvellum* Bresadola in Petri (8a)

Auf einer bemoosten Friedhofsmauer zusammen mit *T. brumale*. Außerhalb des Gebietes auf bemoosten Kalksteinen unter Brombeeren und Gebüsch. Von der offenbar sehr seltenen Art sind sonst nur noch Fundorte bei St. Claude-Besançon (B a - t a i l l e 1910), Genf (M o n t h o u x & R ö l l i n 1974) und Trient (B r e s a d o l a in Petri 1904) bekannt.

- BW: Warmbronn 1957: Fleischfresser/Wi (STU)

(181) *Tulostoma kotlabae* Pouzar (7b)

Nur in der Silberscharten-Blauschillergrasflur (Jurineo-Koelerietum) auf den Kalksanddünen der nördlichen Oberrheinebene. *T. kotlabae* wurde erst 1958 nach Funden in der Slowakei beschrieben und seither auch in den Ostpyrenäen (Demoulin 1970) und in Ungarn gefunden. Fruchtet bereits ab Juli.

BW: Sandhausen bei Heidelberg: Galgenberg: Winterhoff 1977 (M, Wi) und Naturschutzgebiet Pflege Schönau: Wi (Wi)

HE: Viernheimer Düne, Seeheimer Düne, Eberstadter Düne und Griesheimer Sand: Winterhoff 1978 K (M, Wi)

RP: Mainzer Sand: Hausner/Wi (Hausner)

(182) *Tulostoma melanocyclum* Bresadola in Petri (5a) /Karte 27

In sehr lückigen Sandrasen (Jurineo-Koelerietum) und in Brachfeldern; stets auf kalkreichem, humusarmem, lockerem Sand. Nur auf den Flugsanddünen der nördlichen Oberrheinebene. Die Fruchtkörper erscheinen von Juli bis Oktober.

BW: Schimper/Kr (M), Winterhoff 1975, 1977 (Wi, M, STU), 1978 K (Wi)

HE: Kallenbach 1931, Poelt (L), Winterhoff 1978 K (Wi)

RP: Fuckel/Kr (M), Winterhoff 1978 K (Wi), Wi (Wi)

(183) *Tulostoma squamosum* Gmelin ex Persoon (6a)

Bei Bruchsal in einem etwas ruderalen Buchenwald, der vor ca. 80 Jahren auf einer ehemaligen Acker- oder Weinbergsterrasse angepflanzt wurde. LÖß über Muschelkalk. Außerhalb des Gebietes in Trockenrasen, z.B. im Xerobromion, in den Zentralalpen in 2300 m (Favre 1955). In Mitteleuropa sehr selten, im Gebiet bisher nur am Rand der nördlichen Oberrheinebene und in Westberlin. Fruchtet im Oktober.

BW: Bruchsal: Waßmuth/Wi (Wi, M), Weinheim: Kallenbach 1918?

WB: Botanischer Garten in Gebüsch: Hennings 1892, Gehölz an der Torfstraße 1868: Rohrbach/Wi (HBG), Hippodrom bei Charlottenburg 1879: Sydow/Kr (B)

(184) *Vascellum pratense* (Persoon em. Quélet) Kreisel

Nitrophil und neutrophil, daher vor allem an beweideten und gedüngten Orten, z.B. Viehweiden, Mähwiesen, Gärten, Wegrändern, auch in beweideten Trockenrasen und Halbtrockenrasen. Häufig mit *Bovista plumbea* vergesellschaftet. Im Tiefland überall sehr häufig. Fruchtet von Mai bis November.

- BA: Br u. Stgl/Pa (M), De (LG), Drhr (Drhr), Einhellinger 1964a, 1964b, 1969, 1977 (M), Engel 1973, GrBr (GrBr), Krgl, Ru (Ru), Stangl 1970, Wi, zahlreiche Belege in (M)
- BW: Baral/Wi, Eh (Eh), Haas, Kautt/De (LG), Krgl (Krgl), Neubert/De (LG), Schw/De (LG), Winterhoff 1977 (Wi)
- HE: De (LG), GrBr (GrBr), Hchl, Krgl, Prinz, Ru
- NS: HoEn, Fr, Hchl (Hchl), Ru (Ru), ScSt (ScSt), Wöld (Wöld), (WAG-W)
- NW: Gorholt/Wi (Wi), Jahn 1970, Runge 1971a, 1974a (Ru)
- RP: Châble, Gorholt/Wi (Wi), Wi (Wi)
- SA: Schmitt 1978 /De (Schm)
- SH: HoEn, Fr, Hchl, Menzel 1959, Neuhoff

(185) *Zelleromyces stephensii* (Berkeley) A.H.Smith

Im Gebiet zuerst durch S o e h n e r belegt. Unter Hainbuche, Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Rotbuche, Weißdorn (*Crataegus spec.*), auch unter Fichte; stets auf Kalkböden. Im Sommer-Spätherbst. Zerstreut, ziemlich selten, aber ortshäufig.

- BA: Soehner 1949 (M)
- BW: Haas/Gr, Gr (M, Gr)
- SA: Gr (ZT, Gr, de Vries)

3.6. Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der Liste

Die vorliegende Liste enthält die Namen von 185 *Gasteromycetes*-Arten, die aus dem Gebiet gemeldet wurden; davon sind 100 Arten Hypogäen und 85 Arten Epigäen im Sinne unseres Schlüssels. Von den genannten Hypogäen kommt ca. 32 Sippen vermutlich kein Art-rang zu, vgl. Kap. 3.3.), und unter den Epigäen ist eine Art nicht sicher nachgewiesen, so daß sich die Gesamtzahl auf ca. 153 Arten reduziert. Zwei Epigäen wurden nur in Westberlin gefunden; die Bundesrepublik allein besitzt demnach ca. 151 *Gasteromycetes*-Arten. Da die Hypogäen und Epigäen recht verschiedene Probleme bieten, sollen sie im folgenden getrennt besprochen werden.

Zuverlässigkeit der Epigäenliste

Wie bereits erläutert wurde, erwiesen sich manche Angaben zur Gasteromyzeten-Flora als nicht sehr zuverlässig. Es existieren jedoch für fast alle Arten ein oder meist zahlreiche sichere Nachweise (vgl. Tab. 5). Von mindestens 81 Arten (= 97% der Epigäen) gibt es in öffentlichen oder privaten Herbarien Aufsammlungen, die durch gute Kenner oder Spezialisten bestimmt oder revidiert wurden. Nur bei einer Art (*Geastrum melanocephalum*) erscheinen alle Fundmeldungen zweifelhaft, so daß wir diese Art als im Gebiet nicht nachgewiesen betrachten müssen und sie daher nicht mitzählen. Bei *Phallus duplicatus* sind wir nicht sicher, ob die im Gebiet gemachten Funde tatsächlich zu dieser Art gehören oder nur Modifikationen von *Phallus impudicus* sind.

Vollständigkeit der Epigäenliste

Pilzverzeichnisse werden aus verschiedenen Gründen kaum je vollständig sein. Auch die Zahl der in der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesenen epigäischen Gasteromyzeten ist bis heute ständig gewachsen. Während der letzten 20 Jahre wurden hier mindestens 20 Arten neu entdeckt, also durchschnittlich jährlich eine Art. 5 Arten waren erst kurz zuvor beschrieben worden: *Bovista pusilliformis*, *Lycoperdon lambinonii*, *L. norvegicum*, *Mycocalia minutissima* und *Tulostoma kotlabae*. Eine Art (*Scleroderma areolatum*) hatte vorher als Synonym gegolten. Eine weitere Art (*Bovista colorata*) war bis 1969 nur aus Amerika bekannt gewesen und hatte daher in europäischen Schlüsseln gefehlt. 13 seltene Arten, die schon früher in Nachbarländern gefunden waren, wurden bei Herbarrevisionen oder bei der sorgfältigen Untersuchung bisher meist wenig besammelter Landschaften und Pflanzengesellschaften entdeckt: *Bovista tomentosa*, *Bovistella radicata*, *Disciseda bovista*, *D. calva*, *Gastrosporium simplex*, *Geastrum pseudostriatum*, *G. coronatum*, *Lycoperdon decipiens*, *L. marginatum*, *Mycocalia denudata*, *Phallogaster saccatus*, *Scleroderma cepa* und *Tulostoma squamosum*.

Dieser beträchtliche Zuwachs der Artenliste ist wahrscheinlich vor allem darauf zurückzuführen, daß die epigäischen Gasteromyzeten dank der Arbeiten von D e m o u l i n, K r e i s e l, P a l m e r, P i l á t und anderen in den letzten Jahren bei uns besser bekannt und stärker beachtet wurden. Ihre Anzahl liegt jetzt in der gleichen Größenordnung wie die gut erforschter Nachbarländer (vgl. Tabelle 6, S. 176).

Tabelle 5

Nachweise epigäischer *Gasteromycetes* für die Länder der Bundesrepublik Deutschland und Westberlin

Z = Anzahl der Bundesländer, in denen die Art nachgewiesen ist; BRD = Bundesrepublik Deutschland, BA = Bayern, BW = Baden-Württemberg, HE = Hessen, NS = Niedersachsen und Bremen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SA = Saarland, SH = Schleswig-Holstein und Hamburg, WB = Westberlin.

a = von einem Spezialisten oder uns überprüfter Beleg in einer öffentlichen Sammlung,
 b = von einem Spezialisten oder uns überprüfter Beleg in einer privaten Sammlung,
 c = in öffentlicher oder privater Sammlung belegte zuverlässig erscheinende Angabe,
 d = nicht belegte zuverlässig erscheinende Angabe,
 ? = Angabe, die wir nicht für sicher halten,
 ?? = unglaubwürdige Angabe

Artenzahl (ohne unsichere Angaben)		Z	BRD	BA	BW	HE	NS	NW	RP	SA	SH	WB
		82	62	66	56	49	45	53	38	37	54	
<i>Anthurus</i>	<i>archeri</i>	7	a	a	a	d	d	d	a	c	.	.
<i>Astraeus</i>	<i>hygrometricus</i>	7	a	a	a	c	a	.	b	c	a	a
<i>Bovista</i>	<i>colorata</i>	1	b	.	b	.	.	.	.	.	.	.
	<i>graveolens</i>	3	a	a	.	b	.	b	.	.	.	.
	<i>nigrescens</i>	7	a	a	a	d	a	a	a	.	a	a
	<i>paludosa</i>	2	a	a	a	.	.	.	.	.	.	.
	<i>plumbea</i>	8	a	a	a	a	a	a	d	b	a	a
	<i>polymorpha</i>	7	a	a	a	a	b	.	a	b	b	a
	<i>pusilla</i>	8	a	a	a	a	a	a	b	b	d	a
	<i>pusilliformis</i>	5	a	a	a	b	.	a	.	b	.	.
	<i>tomentosa</i>	5	a	a	a	a	.	b	a	.	.	.
<i>Bovistella</i>	<i>radicata</i>	1	b	.	.	.	.	.	.	b	.	a
<i>Calvatia</i>	<i>candida</i>	1	b	?	.	.	.	.	b	.	.	a
	<i>excipuliformis</i>	8	a	a	a	a	b	a	a	b	a	a
	<i>fragilis</i>	1	a	?	.	.	.	.	a	.	??	.
	<i>tatrensis</i>	1	b	b	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>utriiformis</i>	8	a	a	d	b	a	a	b	a	a	d
<i>Clathrus</i>	<i>ruber</i>	7	a	c	d	d	d	a	d	d	.	c
<i>Crucibulum</i>	<i>laeve</i>	8	a	a	d	c	a	a	d	c	c	a
<i>Cyathus</i>	<i>olla</i>	8	a	a	a	c	c	a	d	c	c	c
	<i>stercoreus</i>	3	a	a	a	.	c	.	.	.	.	a
	<i>striatus</i>	8	a	a	a	a	a	a	d	c	a	c
<i>Disciseda</i>	<i>bovista</i>	3	a	.	a	b	.	.	a	.	.	a
	<i>calva</i>	4	a	.	a	a	b	.	a	.	.	d
<i>Gastrosporium</i>	<i>simplex</i>	3	a	.	b	.	b	.	a	.	.	.
<i>Geastrum</i>	<i>campestre</i>	4	a	.	a	a	.	a	a	.	.	c
	<i>coronatum</i>	3	a	.	a	a	.	.	a	.	.	a
	<i>floriforme</i>	4	a	a	a	b	.	a	.	.	.	c
	<i>fornicatum</i>	2	a	a	??	d	.	.	.	.	.	c
	<i>melanocephalum</i>	-	??	.	.	.	??	.	??	??	.	.
	<i>minimum</i>	6	a	a	a	a	b	.	a	.	c	c
	<i>nanum</i>	6	a	a	a	a	a	.	a	.	b	a

		Z	BRD	BA	BW	HE	NS	NW	RP	SA	SH	WB
<i>Geastrum</i>	<i>pectinatum</i>	8	a	a	a	b	a	a	a	c	a	c
	<i>pseudostriatum</i>	1	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>quadrifidum</i>	8	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	<i>recolligens</i>	3	a	.	a	d	.	.	a	.	.	c
	<i>saccatum</i>	-	-	.	.	.	.	.	.	.	.	d
	<i>sessile</i>	8	a	a	a	a	a	a	a	c	a	a
	<i>striatum</i>	8	a	c	a	a	c	d	a	c	d	a
	<i>triplex</i>	8	a	a	a	d	b	a	a	d	a	a
	<i>umbilicatum</i>	5	a	a	a	c	c	.	.	.	b	.
	<i>vulgatum</i>	8	a	a	a	a	c	a	d	c	a	c
<i>Langermannia</i>	<i>gigantea</i>	8	a	d	a	b	c	a	d	b	c	c
	<i>Lycoperdon</i>	<i>decipiens</i>	3	a	a	a	.	.	.	a	.	.
<i>echinatum</i>		8	a	a	a	a	a	a	a	b	c	d
<i>ericaceum</i>		4	a	a	a	.	a	a	.	.	.	a
<i>foetidum</i>		8	a	a	a	a	a	a	a	b	a	b
<i>lambinonii</i>		1	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>lividum</i>		7	a	a	a	b	a	a	a	b	.	d
<i>mammiforme</i>		7	a	a	a	c	b	a	b	b	.	.
<i>marginatum</i>		2	a	a	?	.	.	.	a	.	.	.
<i>molle</i>		8	a	a	a	d	a	a	d	b	d	d
<i>norvegicum</i>		2	a	a	a	.	.	.	.	.	.	.
<i>pedicellatum</i>		2	a	a	.	.	.	.	.	.	a	a
<i>perlatum</i>		8	a	a	a	a	a	a	a	b	a	a
<i>pyriforme</i>		8	a	a	a	a	a	a	a	b	a	d
<i>umbrinum</i>		6	a	a	a	?	a	a	a	b	?	d
<i>Mutinus</i>	<i>caninus</i>	8	a	a	a	a	a	c	a	c	a	c
	<i>elegans</i>	2	d	.	d	.	.	d	.	.	.	c
	<i>ravenelii</i>	1	a	.	.	.	a	.	.	.	.	c
<i>Mycenastrum</i>	<i>corium</i>	-	??	??	.	.	.	.	.	.	.	a
<i>Mycocalia</i>	<i>denudata</i>	3	a	a	.	a	b	.	.	.	.	.
	<i>minutissima</i>	2	a	a	.	a	.	.	.	.	.	.
<i>Myriostoma</i>	<i>coliforme</i>	2	a	.	d	a	.	.	.	.	.
<i>Nidularia</i>	<i>farcta</i>	5	a	a	a	.	c	d	.	.	d	c
<i>Nidulariospsis</i>	<i>iowensis</i>	1	d	d	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>melanocarpa</i>	1	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phallogaster</i>	<i>saccatus</i>	1	b	.	b	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phallus</i>	<i>duplicatus</i>	5	c	d	d	d	c	d	.	.	.	.
	<i>hadriani</i>	5	a	.	d	c	a	.	a	.	d	.
	<i>impudicus</i>	8	a	a	c	c	a	d	d	c	d	d
<i>Pisolithus</i>	<i>arhizus</i>	7	a	a	d	d	a	b	.	c	d	c
<i>Scleroderma</i>	<i>areolatum</i>	8	a	a	a	d	a	a	b	b	a	a
	<i>bovista</i>	8	a	a	a	b	b	b	b	b	a	a
	<i>cepa</i>	1	b	.	.	.	.	.	.	b	??	.
	<i>citrinum</i>	8	a	a	b	d	a	b	d	b	a	a
	<i>verrucosum</i>	8	a	a	a	a	b	a	d	b	a	a
<i>Sphaerobolus</i>	<i>stellatus</i>	7	a	a	a	b	a	a	b	.	c	a
<i>Tulostoma</i>	<i>brumale</i>	7	a	a	a	a	a	a	a	c	.	d
	<i>fimbriatum</i>	4	a	a	a	a	.	.	a	.	.	a
	<i>fulvellum</i>	1	a	.	a	.	.	.	.	.	.	.
	<i>kotlabae</i>	3	a	.	a	a	.	.	b	.	.	.
	<i>melanocyclum</i>	3	a	.	a	a	.	.	a	.	.	.
	<i>squamosum</i>	1	a	.	a	.	.	.	.	.	.	a
<i>Vascellum</i>	<i>pratense</i>	8	a	a	a	a	a	b	b	b	d	.

Dennoch wurden bestimmt noch nicht alle bei uns vorkommenden Arten entdeckt, und wir dürfen auch künftig noch Neufunde erwarten. Diese könnten besonders unter den Arten zu suchen sein, die die Nachbarländer der Bundesrepublik Deutschland z.Zt. voraushaben, z.B.: *Battarrea phalloides*, *Bovista limosa*, *Geastrum melanocephalum*, *G. hungaricum*, *G. saccatum*, *G. pseudolimbatum*, *G. smardae*, *Lycoperdon atropurpureum*, *Lysurus gardneri*, *Morganella subincarnata*, *Mycenastrum corium*, *Mycocalia duriaeana*, *M. sphagneti* und *Phellorinia herculeana*. Es handelt sich dabei vor allem um thermophile Arten, die in der Bundesrepublik Deutschland höchstens ganz vereinzelte Wuchsorte besitzen mögen und um Arten mit sehr kleinen unauffälligen Fruchtkörpern (*Mycocalia*).

Die Anzahl der in den einzelnen Bundesländern nachgewiesenen epigäischen Gasteromyzeten schwankt zwischen 66 in Baden-Württemberg und 37 in Schleswig-Holstein (vgl. Tabelle 5). Die Unterschiede sind also weniger kraß als bei den Hypogäen (vgl. Tabelle 1) und mehr auf das natürliche Gefälle des Artenreichtums als auf verschieden gute Durchforschung zurückzuführen (vgl. Kap. 4.3). Die relativ geringe Artenzahl des Saarlandes (38) ist z.B. leicht daraus zu erklären, daß hier für Pilze der Flugsanddünen, Steppenrasen und Kalkflachmoore geeignete Standorte fehlen.

Dennoch ist die Epigäen-Flora der einzelnen Bundesländer sicher weniger vollständig bekannt als die des ganzen Staates. Mit den unscheinbaren *Mycocalia*- und *Nidulariopsis*-Arten haben sich bisher ausschließlich Spezialisten beschäftigt; die nur mikroskopisch bestimmbaren und die erst vor wenigen Jahren beschriebenen oder in Europa bekannt gewordenen Arten wurden erst in wenigen Bundesländern beachtet.

Besonders unvollständig scheint noch die Artenliste von Rheinland-Pfalz zu sein, trotz der recht großen Zahl von 53 bekannten Arten; denn hier wären u.a. noch *Bovista graveolens*, *B. pusilliformis*, *Cyathus stercoreus*, *Lycoperdon ericaeum* und *Nidularia farcta* zu erwarten. Aber auch in den Listen anderer Bundesländer fehlen noch einzelne verbreitete Arten. Besonders wenig erforschte Landschaften sind anscheinend die Nordfriesischen Inseln, Teile der niedersächsischen Geest, Ostniedersachsen, das Moselgebiet, das hessische Bergland, fast alle Mittelgebirge und die Bayerischen Alpen.

Zuverlässigkeit der Hypogäenliste (Gr)

Bei den hypogäischen Bauchpilzen wirken vornehmlich folgende Fakten einschränkend: Es gibt zunächst Gattungen wie *Hymenogaster*, bei denen gelegentliche Fehlbestimmungen fast unvermeidlich sind, einfach wegen des Fehlens deutlich trennender Merkmale; man ist hier etwa in der gleichen Lage wie bei der Bestimmung der -ja verwandten- braunen *Cortinari*-Arten. Ferner wird die Frage 'Gute Art oder nicht?' auch von einander befreundeten, ebenbürtigen Hypogäenkennern unterschiedlich beantwortet. So hätte K n a p p wahrscheinlich nur ca. die Hälfte der von seinem Freunde S o e h n e r publizierten 43 *Hymenogaster*-Arten

aus Bayern als 'gut' akzeptiert; der Bearbeiter steht mit geschätzten 27 'guten' Arten von diesen 43 *K n a p p* etwas näher, aber wer könnte schon die Richtigkeit seiner Meinung beweisen? Weiterhin sind seit etwa 1960 durch die Arbeiten von *S i n g e r* und *A.H. S m i t h* Merkmale zur Unterscheidung von Arten und Gattungen eingeführt worden (Schnallen vorhanden oder nicht, chemische Reaktionen usw.), die bei früheren Bestimmungen nicht beachtet wurden. Jedoch würde eine Revision der *S o e h n e r s c h e n* Funde allein Jahre erfordern und könnte doch nicht die relative Zuverlässigkeit einer monographischen, auf die Typus-exemplare gestützten Studie erreichen.- Aber immerhin sind die hier kurz angeschnittenen Probleme den Hypogäenkennern vertraut; alle angeführten Funde wurden von Spezialisten bestimmt, publiziert und hinterlegt. Es ist also der floristische Sachverhalt einem Kenner der hypogäischen *Gasteromycetes* ohne weiteres zugänglich und interpretierbar. Allerdings: Wer die guten Arten des Gebietes exakt zählen möchte, muß enttäuscht werden.

Vollständigkeit der Hypogäenliste (Gr)

Hier liegen die Verhältnisse etwas anders als bei den Epigäen. Zunächst muß man zwar festhalten, daß ebenfalls ständig Funde neuer Arten des Gebietes auftauchen; dafür sind die Neuzugänge in den letzten zehn Jahren symptomatisch:

So haben Untersuchungen der Pilzflora eines neuen Standorttyps -der subalpinen Grünerlengebüsche- durch *B r e s i n s k y* zwei *Alpova*-Arten (*A. diplophloeus*, *A. klikae*) erbracht; andererseits hat der Bearbeiter unter Schwarz- und Grauerlen oft genug gesucht, und immer erfolglos.- Einen Neuzugang bei *Leucogaster* verdanken wir der Revision von Belegen *S o e h n e r s* durch *F o g e l*; andererseits könnten bei einer Revision anderer Gattungen -wie *Hymenogaster*- sowohl ca. 20 Arten mehr als auch 20 Arten weniger herauskommen, ähnlich auch bei *Rhizopogon* oder *Sclerogaster*. Das Ergebnis eventueller Nachbestimmungen steht also völlig offen.- Auf die Einschleppung von Mykorrhizapilzen geht die Entdeckung dreier Kleinarten um *Rhizopogon villosulus* durch *Gr* zurück, Arten, die an die Douglasie gebunden sind und ihr durch dick und dünn folgen. Dies war natürlich ein Anreiz, unter weiteren exotischen Gehölzen aufzusammeln; aber hier blieb der Erfolg bisher aus.

Diesen Beispielen einer Bereicherung der Artenliste muß man jedoch die Tatsache gegenüberstellen, daß im gleichen Zeitraum der augenscheinliche Reichtum des Gebietes an Hypogäen geradezu dramatisch nachgelassen hat; dies trifft zumindest für das Sammelgebiet des Bearbeiters zu. Man kann kaum sagen, was an dieser Entwicklung schuld ist. Waren es die wiederholten heißen, dünnen Sommer? Ist es die erschreckende Absenkung des Grundwasserspiegels? Ist es die Rationalisierung der Forstwirtschaft, die den Mykorrhizapilzen zu wenig Zeit zur Besiedelung günstiger Biotope läßt? Liegen etwa allgemeine Behinderungen des Stoffwechsels der Pilze vor, z.B. infolge der zunehmenden Schwefeldioxidkonzentrationen in Luft und Regen? Man mag nun sagen, daß die schwer auffindbaren Hypogäen für solche Fest-

stellungen nicht eben die geeignetsten Indikatoren sind. Aber der Bearbeiter stützt seine Meinung auch auf die Kenntnis der Untersuchungen des saarländischen *Agaricales*-Kenners D e r b s c h, der seit Jahrzehnten sehr zuverlässige Fundaufzeichnungen gerade im Hinblick auf die zeitliche Variabilität des Artenvorkommens betreibt. Sie belegen, daß heute nur ca. zwei Drittel der Mykorrhizaarten zu fruktifizieren scheinen wie um 1970. Sollte es überall im Gebiet so aussehen wie im Saarland, so darf man der Fundliste der hypogäischen *Gasteromycetes* über weite Partien einen fast schon historischen Charakter zuschreiben.

Innerhalb des Gebietes sind nur 4 Bundesländer hinreichend gesammelt, wie Tabelle 1 zeigt: Bayern (durch S o e h n e r), Baden-Württemberg (vor allem durch H a a s und S c h w ä r z e l), Hessen (durch H e s s e) und das Saarland (Gr). Grob gesagt, bringt ein Jahrzehnt Sammeltätigkeit in einer collinen Region mit Kalkböden so um 35 (-45) Arten hypogäischer Bauchpilze. Für ein größeres Bundesland, das Standorte von der subalpinen Knieholzstufe bis hinab zum eichenbestockten Auewald auf Kalk bietet, das über Orchideen-Buchenwälder, über kiefernbesiedelte 'Streusandbüchsen' verfügt, dürfte die potentielle Artenzahl im gleichen Zeitraum um 50 (-60) liegen; in der Bundesrepublik trifft dies voll nur für Bayern, annähernd noch für Baden-Württemberg zu. So sind für Baden-Württemberg sicherlich noch weitere 15-20 Arten zu erwarten, hingegen für das kleine Saarland -ohne Auewälder, ohne montane Flächen, nur mit Forstgesellschaften in collinen Lagen- allenfalls noch 5-10. - Auf die Gefahr der Wiederholung hin auch hier nochmals die Regel: Kalkreiche Regionen sind auch hypogäenreich, kalkarme Regionen sind auch hypogäenarm. So liefert die geologische Karte ohne Zweifel eine praktikablere Aussage über potentielle Hypogäenvorkommen als jede andere, die Gliederung in 'naturräumliche Einheiten' eingeschlossen.

Betrachtet man die Tabelle 1, welche die Artenzahlen pro Bundesland wiedergibt, so wird sofort klar, daß eine Kartierung von hypogäischen Pilzen sinnlos wäre, aus bekannten Gründen. So haben wir darauf verzichtet. Man muß jedoch hinzufügen, daß den europäischen Hypogäenkennern die Standortansprüche -und damit auch die potentiellen Standorte in Europa- der meisten Arten recht gut bekannt sind, weitaus besser, als es von außen den Anschein hat. Die große Unsicherheit über eventuelle Hypogäenvorkommen beginnt jedoch, sobald man die europäischen Areale von Rotbuche und Fichte verläßt. Östlich etwa der Linie Helsinki-Bukarest beginnt das -hinsichtlich von Hypogäenvorkommen- 'unbekannte Land'; es reicht über ganz Asien hin und endet erst an den Küstenbergen Kaliforniens.

4. ZUR VERBREITUNG DER EPIGÄISCHEN GASTEROMYCETES IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

4.1. Verbreitungskarten

Die genauere Verbreitung einiger *Gasteromyces* im Gebiet wollen wir auf 27 Verbreitungskarten darstellen. Wir haben dafür Arten gewählt, deren Verbreitung im Gebiet relativ vollständig bekannt ist, und deren Verbreitungsbilder als Beispiele für Verbreitungstypen der Gasteromyzeten im Gebiet dienen können. Leider mußten wir uns auf epigäische Gasteromyzeten beschränken, da wir von hypogäischen Gasteromyzeten bisher fast nur Fundorte aus den beschränkten Sammelgebieten der wenigen Hypogäenspezialisten kennen (vgl. S.164).

Die Verbreitung der Arten wird durch Meßtischblattkarten dargestellt. Jeder Punkt auf diesen Gitternetzkarten repräsentiert alle uns bekannten Funde im Bereich eines Blattes der Topographischen Karte 1:25000 (= Meßtischblatt, abgekürzt MTB). Ein Kreis bedeutet, daß der oder die Fundorte möglicherweise nicht auf dem markierten, sondern auf einem benachbarten MTB liegen. Kartierungsgebiet ist auf den meisten Karten nur die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin, auf den Karten Nr. 1, 2, 7-16, 21, 25 und 26 auch die Deutsche Demokratische Republik.

Die Karten wurden nach folgenden Unterlagen gezeichnet:

1. Für alle Karten wurden die Daten genutzt, die wir als Material für die Übersicht (Kap. 3) gesammelt hatten, sofern sich die Meßtischblatt-Nummern ermitteln ließen. Es wurden auch die in der Übersicht nicht aufgezählten Fundorte eingetragen, soweit sie uns zuverlässig erschienen.
2. Bei Arten, die zum Kartierungsprogramm der Deutschen Gesellschaft für Mykologie gehören, (Karte Nr. 1-3, 6, 12, 14 - 18, 20, 22-27), konnten wir außerdem auf die von zahlreichen Pilzfloristen gewonnenen und von K r i e g l s t e i n e r gesammelten Funddaten zurückgreifen. Die Kontributoren sind in K r i e g l s t e i n e r 1977b, S. 14 f, 1978, S. 194 und 1979, S. 77 aufgezählt.
3. Auf den Karten Nr. 1, 2, 7-16, 21, 25 und 26 haben wir außerdem Fundpunkte für das Gebiet der DDR eingezeichnet. Wir haben dafür die von D ö r f e l t 1974, 1976, D ö r f e l t, K r e i s e l & B e n k e r t 1979, G r ö g e r 1975, H e r r m a n n 1962, 1971, K l o t z y, H a n e l t, G ü m m e r, R u ß w u r m und S c h o l z 1978, K r e i s e l 1962/73, 1967 und P a e c h n a t z 1977 veröffentlichten Kartenpunkte übertragen.

Es ist im allgemeinen viel schwieriger, Pilze hinreichend vollständig und zuverlässig zu kartieren als Samenpflanzen, da die

Zahl der Pilzkenner kleiner ist, die meisten Pilze nur sporadisch erscheinen und schwieriger zu bestimmen sind. Die Kartierung der hier ausgewählten Gasteromyzeten wurde uns jedoch durch fünf Umstände wesentlich erleichtert:

1. Die Fruchtkörper mehrerer Gattungen sind sehr auffällig und leicht zu bestimmen (z.B. *Anthurus*, *Langermannia*), die der meisten Arten relativ groß und daher gut zu finden.
2. Herbarmaterial läßt sich ebenso gut bestimmen wie frische Fruchtkörper.
3. Die meisten Arten fruchten jährlich; ihre Fruchtkörper erscheinen selbst in 'schlechten Pilzjahren'.
4. Die Fruchtkörper der meisten Gattungen überdauern bis zum Spätherbst oder sogar bis zum Frühjahr (z.B. *Astraeus*, *Bovista*, *Calvatia*, *Cyathus*, *Disciseda*, *Geastrum*, *Lycoperdon*, *Tulostoma*). Zum Auffinden dieser Arten genügt daher wie bei Samenpflanzen meist schon der einmalige Besuch einer Fläche im Spätherbst.
5. Nicht wenige Arten sind auf spezielle seltene Standorte beschränkt wie z.B. Dünenrasen, Steppenrasen, Robinienwälder oder Kalkflachmoore. Durch gezieltes Absuchen dieser Standorte konnten daher zahlreiche Vorkommen seltener Arten (*Bovista paludosa*, *B. tomentosa*, *Disciseda bovista*, *D. calva*, *Gastrosporium simplex*, *Geastrum minimum*, *G. nanum*, *G. recolligens*, *Lycoperdon pedicellatum*, *Phallus hadriani*, *Tulostoma fimbriatum* und *T. melanocyclum* mit relativ geringem Arbeitsaufwand auch in Gebieten entdeckt werden, deren Pilzflora sonst erst wenig erforscht ist.

Unsere Verbreitungskarten sind trotz der genannten Vorzüge der epigäischen Gasteromyzeten und trotz aller Bemühungen sicherlich noch nicht vollständig. Zahlreiche Rasterfelder wurden bisher erst zu wenig oder noch gar nicht untersucht. Besonders große Beobachtungslücken bestehen im nordwestlichen und östlichen Niedersachsen, in der Eifel, im Moseltal und im Hunsrück, im mittleren Hessen und beiderseits des mittleren Mains (vgl. K r i e g l s t e i n e r 1978, S. 192 und K r i e g l s t e i n e r 1979, S. 74 f).

Vermutlich sind auch nicht alle Angaben fehlerfrei. Die Zuverlässigkeit der einzelnen Karten ist verschieden zu beurteilen. Karten Nr. 7, 8, 9, 13, 27: Wir haben Belege für jeden Kartenpunkt aus dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gesehen. Karten Nr. 1, 12, 17, 20, 22: Bei diesen leicht kenntlichen Arten scheint eine Verwechslung höchstens mit sehr seltenen Arten möglich. Karten Nr. 3, 4, 5, 10, 11, 19, 21, 23, 24, 25, 26: Zu fast allen Kartenpunkten haben wir selbst oder sehr gute Kenner Belege gesehen. Karten Nr. 2, 6, 14, 15, 16, 18: Bei diesen Arten konnten wir nur einen Teil der sehr zahlreichen Fundmeldungen überprüfen. Da es sich um relativ leicht bestimmbare und recht bekannte Arten handelt, dürften jedoch die mei-

sten Angaben richtig sein.

Wenn die Karten auch noch unvollkommen sind, so ist doch auf den meisten Karten schon zu erkennen, in welchen Gebieten die betreffenden Arten häufig sind oder zurücktreten, so daß sich verschiedene Verbreitungstypen unterscheiden lassen. Wir hoffen, daß die Karten möglichst viele Pilzfreunde dazu anregen werden, auch in bisher vernachlässigten Gebieten zu sammeln und auf manche vielleicht übersehene Arten zu achten. Wir bitten, uns eventuelle neue Fundorte mitzuteilen, damit die Karten weiter verbessert werden können.

4.2. Verbreitungstypen

4.2.1 Vorbemerkungen

Wie Tabelle 5 zeigt, sind die einzelnen Arten in der Bundesrepublik sehr ungleich verbreitet. Neben 36 Arten, die höchstens in einem Bundesland fehlen, gibt es 23 Arten, die bisher nur in einem oder zwei Bundesländern gefunden wurden. Aber nicht nur diese Seltenheiten, sondern auch viele der in jedem Bundesland vertretenen Arten sind keineswegs überall vorhanden. Die Vorkommen der selteneren Arten sind im allgemeinen nicht über das ganze Gebiet zerstreut, sondern auf einzelne Landschaften beschränkt oder dort gehäuft. Man kann daher im Gebiet bei vielen Arten deutliche Arealgrenzen und Areallücken sowie Teilareale und isolierte Vorposten unterscheiden.

Die Grenzen des Areals bzw. der Teilareale scheinen bei einigen Arten recht scharf zu sein, z.B. bei *Disciseda bovista* (Karte 7), *D. calva* (Karte 8), *Geastrum recolligens* (Karte 13), *Phallus hadriani* (Karte 24) und *Tulostoma melanocyclum* (Karte 27). Bei anderen Arten sind das Areal bzw. die Teilareale zu ihren Grenzen hin deutlich aufgelockert, z.B. bei *Astraeus hygrometricus* (Karte 2) und *Tulostoma brumale* (Karte 25), oder es existieren außerhalb recht geschlossener Teilareale noch wenige ganz isolierte Vorposten, z.B. bei *Bovista paludosa* (Karte 3), *Geastrum campestre*, *G. floriforme*, *G. umbilicatum*, *Lycoperdon pedicellatum* (Karte 21) und *Pisolithus arhizus*. Mehrere Arten wurden in der Bundesrepublik überhaupt nur an isolierten Punkten gefunden, z.B. *Calvatia fragilis*, *Geastrum fornicatum*, *Lycoperdon decipiens* und *Tulostoma fulvellum*.

Als Ursachen für die Arealgestalt müssen grundsätzlich sowohl ökologische als auch historische Faktoren in Betracht gezogen werden. Wesentlich historisch bedingt sind offenbar die Areale der erst kürzlich eingewanderten oder eingeschleppten Arten *Anthurus archeri*, *Clathrus ruber*, *Mutinus elegans* und *M. ravenelii*; denn diese Arten haben sich von ihren Einwanderungs- oder Einschleppungsorten aus noch gar nicht oder erst unvollständig auf die ökologisch geeigneten Flächen ausgebreitet. Bei Arten, die schon länger im Gebiet vorkommen und deren Sporen vom Winde verbreitet werden, müssen wir annehmen, daß sie in einem so kleinen geschlossenen Gebiet, wie es die Bundesrepublik darstellt, mit ihren Sporen alle hinreichend großen

geeigneten Flächen erreichen. Für diese Annahme spricht die heutige weite Verbreitung der Nadelwaldpilze *Geastrum pectinatum* und *G. quadrifidum* (vgl. S.179) in ehemals reinen Laubwaldgebieten. Die rasche Ausbreitung von *Anthurus archeri* (vgl. S.100 und S.179) zeigt, daß selbst ein Pilz, dessen Sporen hauptsächlich von Insekten verbreitet werden, innerhalb weniger Jahre große Teile Mitteleuropas besiedeln kann. Man darf daher aus der Arealform bei diesen Arten nicht schließen, daß Areallücken Verbreitungslücken darstellen und daß isolierte Vorposten und Teilareale Relikte eines früher geschlossenen Areals wären. Um die Verbreitungsbilder der einzelnen Arten zu erklären, suchen wir daher in erster Linie nach ökologischen Faktoren, durch die sich die besiedelten von den unbesiedelten Gebieten unterscheiden.

Unter den Standortfaktoren haben Bodenfaktoren sicher eine besonders große Bedeutung für die Verbreitung der Gasteromycetes. Daneben spielen Klimafaktoren in der Bundesrepublik offenbar eine größere Rolle als etwa im klimatisch einheitlicheren Belgien (vgl. D e m o u l i n 1968). Die Wirkung des Klimas scheint vielfach mehr indirekt als direkt zu sein, indem z.B. unter trockenwarmem Klima Sandböden weniger rasch entkalkt werden oder die Bildung von lückigen Trockenrasen, die der Lebensraum vieler Gasteromyzeten sind, begünstigt wird. Vom Klima wird sicher nicht nur die Vitalität der Gasteromyzeten beeinflusst, sondern auch die ihrer Antagonisten (z.B. konkurrierender Mikroorganismen).

Die Verbreitungsbilder der einzelnen Arten im Gebiet sind einander z.T. recht ähnlich; man vergleiche z.B. die Karten 3 (*Bovista paludosa*) und 21 (*Lycoperdon pedicellatum*) oder 7 (*Disciseda bovista*) und 8 (*Disciseda calva*). Es ist daher möglich, die Arten nach ihrer Verbreitung im Gebiet zu gruppieren. Vor allem die Teilareale, in denen sich Fundorte häufen, stimmen oft bei jeweils mehreren Arten gut überein, während die isolierten Fundorte unabhängiger verteilt sind. Die Häufungsgebiete scheinen uns auch insofern charakteristisch für das Areal einer Art zu sein, als in den Häufungsgebieten ihre ökologischen Ansprüche offenbar nicht nur ausnahmsweise erfüllt sind. Wir haben daher bei unserer Gruppierung der Verbreitungsbilder die Häufungsgebiete stärker berücksichtigt als isolierte Fundorte.

Die folgende Einteilung ist als vorläufig zu betrachten, da wir die Verbreitung der meisten Arten doch erst recht unvollständig kennen. Besonders wenig wissen wir darüber, wie hoch die einzelnen Arten im Gebirge steigen. Wir konnten daher die Höhenverbreitung bei der Aufstellung von Verbreitungstypen noch nicht berücksichtigen, sondern nur gesondert darstellen. Die für unsere Einteilung wichtigen Häufungsgebiete mögen bei bisher wenig beachteten Arten noch zu sehr mit den Sammelgebieten einzelner Kenner übereinstimmen. Manche Art wird daher später anders einzuordnen sein, und die Gruppierung wird feiner differenziert werden können. Eine Anzahl von Arten haben wir nur mit großem Vorbehalt oder gar nicht eingeteilt, da noch zu wenig über deren Verbreitung im Gebiet bekannt ist.

Hypogäen konnten überhaupt nicht berücksichtigt werden, da diese bisher nur an wenigen Stellen gesammelt wurden.

4.2.2 Artengruppen

A Eingeschleppte Arten

Mehrere der in der Bundesrepublik vorkommenden epigäischen Gasteromyzeten wurden hierher erst vom Menschen eingeschleppt. Ihre heutige Verbreitung hängt noch von den Orten der Einschleppung ab, da sie sich von dort noch nicht in alle potentiellen Wuchsgebiete ausgebreitet haben.

I. Unbeständige Arten

Clathrus ruber
Mutinus ravenelii

Mutinus elegans

Diese Arten haben sich von den vermutlichen Einschleppungs-orten aus kaum oder gar nicht ausgebreitet. Sie besetzen daher nur weit verstreute Fundorte, die meist in Großstädten oder deren Nähe liegen.

II. Eingebürgerte, aber noch unvollständig verbreitete Arten

Zu dieser Gruppe gehört in der Bundesrepublik mit Sicherheit nur *Anthurus archeri* (Karte 1), der seit 1934 sein Areal im Gebiet ständig erweitert hat. Möglicherweise sind auch *Phallus duplicatus* und *Phallogaster* hierher zu rechnen.

B Einheimische Arten

Hierher zählen wir auch solche Arten, die ihr ursprüngliches Areal durch Besiedelung von Nadelholzforsten, Viehweiden und anderen erst vom Menschen geschaffenen Pflanzengesellschaften spontan erweitert haben (vgl. S.179).

III. Vom Süden bis zum Norden verbreitete Arten

IIIa Im ganzen Gebiet verbreitete Arten

Nur etwa 25 % unserer epigäischen Gasteromyzeten sind in der ganzen Bundesrepublik annähernd gleichmäßig verbreitet:

Bovista plumbea
Calvatia utriformis
Cyathus olla (Karte 6)
Gastrum triplex (Karte 15)
Lycoperdon foetidum
Lycoperdon perlatum
Mutinus caninus (Karte 22)
Scleroderma areolatum
S. citrinum
Sphaerobolus stellatus

Calvatia excipuliformis
Crucibulum laeve
Cyathus striatus
Langermannia gigantea (Karte 17)
Lycoperdon molle
Lycoperdon pyriforme
Phallus impudicus
S. bovista
S. verrucosum
Vascellum pratense

Einige dieser Arten sind wohl überall häufig, z.B. *Crucibulum laeve*, *Cyathus striatus*, *Lycoperdon perlatum* und *Phallus impudicus*. Andere werden nur recht zerstreut gefunden, ohne daß sich deutliche Verbreitungsschwerpunkte abheben, z.B. *Geastrum triplex* (Karte 15), *Mutinus caninus* (Karte 22), *Scleroderma bovista* und *Sphaerobolus stellatus*. Manche sind auf Gebiete mit armen sauren Böden beschränkt wie *Lycoperdon foetidum* und *Scleroderma citrinum*.

Alle Arten der Gruppe IIIa bewohnen entweder weit verbreitete Pflanzengesellschaften wie z.B. Eichen-Hainbuchenwälder, Waldmeister-Buchenwälder, gedüngtes Grünland und Gärten, oder sie haben eine weite ökologische Amplitude, so daß sie verschiedene Laubwaldgesellschaften und Nadelholzforsten besiedeln.

Zur Gruppe IIIa gehören vielleicht auch *Bovista pusilla*, *Lycoperdon ericaeum* und *L. umbrinum*, deren Verbreitung aber noch nicht genügend bekannt ist, da diese Arten bisher zu selten beachtet oder richtig bestimmt wurden.

IIIb Nach Nordwesten hin deutlich seltener werdende Arten:

<i>Geastrum pectinatum</i>	<i>G. quadrifidum</i>	(Karte 12)
<i>G. sessile</i> (Karte 14)	<i>G. vulgatum</i>	(Karte 16)
<i>G. striatum</i>	<i>Lycoperdon echinatum</i>	(Karte 18)

Diese Arten sind zwar in allen Bundesländern vertreten, werden jedoch nach Norden hin seltener und fehlen im nordwestlichen Niedersachsen und westlichen Schleswig-Holstein fast gänzlich. Die Ursache dafür ist wahrscheinlich der Mangel an kalk- oder doch mineralreichen Waldböden im Nordwesten.

IV. Hauptverbreitung in trocken-warmen Landschaften

Die bei weitem größte Gruppe unter den nicht allgemein verbreiteten epigäischen Gasteromyzeten wird von Arten gebildet, die fast nur in den sommerwarmen und niederschlagsarmen Landschaften vorkommen. Besonders warm sind die Weinbaugebiete (Ober- und Mittelrheintal mit seinen Randhügelländern und Seitentälern), besonders niederschlagsarm vor allem das nördliche Oberrheingebiet (nördliche Oberrheinebene, Rheinhessen und unteres Nahe-tal), ferner das mittlere Maingebiet, das Nürnberger Becken, die Umgebung von Regensburg, sowie die östlichen Grenzgebiete von Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Als trocken sind auch niederschlagsreichere Gebiete mit sehr durchlässigen Böden zu bezeichnen, z.B. die Schwäbisch-Fränkische Alb und die Schotterflächen des Alpenvorlandes. Die genannten trocken-warmen Landschaften sind bekanntlich auch bevorzugte Wuchsgebiete zahlreicher Blütenpflanzen (von meist südlicher oder östlicher Hauptverbreitung).

Die Arten der Gruppe IV bewohnen vor allem mehr oder weniger lückige Trockenrasen, ferner lichte, trockene Laub- oder Kiefern-wälder oder Robiniengehölze. Fast alle verlangen kalkhaltigen oder mineralreichen Boden, mehrere werden nur auf kalkhaltigem Sand gefunden.

Zur Gruppe IV gehören fast alle Arten, die in der Bundesrepublik oder wenig nördlich davon in Dänemark die Nord- oder Nordwestgrenze ihres Areals erreichen (vgl. Kap. 4.3). Es ist verständlich, daß diese offenbar wärmeliebenden Pilze hier nur in den wärmsten Landschaften gedeihen. Andere Arten dieser Gruppe sind jedoch in Skandinavien weit nach Norden verbreitet. *Bovista tomentosa*, *Tulostoma brumale* und *Geastrum minimum* (vgl. Gruppe V) kommen nach Eckblad 1971 noch nördlich des Polarkreises vor und steigen nach Favre 1955 in den Zentralalpen in Höhen von 2350 bis 2600 m hinauf. Auch in der Bundesrepublik treten sie vereinzelt in der montanen und alpinen Stufe auf. Die Seltenheit dieser Arten in der mittleren und nördlichen Bundesrepublik kann daher nicht daraus erklärt werden, daß es ihnen hier zu kühl wäre, sondern eher daraus, daß sie hier aus topographischen, geologischen und klimatischen Gründen kaum lückige Trockenrasen und flachgründige trockene Kalkböden finden.

IVa Hauptverbreitung in warmen Landschaften mit kalkarmen Böden

Astraeus hygrometricus

Die Verbreitung von *Astraeus hygrometricus* unterscheidet sich von der der meisten anderen Arten der Gruppe IV dadurch, daß er Kalkböden nicht vorzieht, sondern meidet. Die Seltenheit im mittleren und nördlichen Gebiet dürfte auf Wärmemangel beruhen, da *Astraeus* im Gebiet an der Nordgrenze seines Areals steht.

IVb Außer in trockenwarmen Gebieten Süddeutschlands seltener auch in anderen Kalkgebieten des südlichen und mittleren Gebietes

Bovista tomentosa (Karte 5)

Tulostoma brumale (Karte 25)

Diese beiden Trockenrasenbewohner sind am häufigsten in den trockenwarmen Gebieten Süddeutschlands, kommen aber auch vereinzelt in Kalkgebieten des mittleren Gebietes vor und steigen in der Schwäbischen Alb bis in die montane Stufe hinauf. *Bovista tomentosa* ist viel seltener als *Tulostoma brumale*, strenger an Kalk gebunden und fehlt anscheinend in den deutschen Alpen.

IVc Fast nur in trocken-warmen Landschaften Süddeutschlands

Calvatia candida

Calvatia fragilis

Geastrum coronatum

Geastrum floriforme

Lycoperdon decipiens

Lycoperdon marginatum

Lycoperdon norvegicum

Tulostoma fimbriatum (Karte 26)

Tulostoma fulvellum

Alle Arten dieser Gruppe sind in der Bundesrepublik selten bis sehr selten. *Calvatia candida*, *C. fragilis*, *Geastrum floriforme*, *L. marginatum* und *Tulostoma fulvellum* erreichen im Gebiet die Nordgrenze, *Lycoperdon norvegicum* die Westgrenze ihres Areals.

IVd Fast ausschließlich im nördlichen Oberrheingebiet

<i>Disciseda bovista</i>	(Karte 7)	<i>Disciseda calva</i>	(Karte 8)
<i>Gastrosporium simplex</i>	(Karte 9)	<i>Geastrum campestre</i>	
<i>Geastrum recolligens</i>		<i>Myriostoma coliforme</i>	
<i>Tulostoma kotlabae</i>		<i>Tulostoma melanocyclum</i>	(Karte 27)
<i>Tulostoma squamosum</i>			

Die Vorkommen dieser Arten sind fast ganz auf das zugleich trockenste und wärmste Gebiet der Bundesrepublik beschränkt. Fast alle bewohnen hier entweder die durchlässigen Sandböden der Rheinebene (*Geastrum campestre*, *Myriostoma coliforme*, *Tulostoma kotlabae*, *T. melanocyclum*) oder das linksrheinische Trockengebiet (*Gastrosporium simplex*) oder beide Gebiete (*Disciseda bovista*, *D. calva*, *Geastrum recolligens*).

V. Sowohl in warm-trockenen Landschaften als auch an der Meeresküste verbreitete Arten

<i>Bovista polymorpha</i>	(Karte 4)	<i>Geastrum minimum</i>	(Karte 10)
<i>Geastrum nanum</i>	(Karte 11)	<i>Geastrum umbilicatum</i>	
<i>Phallus hadriani</i>	(Karte 24)		

Diese Arten sind im Binnenland wie die Arten der vorigen Gruppe hauptsächlich oder ausschließlich in Landschaften mit warmem oder trockenem Klima verbreitet; sie fehlen fast ganz im nordwestdeutschen Flachland und im mittleren Gebiet, treten aber auf den Nordseeinseln und z.T. auch an der Ostseeküste auf. Entscheidend für diese disjunkte Verbreitung sind offenbar die Bodenansprüche; denn alle diese Arten bewohnen Dünenrasen auf mineralreichem Sand, die meisten außerdem auch Trockenrasen auf flachgründigen Felsböden. Unter den Samenpflanzen gibt es nur wenige Arten, z.B. *Silene otites*, die außer in binnenländischen Trockenrasen auch auf Küstendünen wachsen, und die charakteristischen Pflanzen der Küstendünen, z.B. *Ammophila arenaria*, fehlen im Gegensatz zum Dünenpilz *Phallus hadriani* auf Binnendünen.

VI. Hauptverbreitung im Kalkbergland des südlichen und mittleren Gebietes

Lycoperdon mammiforme (Karte 20)

Das Verbreitungsgebiet von *Lycoperdon mammiforme* gleicht im Umriß dem der Arten unserer Gruppe IV. *Lycoperdon mammiforme* ist jedoch auch in niederschlagsreichen Gebieten zu finden und scheint die Trockengebiete eher zu meiden. Das Verbreitungsgebiet entspricht in etwa dem des Seggen-Buchwaldes (Carici-Fagetum), in dem der Pilz meist gefunden wird.

VII. Hauptverbreitung in Nordbayern

Pisolithus arhizus

Als einziger Gasteromyzet hat der Erbsenstreuling in der Bundesrepublik seine Hauptverbreitung in Franken (Nordbayern).

Das + geschlossene Areal erstreckt sich von dort weiter nach Osten über die Tschechoslowakei, südliche DDR und Polen (vgl. R u n g e 1980). Die Seltenheit von *Pisolithus* in den übrigen Teilen der Bundesrepublik ist sicher nicht auf unvollständige Verbreitung zurückzuführen, da *Pisolithus* in keinem Bundesland ganz fehlt und u.U. neugeschaffene Standorte (z.B. Bergwerkhalden) rasch besiedelt. Arme Sandböden, auf denen man *Pisolithus* im Hauptverbreitungsgebiet meist findet, sind auch in der übrigen Bundesrepublik nicht selten. Es scheint jedoch, daß der Erbsenstreuling außerhalb seines Hauptverbreitungsgebietes fast nur auf Sonderstandorten zu leben vermag. Ein besonderes Merkmal des Hauptverbreitungsgebietes ist die dort relativ große jährliche Schwankung der Lufttemperatur (im Mittel 18,5 bis 20° C), die aber auch in Südbayern besteht, wo *Pisolithus* fehlt.

VIII. Nur im Westen beobachtete Arten

Bovistella radicata

Scleroderma cepa

Beide Arten wurden in der Bundesrepublik bisher nur im Saarland, also an der Westgrenze, gefunden. Da auf diese Arten im Gebiet bisher nur wenig geachtet wurde und sie auch im Saarland erst vor wenigen Jahren entdeckt wurden, sind Vorkommen in anderen Teilen der Bundesrepublik nicht auszuschließen. Die Gruppe VIII kann daher nur provisorisch ausgeschieden werden.

IX. Bevorzugt in den Gebirgen und in Norddeutschland verbreitete Arten

Bovista nigrescens

Nidularia farcta (Karte 23)

Beide Arten wurden in der Bundesrepublik hauptsächlich im nordwestdeutschen Tiefland und in den Gebirgen gefunden. Sie bevorzugen offenbar Landschaften mit kühlem oder niederschlagsreichem Klima. Dabei liegt die Hauptverbreitung von *Bovista nigrescens* deutlich in den Gebirgen, während *Nidularia farcta* nach den bisherigen Funden häufiger in Norddeutschland vorkommt. In diese Gruppe gehören vielleicht auch *Lycoperdon umbrinum*, dessen Verbreitung zu wenig bekannt ist, der seltene *Phallogaster saccatus* und die in Europa bisher fast nur im Norden gefundene *Bovista colorata*.

X. Vor allem im Alpenvorland verbreitete Arten

Bovista paludosa

(Karte 3)

Geastrum pseudostriatum

Lycoperdon ericaeum var. *subareolatum* *Lycoperdon pedicellatum* (Karte 21)

Bovista paludosa ist boreal-alpin verbreitet, *Lycoperdon pedicellatum* und vielleicht auch *Lycoperdon ericaeum* var. *subareolatum* boreal-kontinental. Im Gebiet liegt die westliche Verbreitungsgrenze von *Lycoperdon pedicellatum* und vielleicht auch die von *Lycoperdon ericaeum* var. *subareolatum*. Zwischen dem voralpinen und dem in Norddeutschland beginnenden nördlichen Teilareal von *Bovista paludosa* und *Lycoperdon pedi-*

cellatum gibt es nur wenige Fundorte. Das reichere Vorkommen beider Arten im Alpenvorland ist wohl vor allem daraus zu erklären, daß die von ihnen besiedelten Kalkflachmoore hier viel häufiger sind als in anderen Landschaften der Bundesrepublik. Ähnlich sind auch mehrere boreale und boreal-alpine Samenpflanzen, z.B. *Pinguicula alpina*, *Primula farinosa*, *Schoenus ferrugineus* und *Swertia perennis* im Gebiet vor allem in den Kalkflachmooren des Alpenvorlandes verbreitet. *Lycoperdon pedicellatum*, *L. ericaeum* var. *subareolatum* und *Geastrum pseudo-striatum*, die im Alpenvorland anscheinend nur dessen östlichen Teil bewohnen, werden vielleicht durch das subkontinentale Klima dieses Gebietes begünstigt (mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur 19-20° C.).

XI. Nur in den Alpen verbreitete Arten

Calvatia tatrensis

Die arktisch-alpine *Calvatia tatrensis* ist in der Bundesrepublik als einziger Gasteromyzete auf die Alpen beschränkt, wo sie die alpine Stufe bewohnt.

4.2.3. Höhenverbreitung der epigäischen Gasteromyzeten

Die Höhenverbreitung der Gasteromyzeten ist im Gebiet erst sehr unvollständig bekannt. Wir haben sie daher zur Abgrenzung der Verbreitungstypen nicht berücksichtigt. Die meisten Arten scheinen wie in der DDR (vgl. K r e i s e l 1962) nur bis ins niedere Bergland aufzusteigen; jedenfalls wurden in den höheren Mittelgebirgen und in den Alpen nur recht wenige Arten gefunden. Die Gasteromyzetenarmut der meisten Mittelgebirge ist sicher nicht nur direkt auf deren rauheres Klima zurückzuführen, sondern auch auf den Mangel an Kalkböden und Trockenrasen. In der aus Kalkstein aufgebauten Schwäbischen Alb steigen manche Arten, die den meisten anderen Mittelgebirgen fehlen, bis in die montane Stufe auf, z.B. *Bovista tomentosa*, *Geastrum quadrifidum*, *Langermannia gigantea*, *Lycoperdon lividum*, *L. mammi-forme* und *Tulostoma brumale*. Die Höhengrenzen steigen anscheinend, wie zu erwarten, von Norden nach Süden an; es liegen z.B. die höchsten Fundorte von *Anthurus archeri* in Nordhessen (Kaufergerwald) bei ca. 300 m, in Südhessen (Odenwald) bei ca. 500 m, in Südbaden (Schwarzwald) bei 780 m und in den bayerischen Alpen bei 1200 m.

Die folgenden Arten wurden in der Bundesrepublik bisher oberhalb von 1000 m gefunden:

Anthurus archeri: Gaissach bei Bad Tölz, ca. 1050 m, Tischberger in C a s p a r i & P o e l t 1954; Edelsberg bei Pfronten, 1180 m, Schallhammer in C a s p a r i & P o e l t 1954; Lengries, 1200 m, C a s p a r i in C a s p a r i & P o e l t.

Lycoperdon pyriforme: Berchtesgadener Alpen, ca. 1460 m, leg. B r e s i n s k y.

Lycoperdon ericaeum var. *ericaeum*: Berchtesgadener Alpen, 1880 m, leg. B r e s i n s k y.

Lycoperdon perlatum: Berchtesgadener Alpen, 1900 m, leg. B r e s i n s k y.

Geastrum minimum: Großer Krottenkopf bei Garmisch-Partenkirchen, ca. 2000 m, leg. L o b b i c h l e r.

Calvatia tatrensis: Himmeleck bei Oberstdorf, 2000 m, K r e i s e l 1958.

Lycoperdon foetidum: Berchtesgadener Alpen, 2020 m, leg. B r e s i n s k y.

Lycoperdon lividum: Fellhorn bei Oberstdorf, 2037 m, leg. F. R u n g e; Berchtesgadener Alpen, 2020 m, leg. B r e s i n s k y.

Bovista nigrescens: Arber im Bayerischen Wald, leg. K i l l e r m a n n; Bad Tölz, 1200 m, leg. K i l l e r m a n n; Pfronten im Allgäu, 1300 m, leg. Z i e g l e r; Frauenalpl im Wettersteingebirge, 2000 m, leg. A l b e r t s h o f e r; Berchtesgadener Alpen, 2200 m, leg. B r e s i n s k y.

4.3. Florenvergleich

Wenn wir die Artenzahlen der einzelnen Bundesländer vergleichen (Tab. 5), so ist ein deutliches Gefälle von Süden nach Norden festzustellen, das sicher nicht nur auf eventuell ungleich intensive Durchforschung zurückzuführen ist. An der Spitze liegen Baden-Württemberg und Bayern, gefolgt von Hessen und Rheinland-Pfalz, am Ende stehen Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland und Schleswig-Holstein. Dieses Florengefälle folgt daraus, daß einer recht großen Zahl von Arten, die in der Bundesrepublik ausschließlich oder vorwiegend den Süden bewohnen (die Gruppen IV, V, VI, X, XI in Kapitel 4.2.2.) lediglich eine Art (*Mutinus ravenelii*) gegenübersteht, die nur im Norden des Gebietes vorkommt. Wie bereits in Kapitel 4.2. erläutert, sehen wir die Ursachen darin, daß das Klima Nordwestdeutschlands (insbesondere die Sommer) für einige Arten zu kühl ist und daß aus klimatischen, geologischen und topographischen Gründen manche Pflanzengesellschaften, die von vielen Gasteromyzeten bewohnt werden, hier selten sind oder fehlen.

Die Gasteromyzetenflora von Niedersachsen und Schleswig-Holstein wäre noch ärmer, wenn diese Länder nicht mit der Meeresküste und den niederschlagsarmen östlichen Grenzgebieten Landschaften einschlossen, in denen noch verhältnismäßig viele Arten der Gruppen IV und V auftreten. Die Artenarmut des Saarlandes ist eine Folge geringer Standortvielfalt.

Es wäre gewiß aufschlußreicher, die Gasteromyzetenflora der einzelnen Naturlandschaften miteinander zu vergleichen als die der topographisch, geologisch und klimatisch recht heterogenen

Bundesländer. Da ein Teil der Naturlandschaften aber erst ganz unzureichend durchforscht ist, wollen wir auf diesen Vergleich verzichten. Es läßt sich jedoch schon deutlich erkennen, daß Landschaften mit warmem niederschlagsarmem Klima und kalkreichen Böden, also die Landschaften, in denen viele Arten der Gruppen IV, V und VI vorkommen, reicher an epigäischen Gasteromyzeten sind als Landschaften mit kühlem niederschlagsarmem Klima. Am artenreichsten ist mit 60 Arten anscheinend die nördliche Oberrheinebene.

Tabelle 6

Ungefähre Anzahlen der in einigen europäischen Ländern gefundenen epigäischen Gasteromyzeten *)

Im wesentlichen nach Calonge & Demoulin 1975, Demoulin 1968/75, 1969, 1971/72, 1972, 1973, Dörfelt, Kreisel & Benkert 1979, Eckblad 1955, 1971, Fries 1921, Guzmán 1970, Kreisel 1962/73, 1967, Maas Geesteranus 1971, Palmer 1963, 1968, Pilát et al. 1958 und zahlreichen Aufsätzen im Mykologischen Mitteilungsblatt.

Nordeuropa:	Norwegen	49 Arten
	Schweden	61 Arten
Mitteleuropa:	Großbritannien	67 Arten
	Belgien	57 Arten
	Holland	61 Arten
	Bundesrepublik Deutschland	82 Arten
	Deutsche Demokratische Republik	82 Arten
	Tschechoslowakei	90 Arten
Südeuropa:	Spanien	71 Arten

Das innerhalb der Bundesrepublik festgestellte süd-nördliche Florengefälle setzt sich nach Nordeuropa hin fort. Aus Schweden sind nur etwa 61 epigäische Gasteromyzeten-Arten bekannt, aus Norwegen 49 (Tab. 6). Etwa 12 Arten kommen anscheinend nicht mehr nördlich der Bundesrepublik vor: *Anthurus archeri*, *Astraeus hygrometricus*, *Bovista graveolens*, *Bovistella radiata*, *Calvatia candida*, *C. fragilis*, *Gastrosporium simplex*, *Geastrum floriforme*, *Lycoperdon marginatum*, *Tulostoma fulvellum*, *T. kotlabae* und *T. squamosum*. Es sind dies größtenteils Arten, die bereits in Nordwestdeutschland fehlen. Aber einige andere der in Nordwestdeutschland seltenen oder fehlenden Arten treten in Skandinavien wieder auf, wo sie vor allem die niederschlagsarmen Gebiete bewohnen, z.B. *Bovista tomentosa*,

*)

Die Tabelle ist auf Länder beschränkt, von denen es neuere Artenlisten gibt. Die Artenzahlen können nur ungefähr angegeben werden, da einige Angaben fraglich sind, und wir vielleicht manche Fundberichte übersehen haben.

Disciseda bovista, *D. calva*, *Geastrum coronatum*, *G. fornicatum*, *Tulostoma brumale* und *T. fimbriatum*.

Nur wenige der in Skandinavien gefundenen Arten fehlen der Bundesrepublik. Es sind dies vier arktisch verbreitete Bauchpilze (*Bovista cretacea*, *Calvatia arctica*, *C. cretacea*, *Lycoperdon frigidum*), drei von Südosteuropa bis nach Südschweden verbreitete Arten (*Geastrum kotlabae*, *G. melanocephalum*, *Mycenastrum corium*) und die in der Bundesrepublik vielleicht noch zu findende *Bovista limosa*.

Größer ist die Zahl der in der Bundesrepublik nicht nachgewiesenen Arten in Südeuropa, da die in Europa mediterran verbreiteten Gasteromyzeten in der Bundesrepublik anscheinend gänzlich fehlen, z.B. *Arachnion lazoi*, *A. lloydianum*, *Battarrea stevenii*, *Colus hirudinosus*, *Geastrum lageniforme*, *Scleroderma meridionale*, *S. polyrhizum* und *Tulostoma montanum* (nach *Calonge & Demoulin* 1975 und *Pilát et al.* 1958). Lediglich *Clathrus ruber* ist stellenweise in der Bundesrepublik aus Südeuropa eingeschleppt, jedoch nicht eingebürgert.

Neben diesem Süd-Nord-Gefälle steht die Gasteromyzetenflora der Bundesrepublik auch in einem auffälligen Ost-West-Gefälle. Die Artenzahl nimmt von der Tschechoslowakei bis Großbritannien deutlich ab (Tab. 6), Westberlin ist artenreicher als das viel größere Niedersachsen (Tab. 5). Das Areal zahlreicher epigäischer Gasteromyzeten klingt innerhalb von Europa nach Westen und Nordwesten hin aus. Es handelt sich dabei hauptsächlich um anscheinend sommerwärmeliebende Pilze der Steppen und lichten Wälder. Mehrere Arten, die noch in den Trockengebieten der DDR vorkommen, fehlen anscheinend bereits in der Bundesrepublik (*Geastrum hungaricum*, *G. melanocephalum*, *G. pseudolimbatum*, *G. saccatum*, *G. smardae*, *Mycenastrum corium* und *Phellorinia inquinans*), andere sind in der Bundesrepublik deutlich seltener (z.B. *Disciseda bovista*, *D. calva*, *Gastrosporium simplex*, *Geastrum coronatum*, *G. fornicatum*, *G. nanum*, *Myriostoma coliforme*). Die Areale der genannten Gasteromyzeten gleichen darin denen mancher kontinentaler Steppenpflanzen, die ebenfalls von Osten her nur noch die DDR erreichen (z.B. *Achillea setacea*, *Ranunculus illyricus*) oder doch in der Bundesrepublik viel seltener sind als in der DDR (z.B. *Adonis vernalis*, *Stipa capillata*). Im Gegensatz zu diesen Gefäßpflanzen können aber viele der genannten Pilze nicht als kontinental bezeichnet werden, da sie in Südeuropa weiter nach Westen verbreitet sind.

In der Bundesrepublik liegt die West- oder Nordwestgrenze von *Calvatia candida*, *C. fragilis*, *Gastrosporium simplex*, *Lycoperdon norvegicum*, *L. pedicellatum* und *Tulostoma kotlabae*. Mehrere Arten, die in der Bundesrepublik auch im Binnenland vorkommen, sind weiter westlich fast nur noch auf Küstendünen zu finden, z.B. *Bovista polymorpha*, *Disciseda bovista*, *D. calva*, *Geastrum campestre*, *G. minimum*, *G. nanum*, *G. recolligens*, *G. umbilicatum*, *Phallus hadriani*, *Tulostoma brumale*, *T. fim-*

briatum, *T. melanocyclum*. Auch einige der in der Bundesrepublik vermißten 'östlichen' Arten, *Geastrum melanocephalum*, *G. saccatum*, *G. pseudolimbatum*, *Mycenastrum corium*, wurden ganz vereinzelt an den Küsten Hollands, Belgiens oder Frankreichs gefunden.

Im nördlichen Westeuropa gibt es kaum epigäische Gasteromyzeten, die weiter östlich fehlen. Von den in Großbritannien sicher nachgewiesenen Arten werden nur sieben in der Bundesrepublik vermißt: *Lysurus gardneri* und *Queletia mirabilis* sind unbeständige Neophyten. *Battarrea phalloides* und *Geastrum saccatum* sind südöstlich verbreitete Arten, *Bovista limosa*, *Mycocalia duriaea* und *M. sphagneti* scheinen nach den bisherigen Funden ihre Hauptverbreitung in Nordwesteuropa zu haben; *Bovista limosa* und *Mycocalia duriaea* kommen jedoch auch östlich der Bundesrepublik in der DDR bzw. in der ČSSR vor; vielleicht wurden diese unscheinbaren Pilze in der Bundesrepublik und anderswo bisher nur übersehen. Erst das südliche Westeuropa besitzt nach B o i f f a r d 1976 mit *Geastrum morgani* und *G. welwitschii* eigene in Europa streng atlantische Arten, die sicher nicht in der Bundesrepublik vorkommen.

4.4. Veränderungen der Gasteromyzeten-Flora

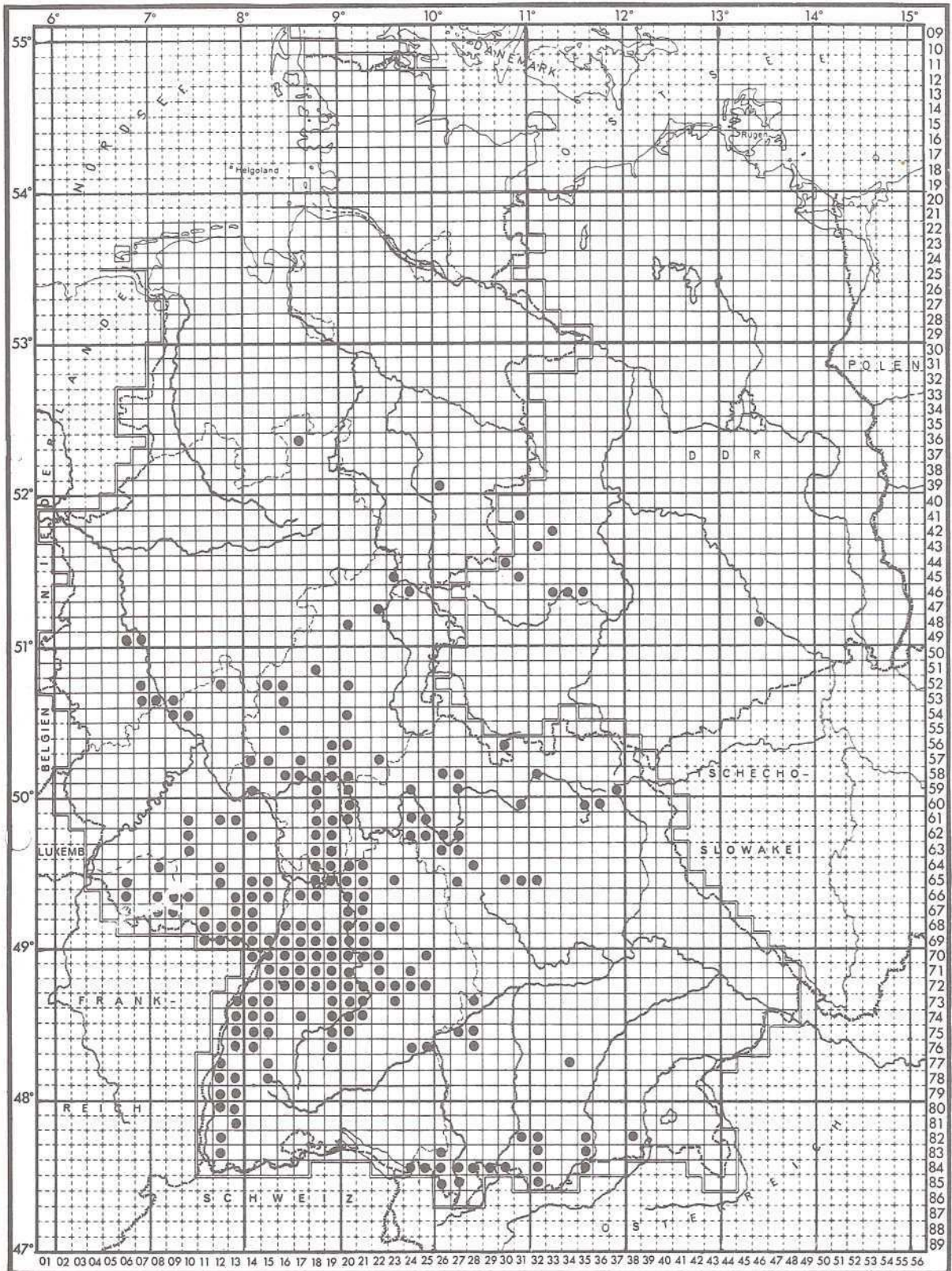
Dank der kontinuierlichen Arbeit zahlreicher Floristen wissen wir, daß sich die Samenpflanzen-Flora der Bundesrepublik Deutschland während der letzten hundert Jahre erheblich verändert hat. Als Hauptursachen wurden Standortsveränderungen sowie Einschleppung und Bekämpfung von Arten erkannt. Wir dürfen daher vermuten, daß auch die Gasteromyzeten-Flora nicht konstant geblieben ist. Wegen der geringen Zahl guter Kenner liegen hierüber leider nur sehr wenige direkte Beobachtungen vor: Die rasche Ausbreitung des eingeschleppten auffälligen Tintenfischpilzes (*Anthurus archeri*) ist durch zahlreiche Fundmeldungen belegt. Das Vorkommen von *Myriostoma coliforme* bei Darmstadt und Mannheim wurde seit langem nicht wieder bestätigt (vgl. E b e r l e 1954). Die einzigen Fundorte von *Cyathus stercoreus* und *Disciseda bovista* in Baden-Württemberg wurden 1979 durch Bebauung zerstört. Über den Rückgang von Hypogäen im Saarland vgl. S. 163f. In anderen Fällen, etwa bei den *Nidulariopsis*-Arten dürfen wir aus dem Fehlen neuer Bestätigungen sicher nicht auf ein Verschwinden der Art im Gebiet schließen, da diese unauffälligen Pilze wohl nur nicht beachtet wurden. Ebenso wird es sich bei Neufunden in der Regel nicht um Neueinwanderungen handeln, sondern meist um bisher übersehene ältere Ansiedlungen.

In vielen Fällen lassen sich Florenänderungen indirekt erschließen. Arten, deren Hauptareal weit entfernt liegt, und die bei uns nur sporadisch in Gärten und Grünanlagen erscheinen, wie *Clathrus ruber*, *Mutinus elegans* und *M. ravenelii*, dürften erst durch den Menschen eingeschleppt sein. Ob dies auch für *Bovista colorata*, *Phallogaster saccatus* und *Phallus duplicatus* gilt, die in Amerika häufiger und länger bekannt sind als in Europa, ist dagegen ungewiß, da diese Arten auch hier in naturnahen Pflanzengesellschaften leben.

Nicht wenige unserer epigäischen Gasteromyzeten bewohnen in großen Teilen der Bundesrepublik hauptsächlich oder ausschließlich Pflanzengesellschaften, die dort erst vom Menschen geschaffen wurden wie z.B. Fichten- und Kiefernforste, Robiniengehölze, Magerrasen, Viehweiden, Wiesen und Äcker. Nadelwald-Arten wie *Geastrum umbilicatum*, *G. campestre*, *G. pectinatum* und *G. quadrifidum* können in die natürlichen Laubwaldgebiete, zu denen fast der ganze nördliche und mittlere Teil der Bundesrepublik gehört, erst nach Anpflanzung der Nadelholzforste eingewandert sein. Trockenrasenbewohner wie *Calvatia utriformis*, *Lycoperdon lividum*, *Tulostoma brumale* und andere haben sich vielleicht von ursprünglichen Vorkommen in natürlichen Dünen- und Felstrassen her in die viel häufigeren sekundären Magerrasen ausgebreitet. Manche dieser Arten haben dem Gebiet vielleicht ursprünglich gefehlt, wie auch D ö r f e l t , K r e i s e l & B e n k e r t 1979 für das Gebiet der DDR vermuten.

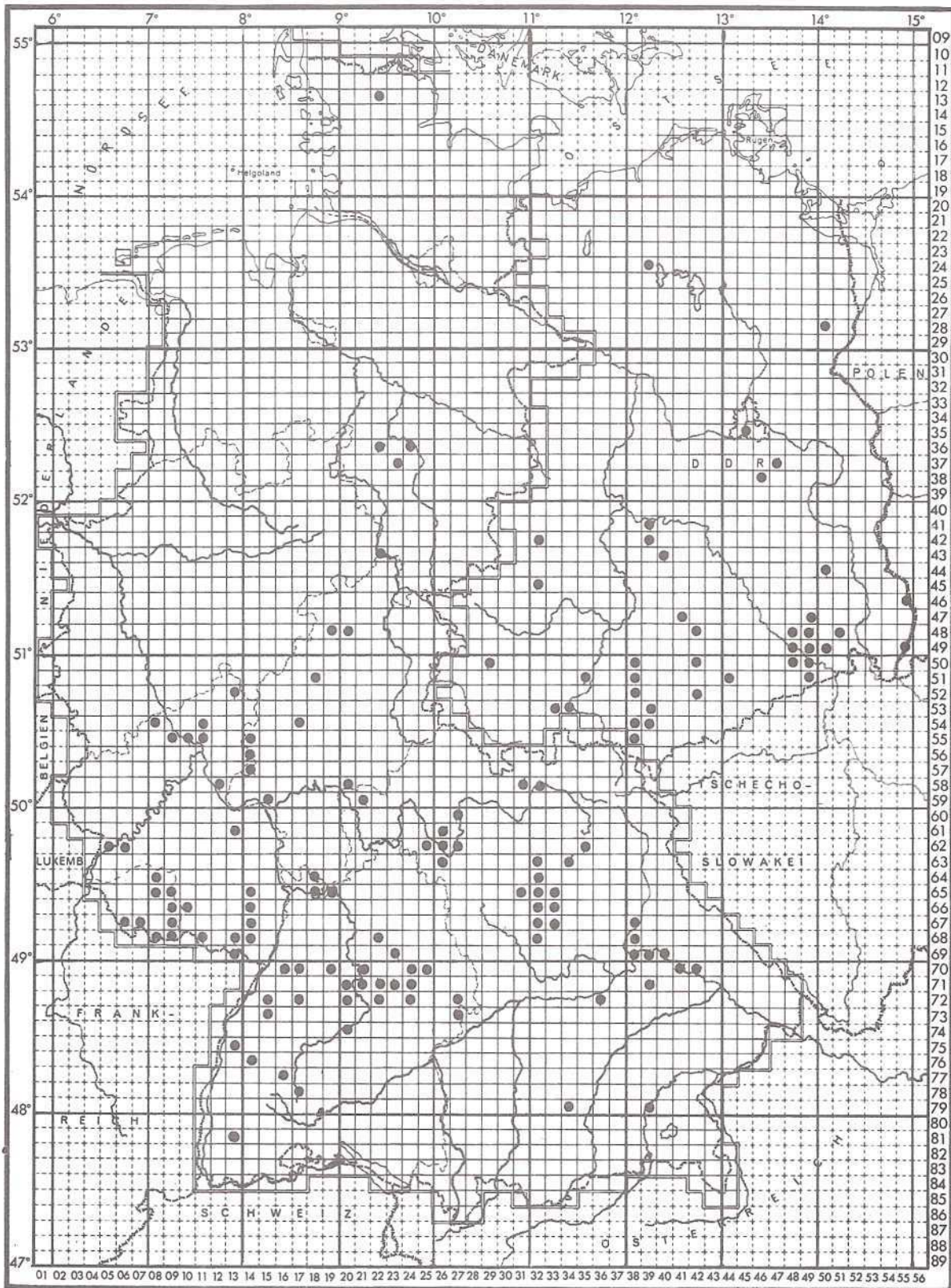
Die Ausbreitungsgeschichte ist am besten von *Anthurus archeri* bekannt (vgl. S.100). Seine Wandergeschwindigkeit betrug in Deutschland von 1940 bis 1960 im Mittel etwa 17 km/Jahr. Dabei wurde der Pilz in den einzelnen Teilen seines heutigen Areals immer zuerst ganz vereinzelt gefunden und erst nach Jahren an zahlreichen Orten. Es scheint demnach, daß *Anthurus* nicht in breiter Front wandert sondern einzelne große Sprünge macht, durch die wohl auch Hindernisse überwunden werden, und von den neuen Vorposten aus deren Umgebung im Laufe der folgenden Jahre besiedelt.

Viele unserer Gasteromyzeten dürften in den letzten Jahren seltener geworden sein, da ihre Wuchsorte vom Menschen zerstört oder doch so stark verändert werden, daß die Standortsansprüche der Pilze nicht mehr erfüllt sind. Besonders gefährdet sind dadurch die Bewohner von heute wirtschaftlich wertlosen Mooren und Magerrasen, die zunehmend entwässert, gedüngt, aufgeforstet, bebaut oder abgetragen werden, sofern man sie sich nicht selbst überläßt, so daß sie verwildern und sich bebuschen. Für alle Pilzfreunde ergibt sich daraus die Aufgabe, die Entwicklung sorgfältig zu beobachten und drohende Verluste wertvoller Vorkommen durch Zusammenarbeit mit Naturschutz-Stellen und -Verbänden rechtzeitig zu verhindern.



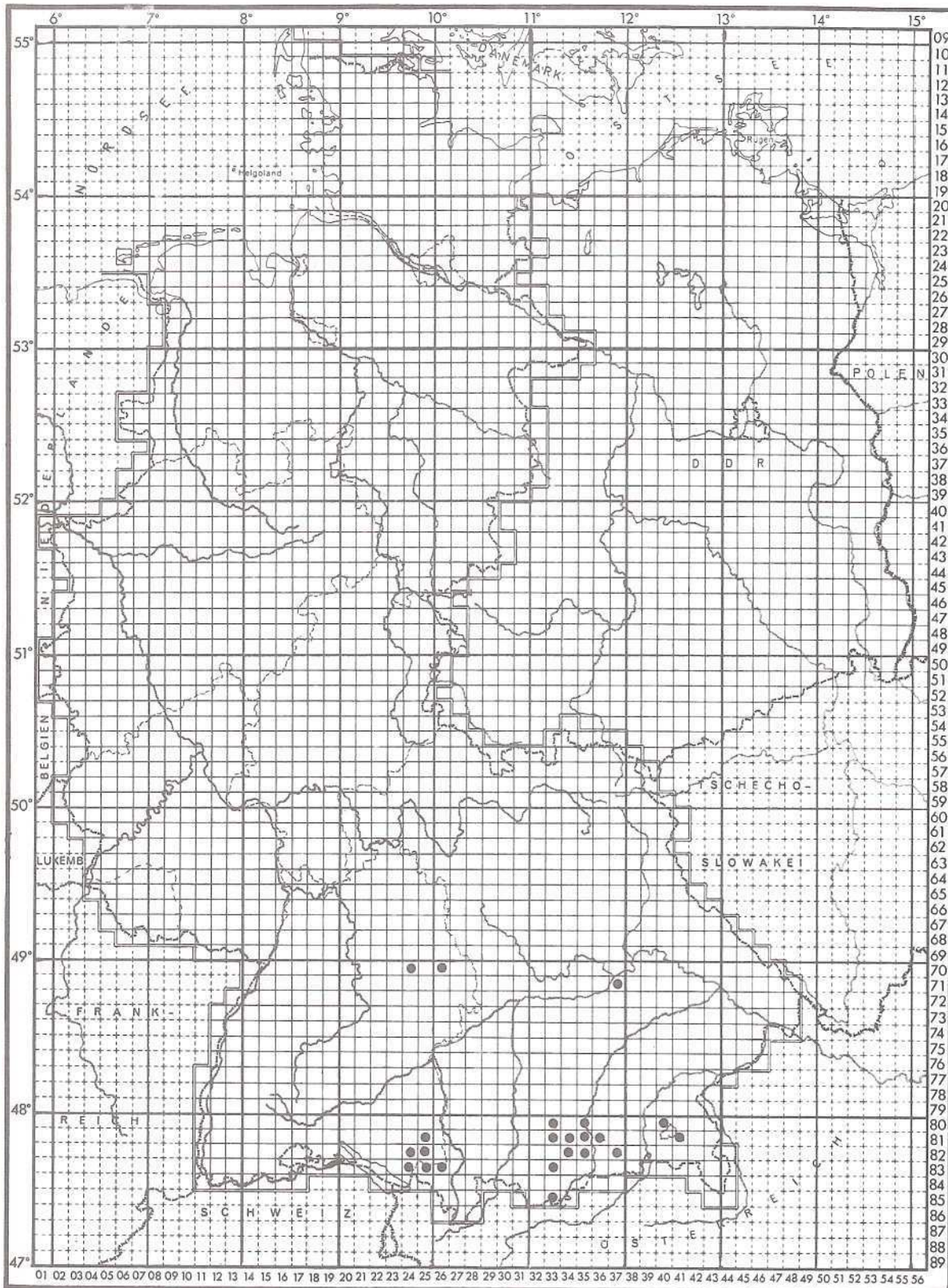
Karte 1 (auch DDR kartiert):

013 *Anthurus archeri*



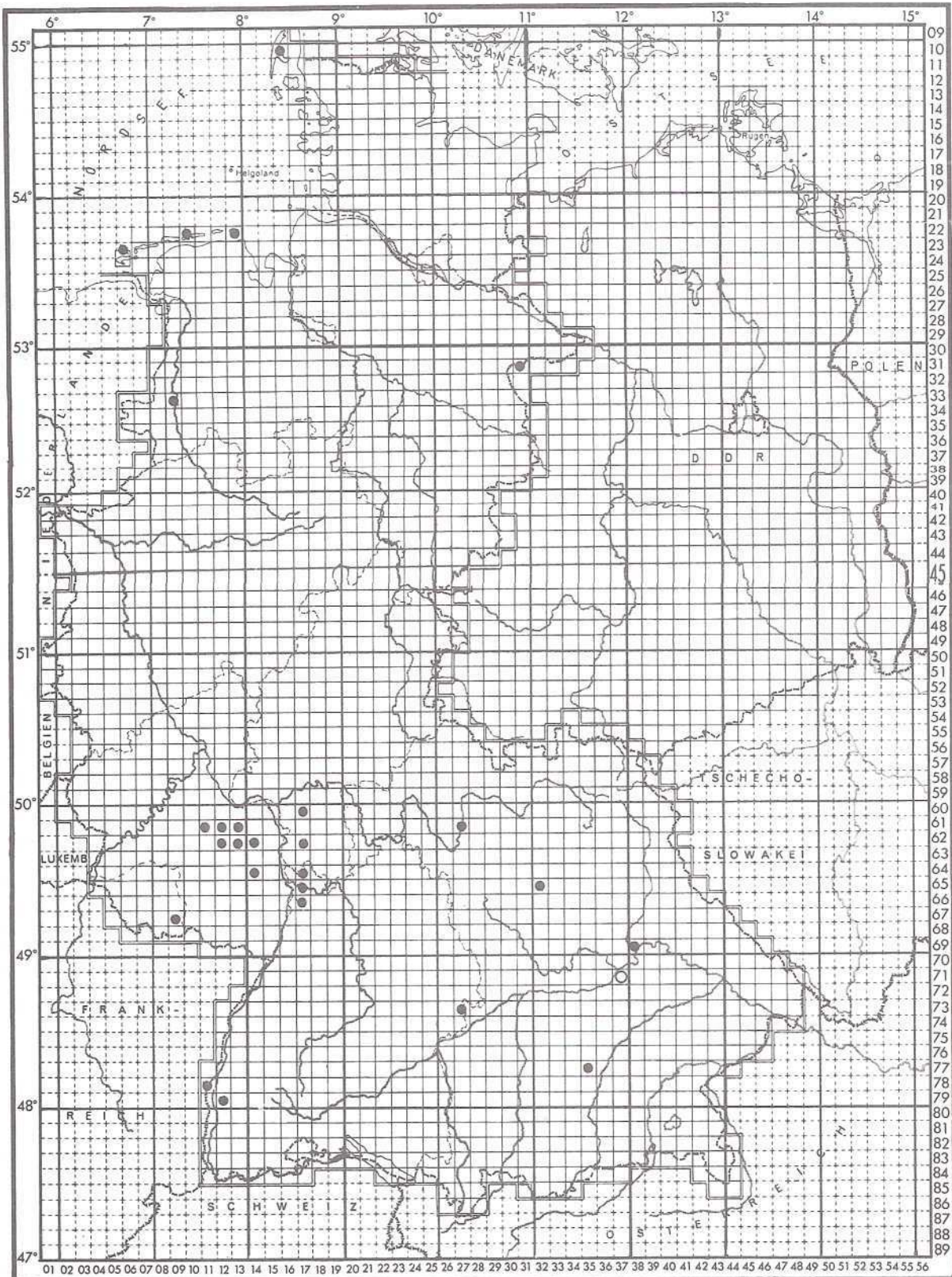
Karte 2 (auch DDR kartiert):

018 *Astraeus hygrometricus*



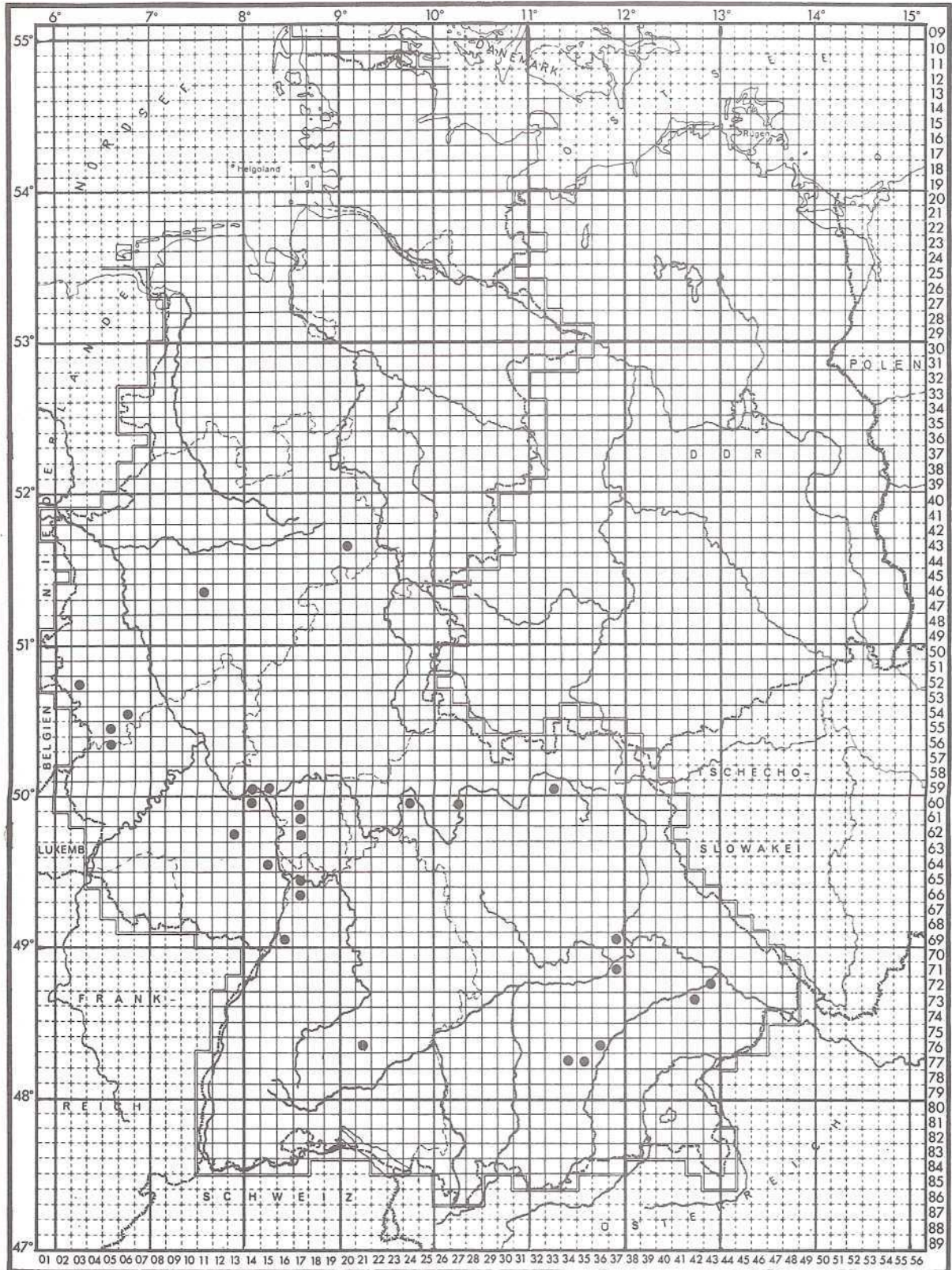
Karte 3:

311 *Bovista paludosa*



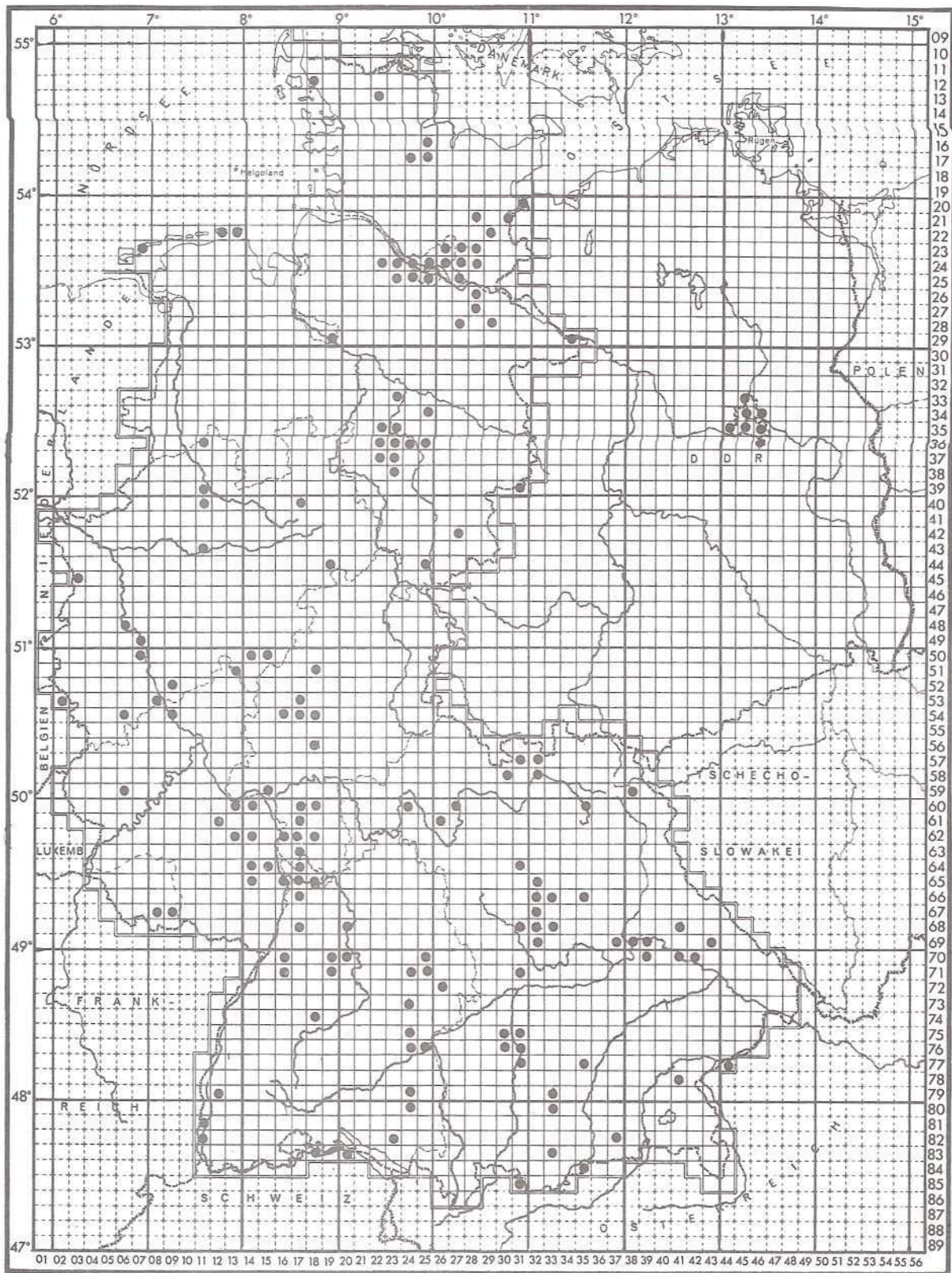
Karte 4:

Bovista polymorpha



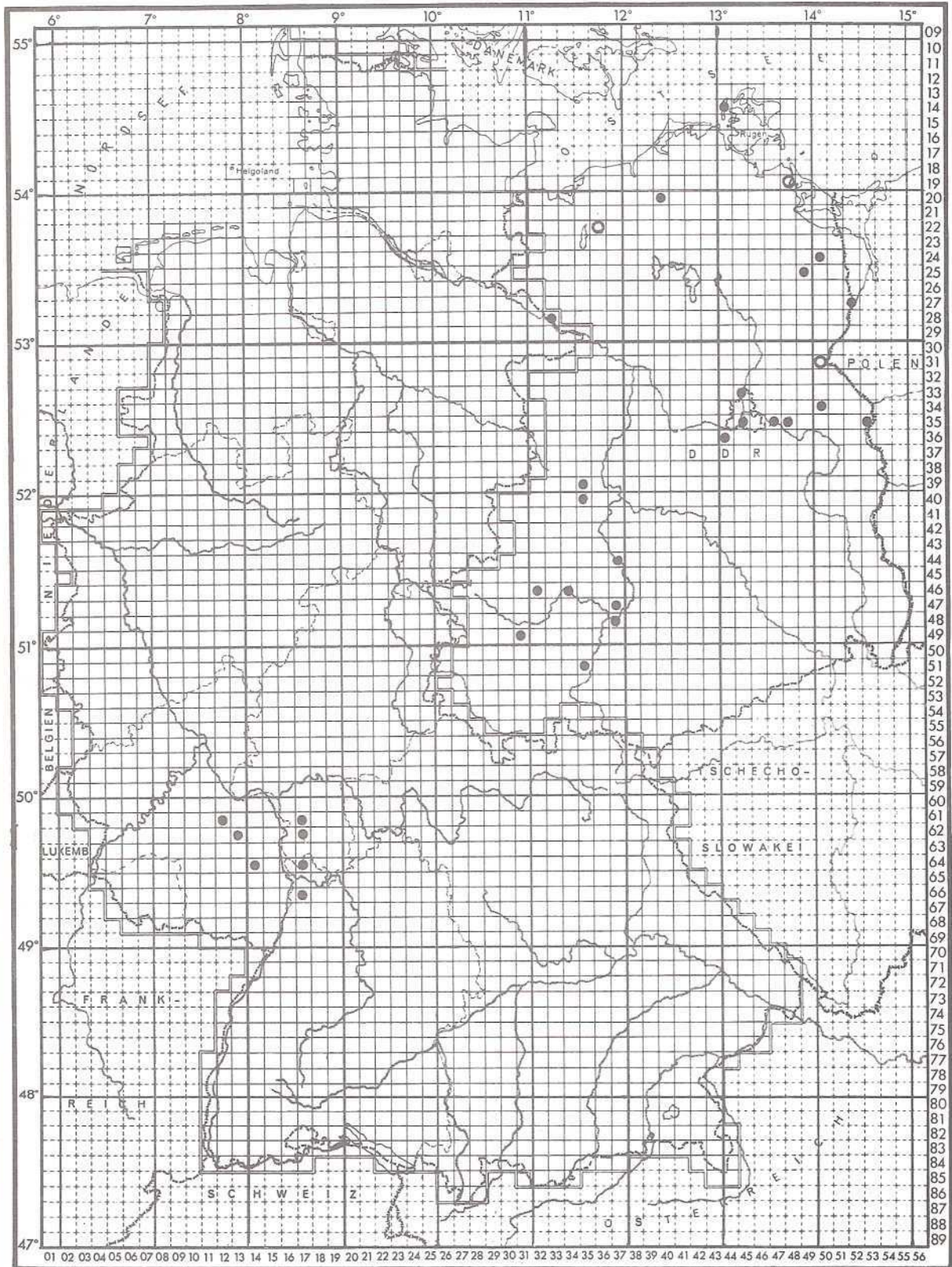
Karte 5:

Bovista tomentosa



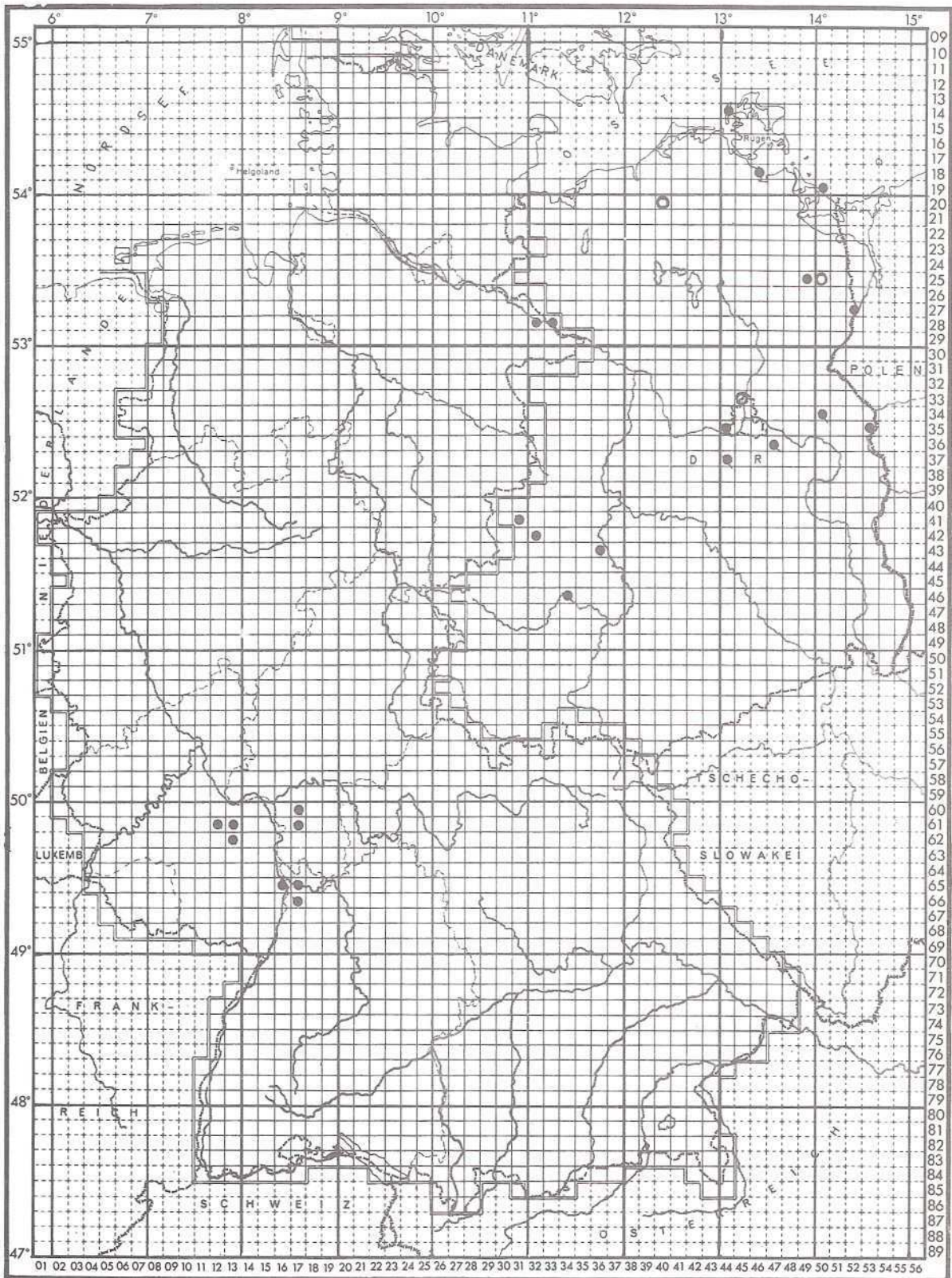
Karte 6:

040 *Cyathus olla*



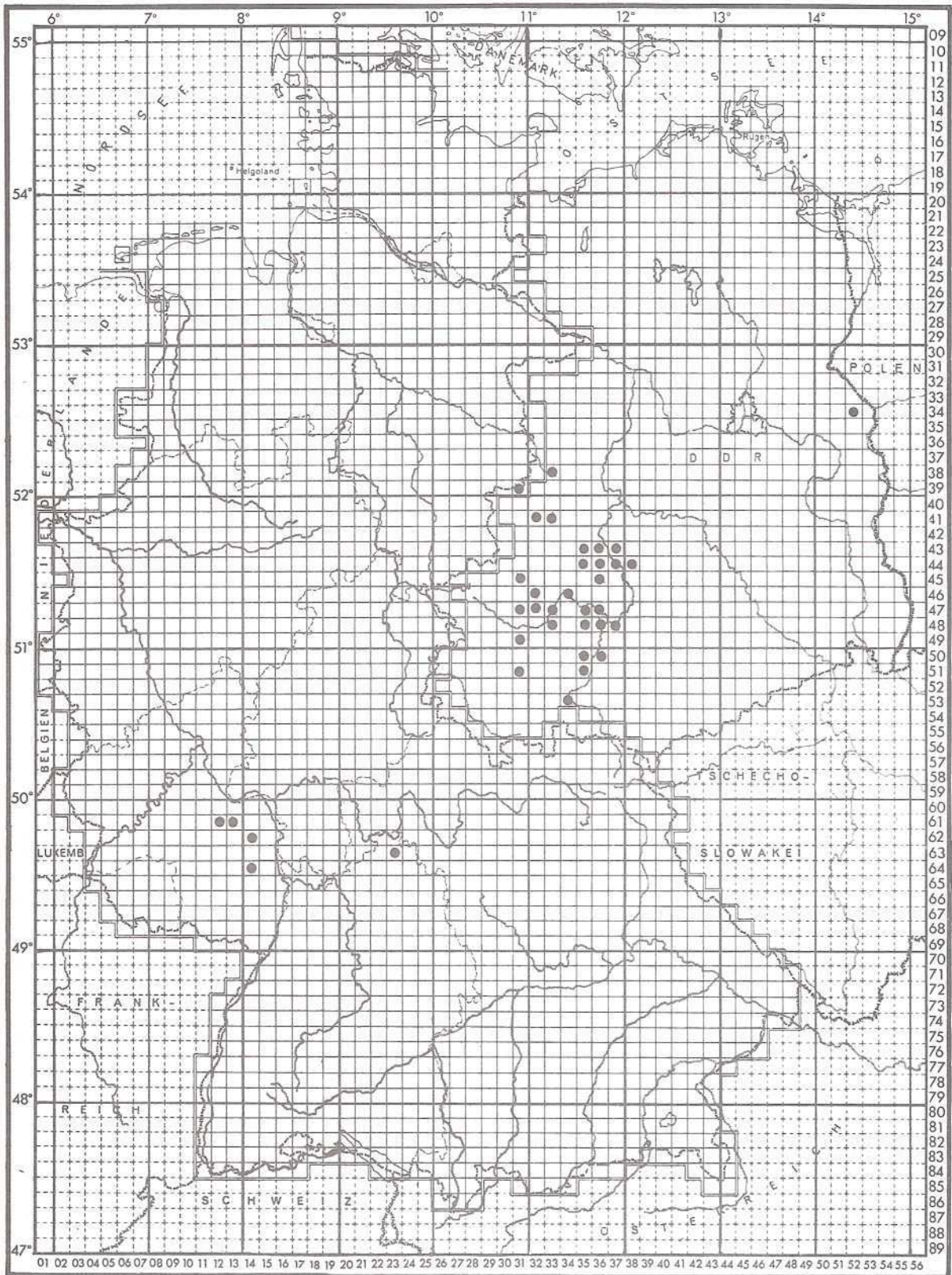
Karte 7 (auch DDR kartiert):

Disciseda bovista



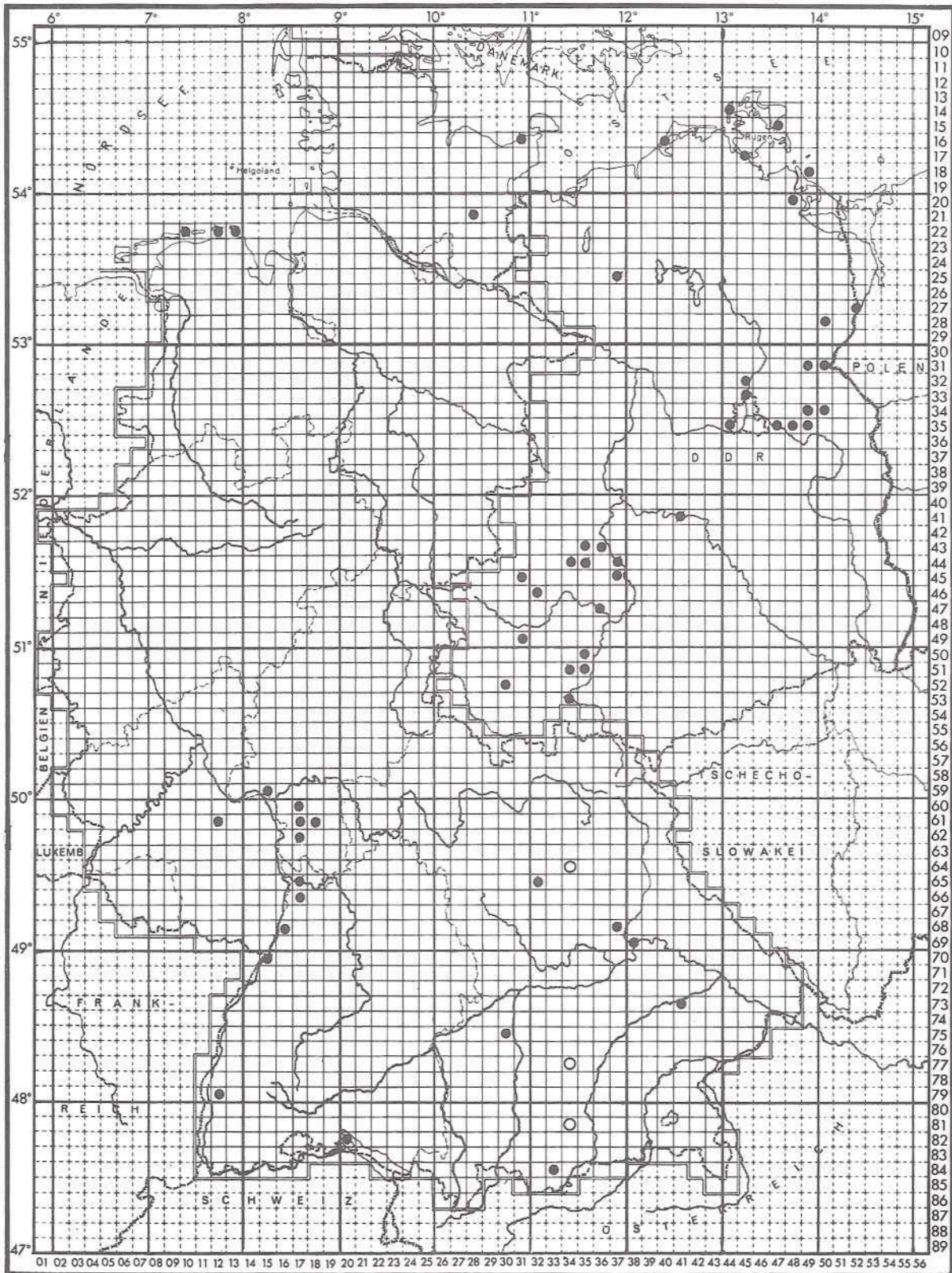
Karte 8 (auch DDR kartiert):

Disciseda calva



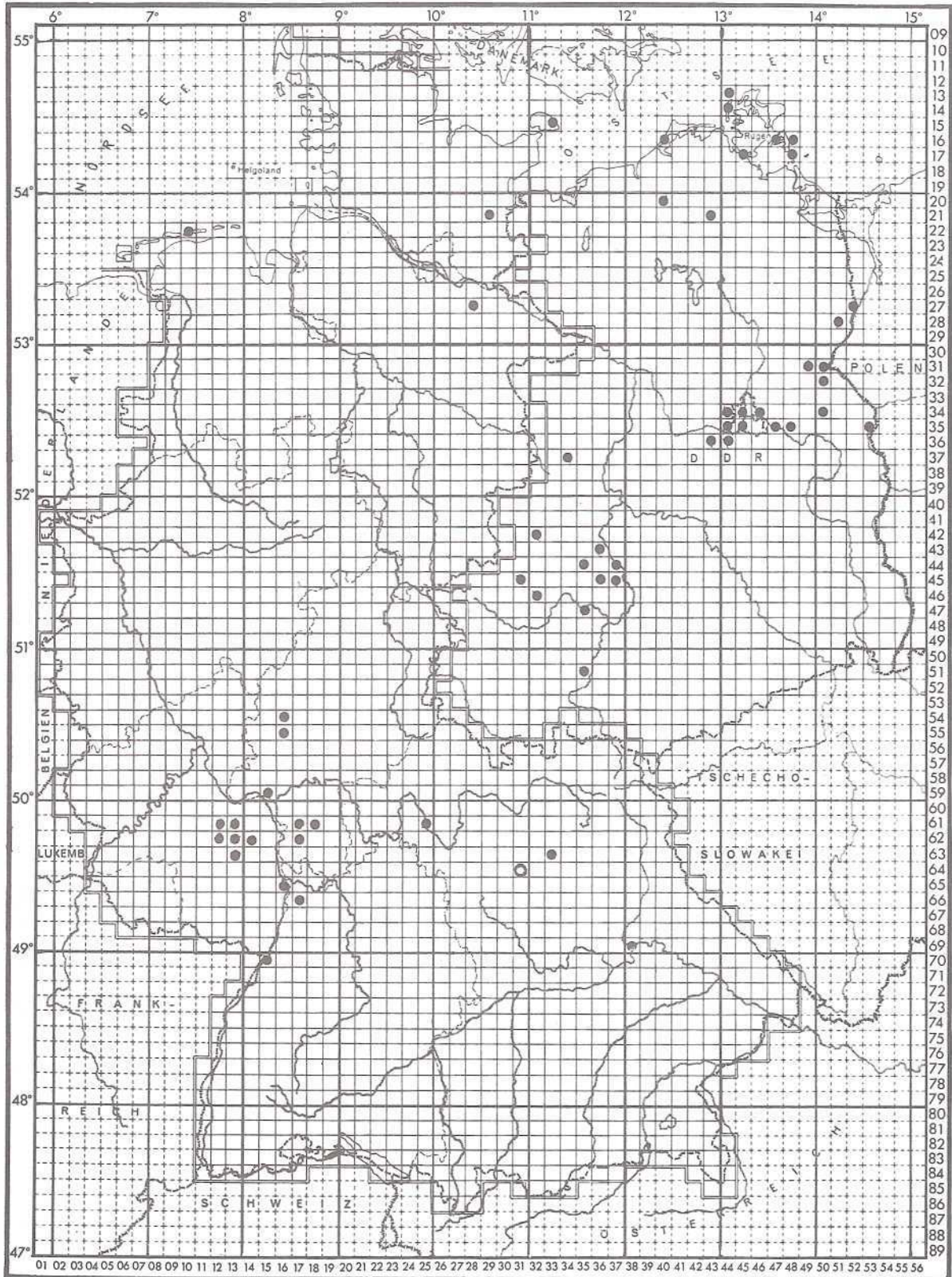
Karte 9 (auch DDR kartiert):

Gastrosporium simplex



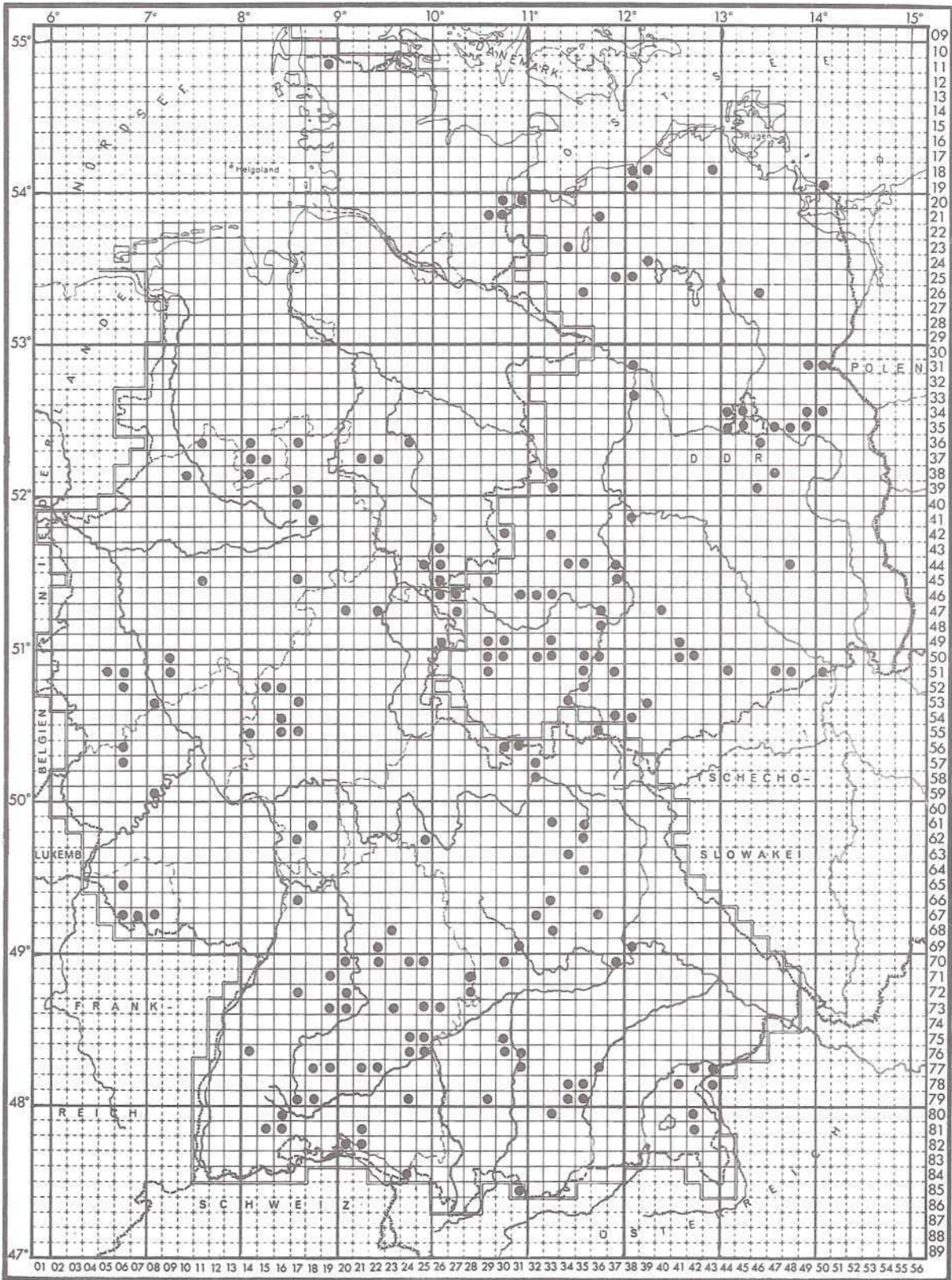
Karte 10 (auch DDR kartiert):

Geastrum minimum

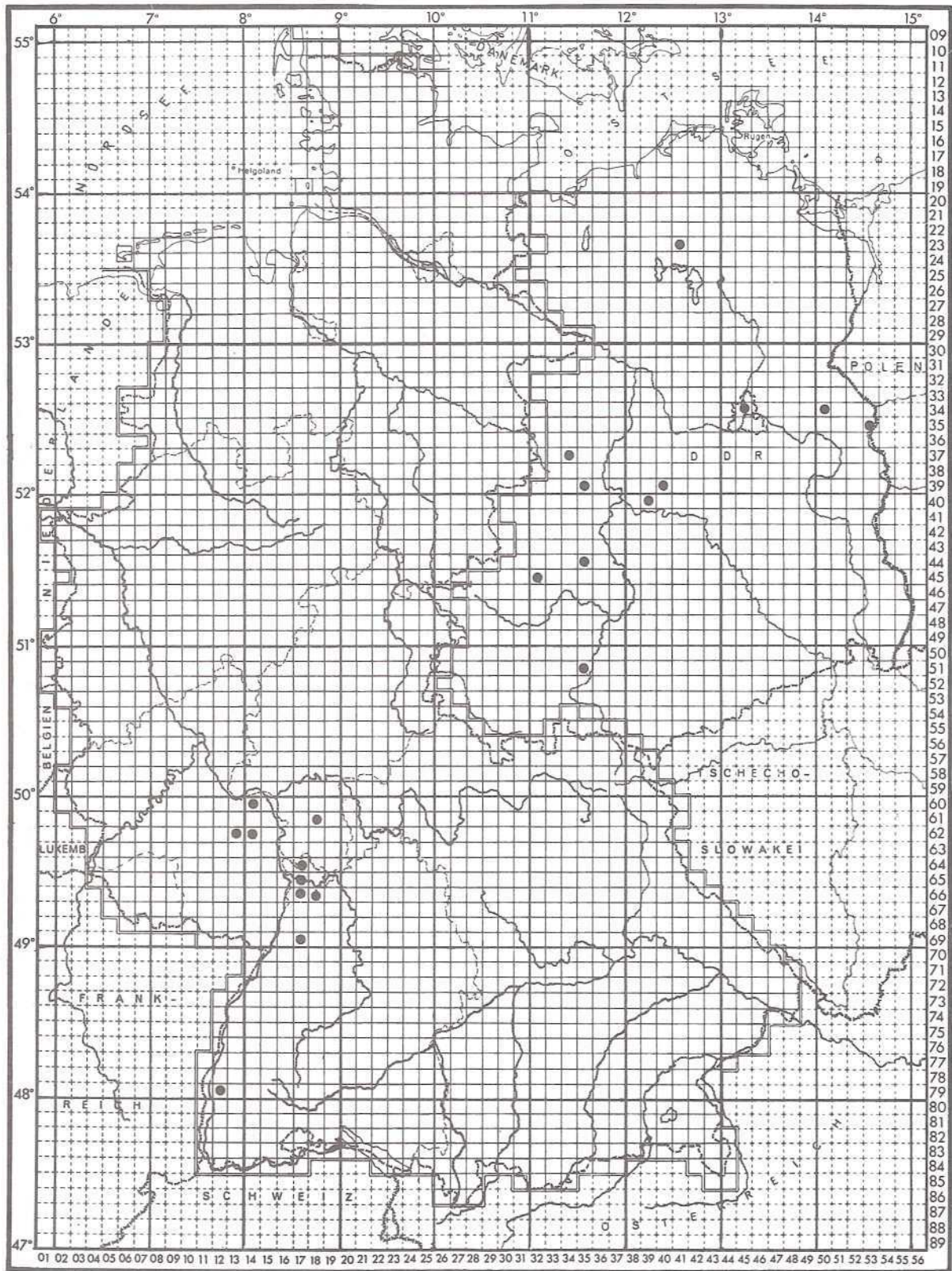


Karte 11 (auch DDR kartiert):

Geastrum nanum

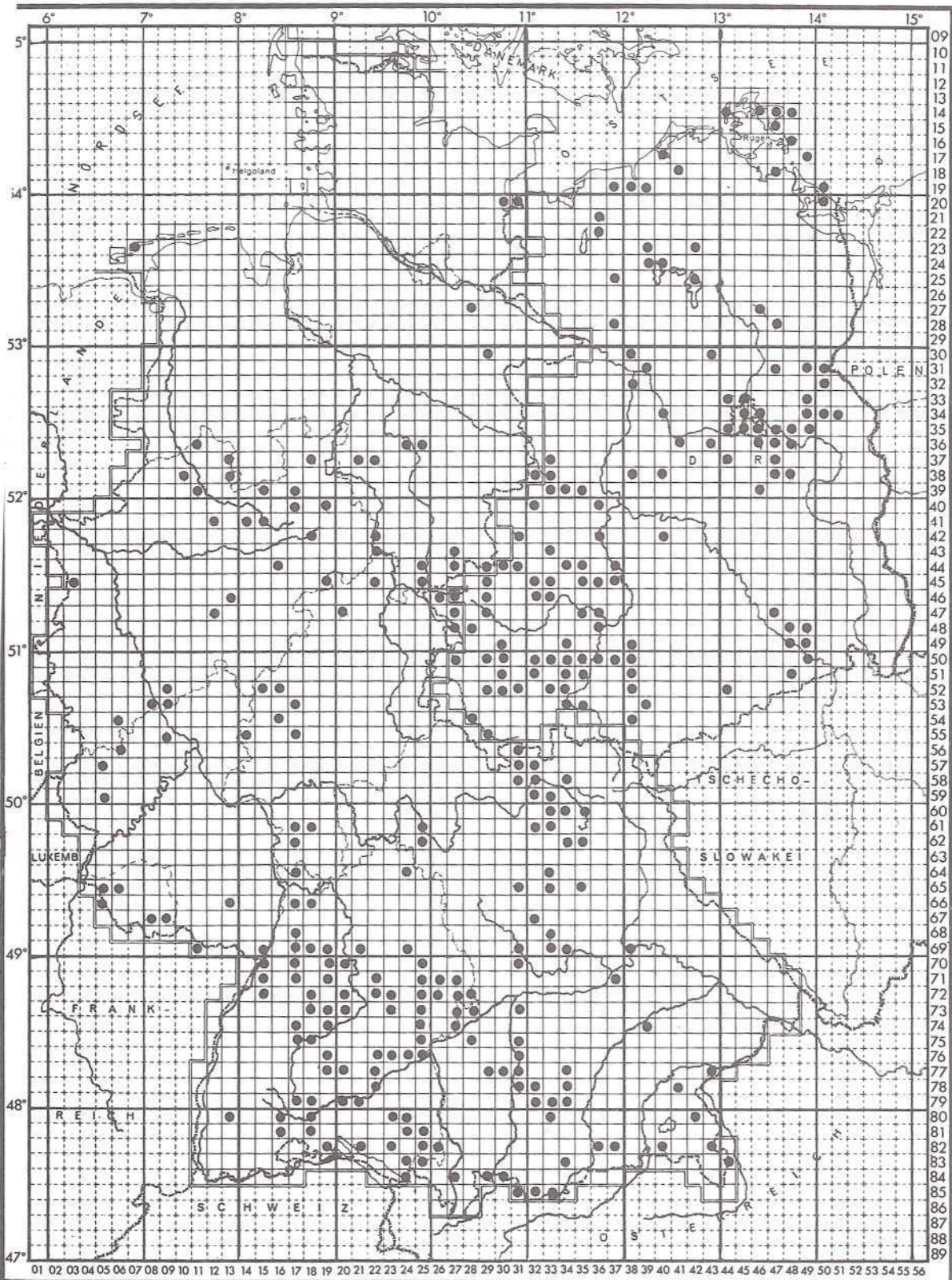


Karte 12 (auch DDR kartiert): 327 *Geastrum quadrifidum*



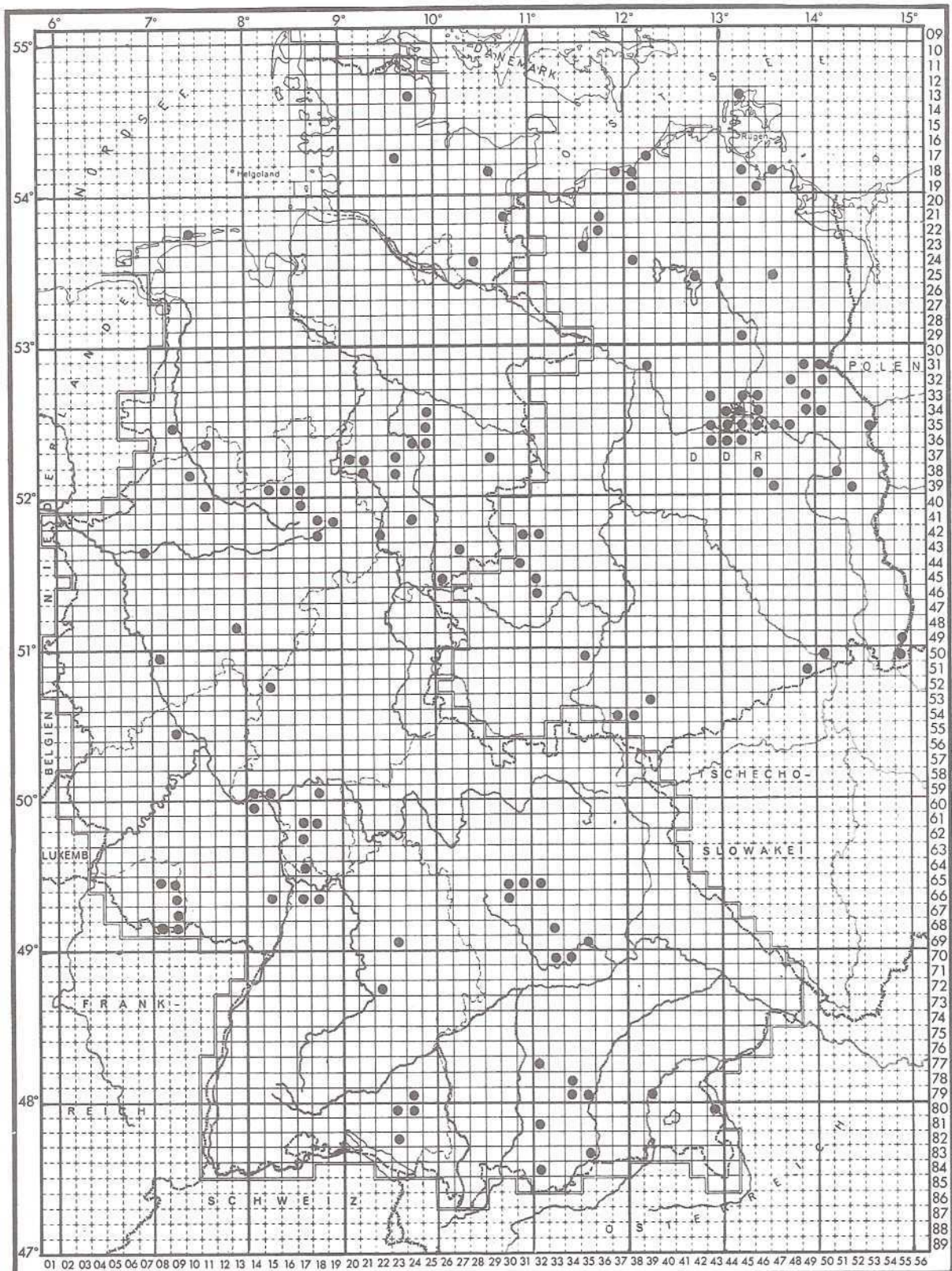
Karte 13 (auch DDR kartiert):

Geastrum recolligens



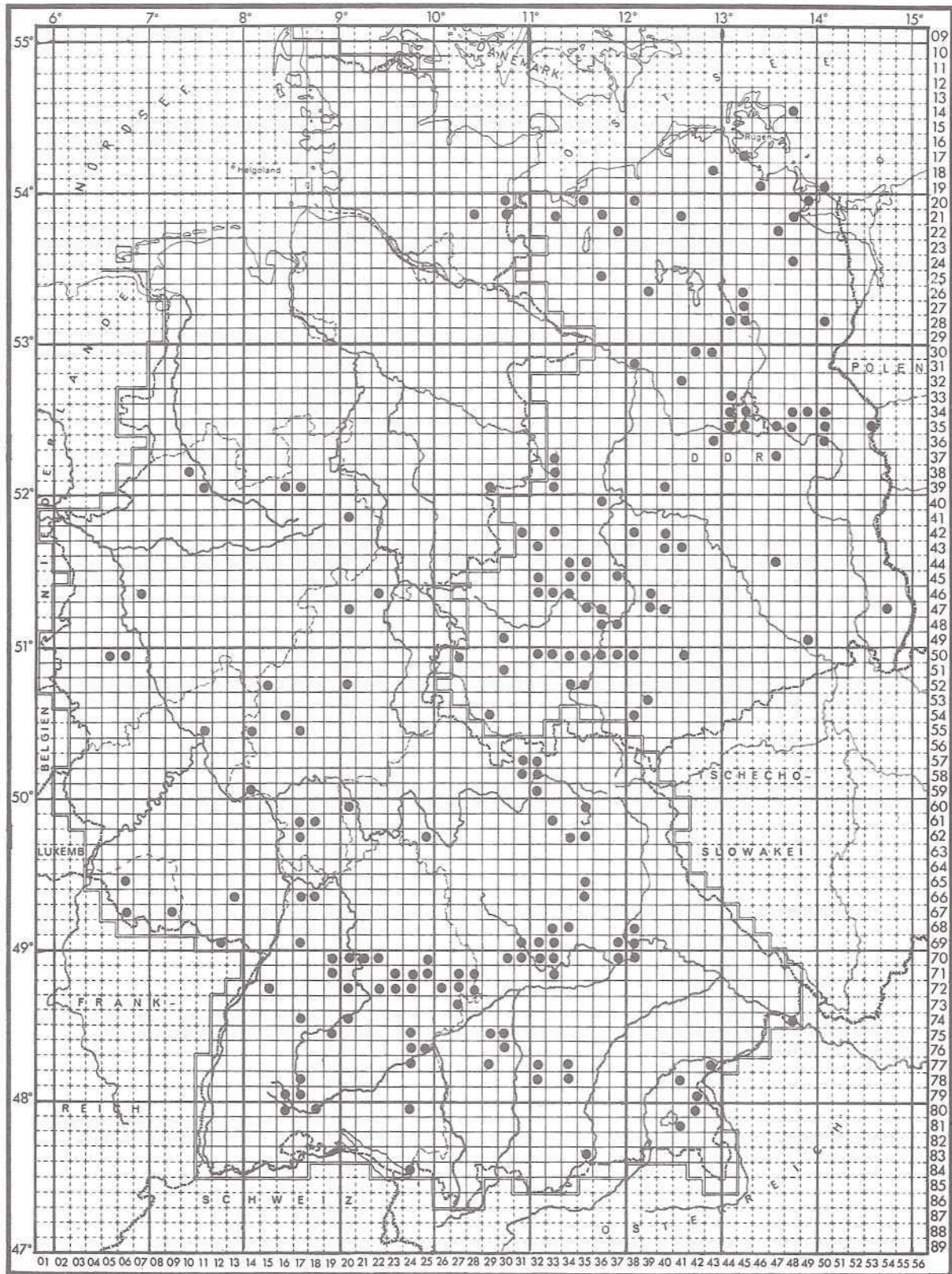
Karte 14 (auch DDR kartiert):

326 *Geastrum sessile*



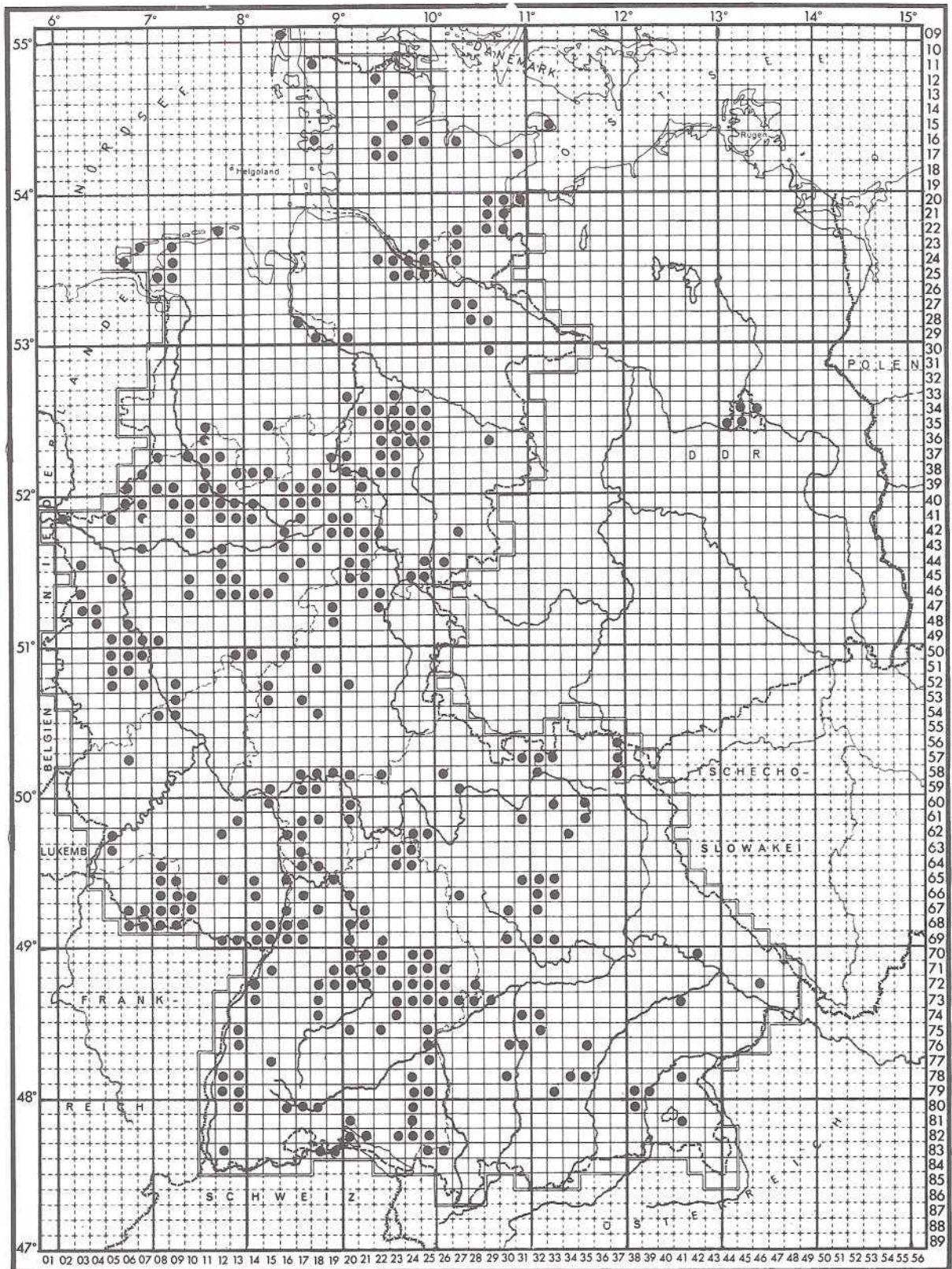
Karte 15 (auch DDR kartiert):

053 *Geastrum triplex*



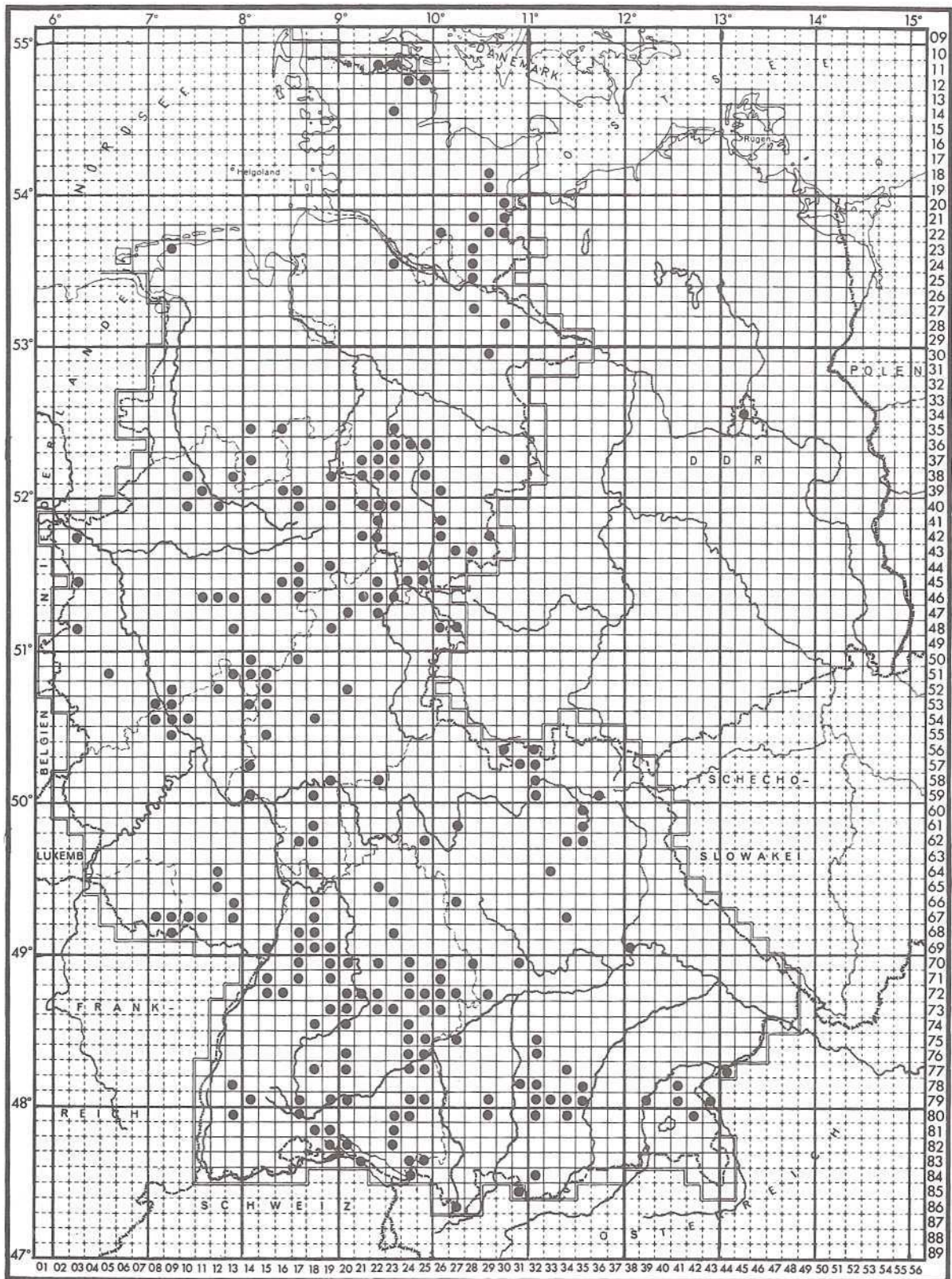
Karte 16 (auch DDR kartiert):

Geastrum vulgatum



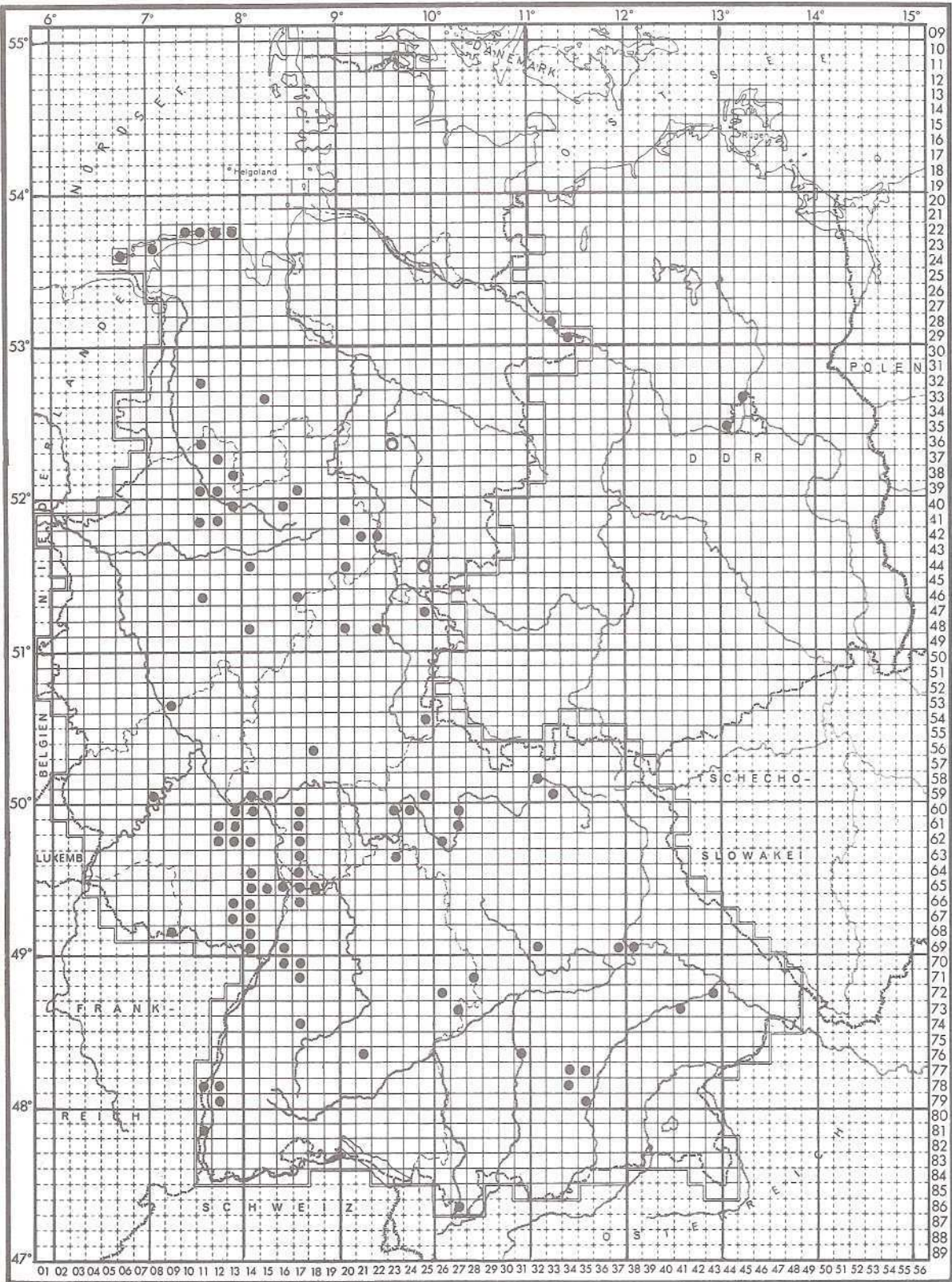
Karte 17:

027 *Langermannia gigantea*



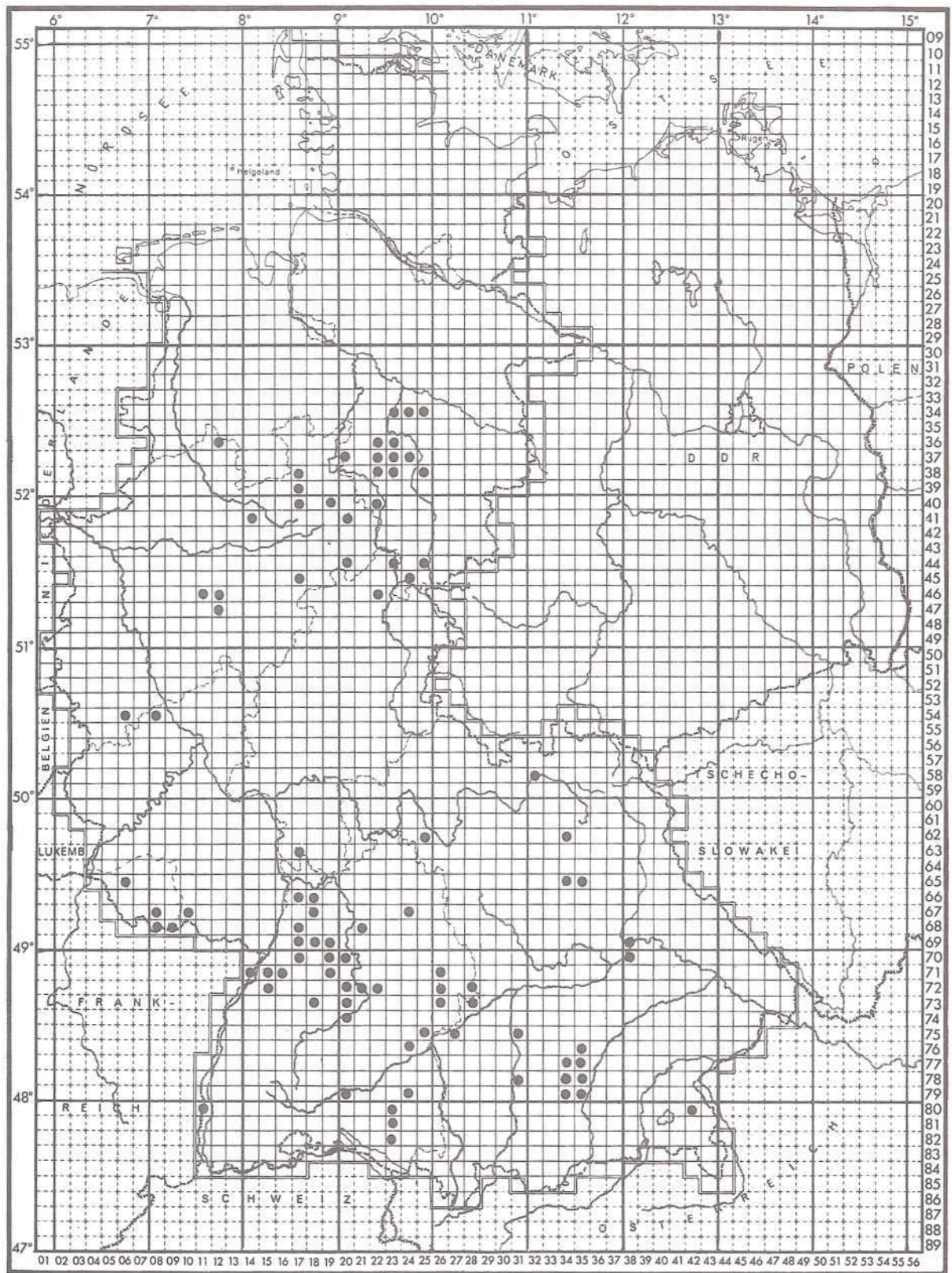
Karte 18:

238 *Lycopodium echinatum*



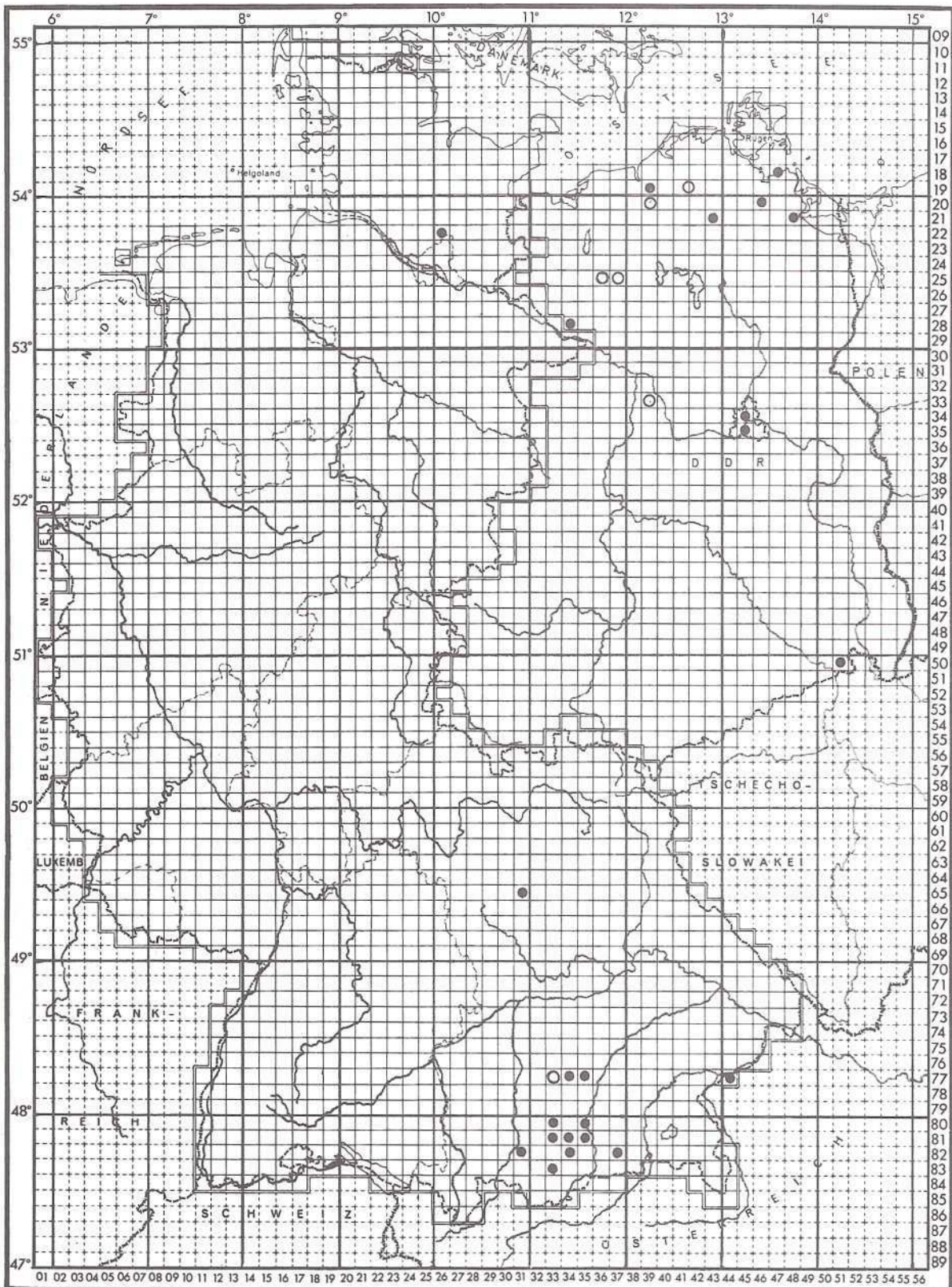
Karte 19:

Lycopodium lividum Pers



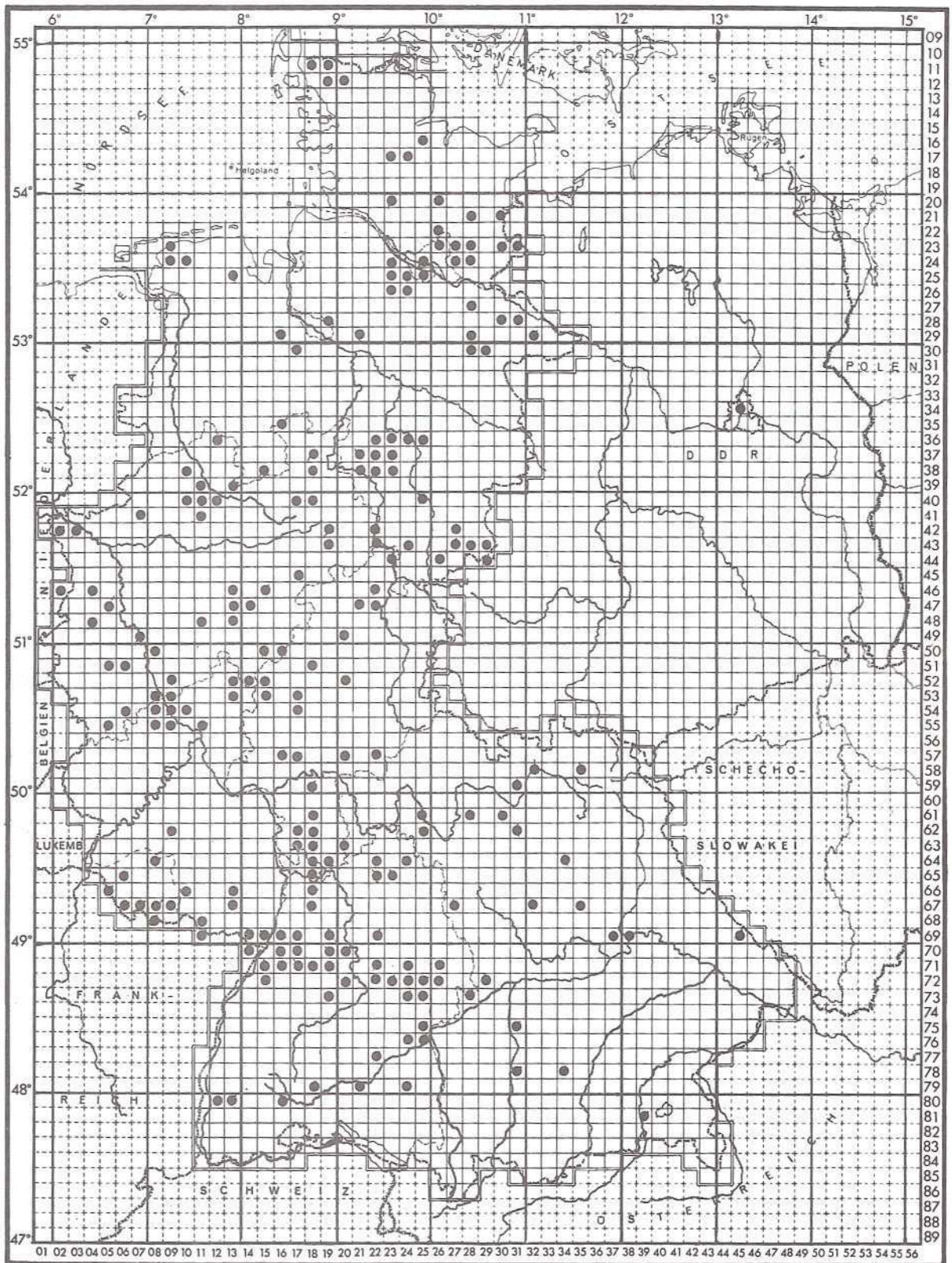
Karte 20:

239 *Lycopodon mammiforme*



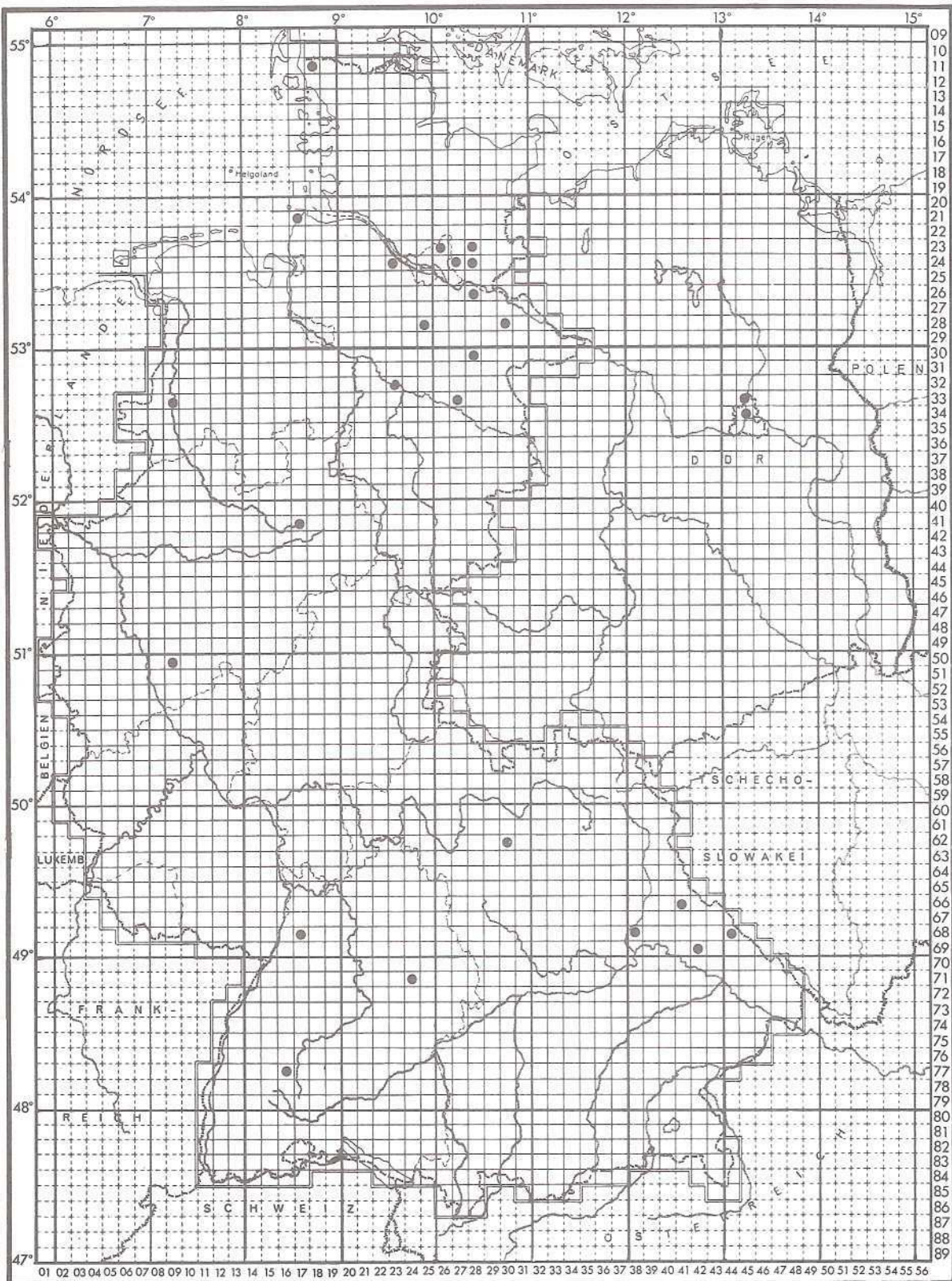
Karte 21:

Lycopodon pedicellatum



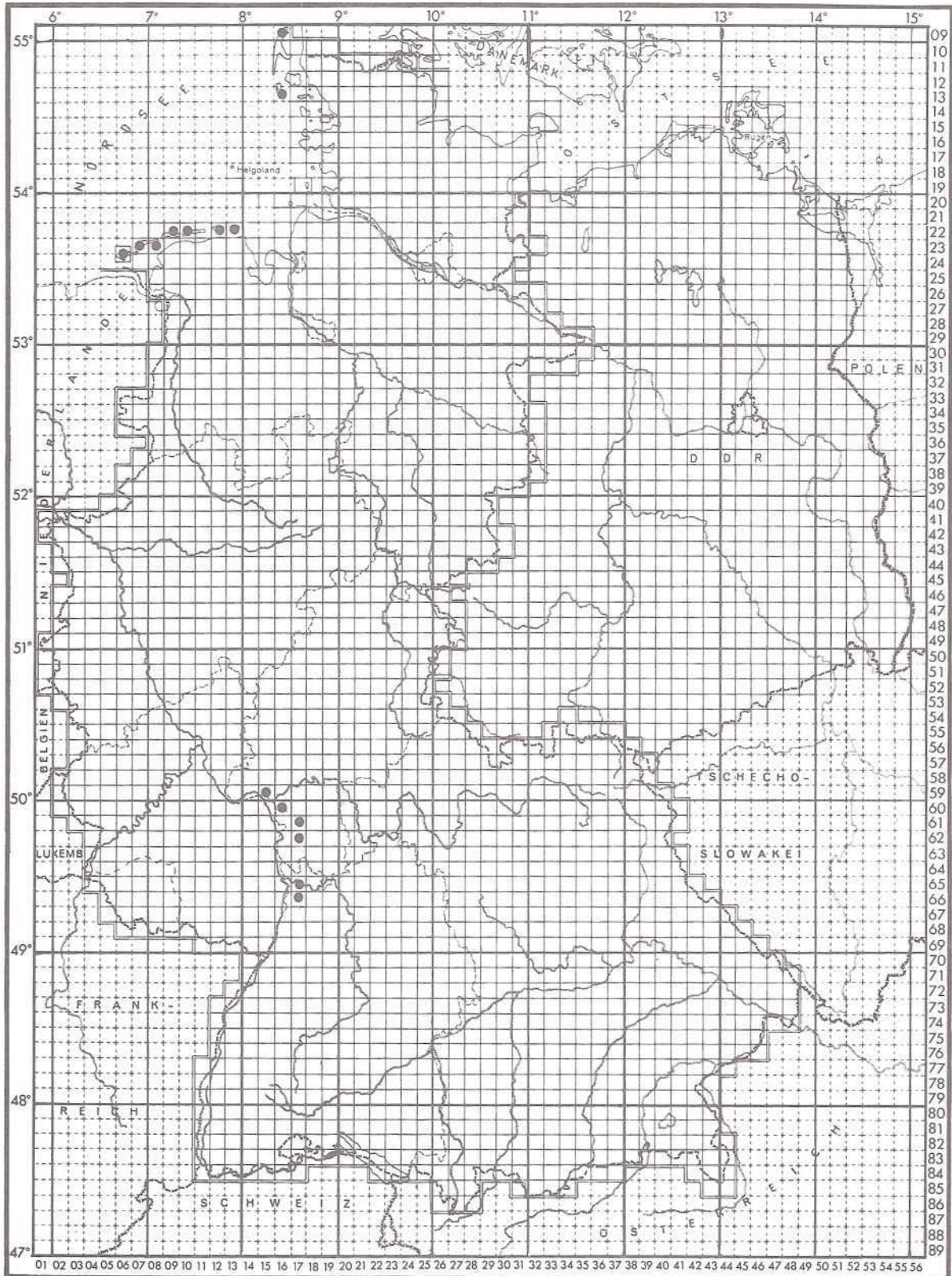
Karte 22:

370 *Mutinus caninus*



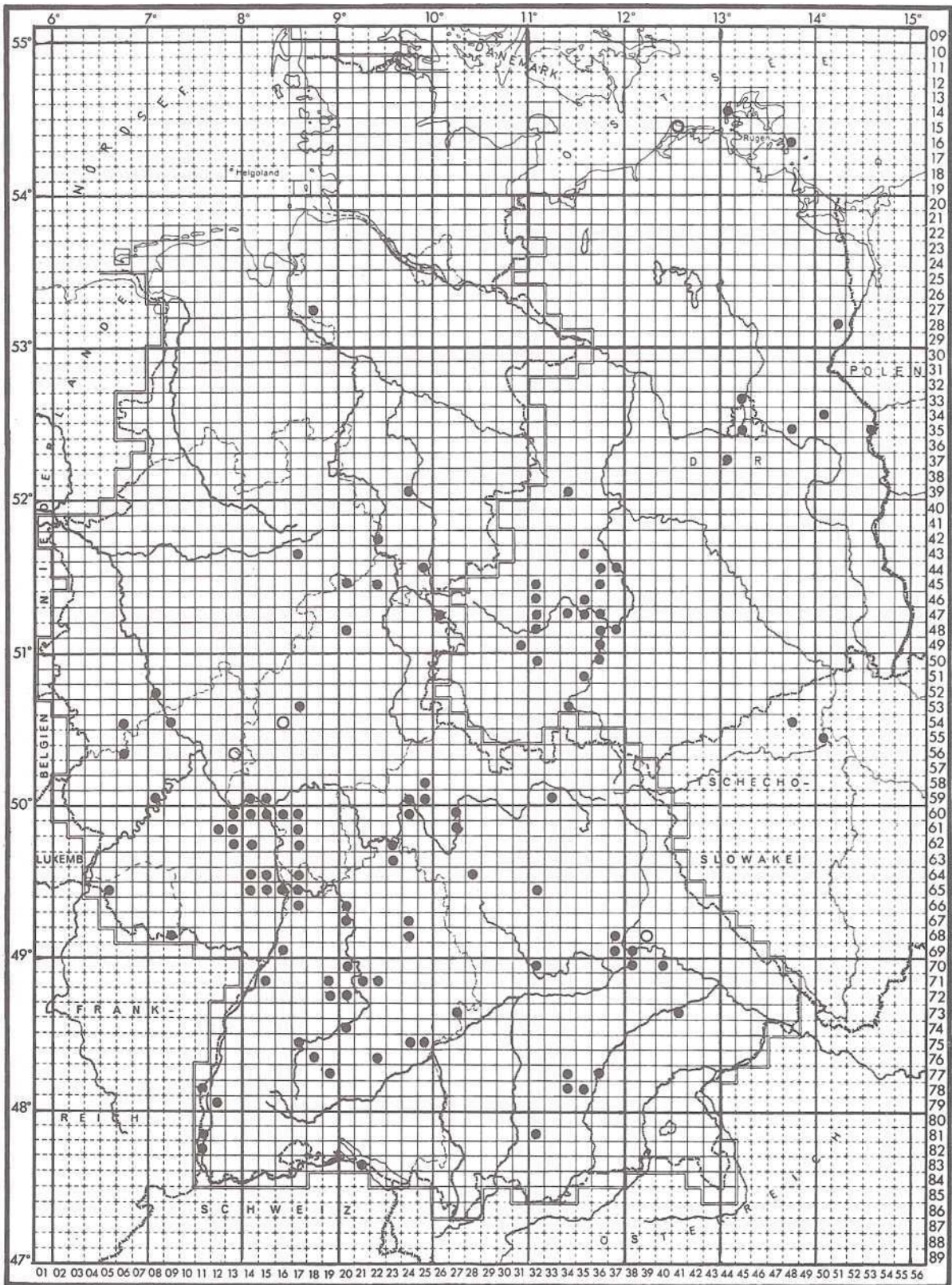
Karte 23:

380 *Nidularia farcta*



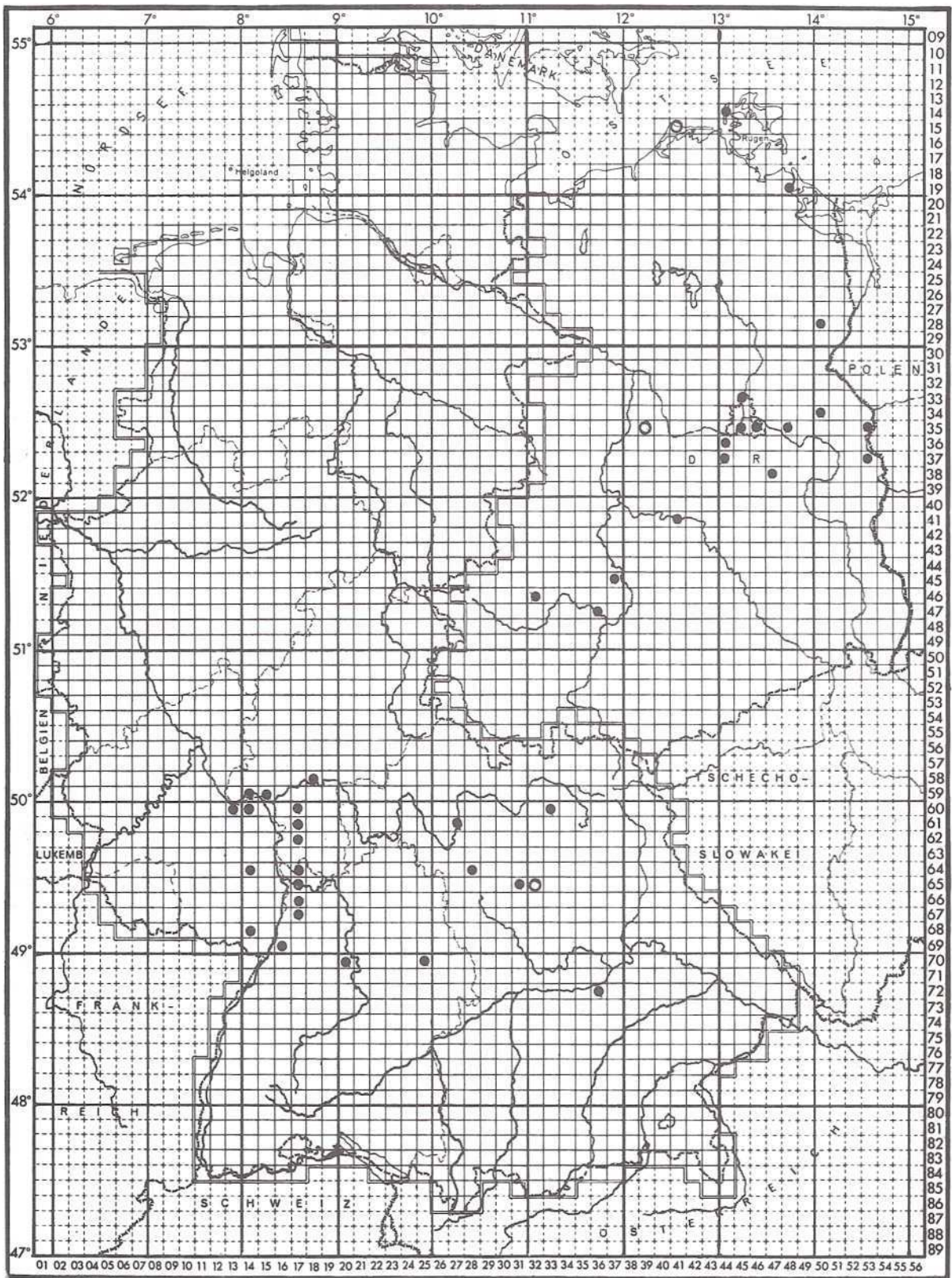
Karte 24:

103 Phallus hadriani



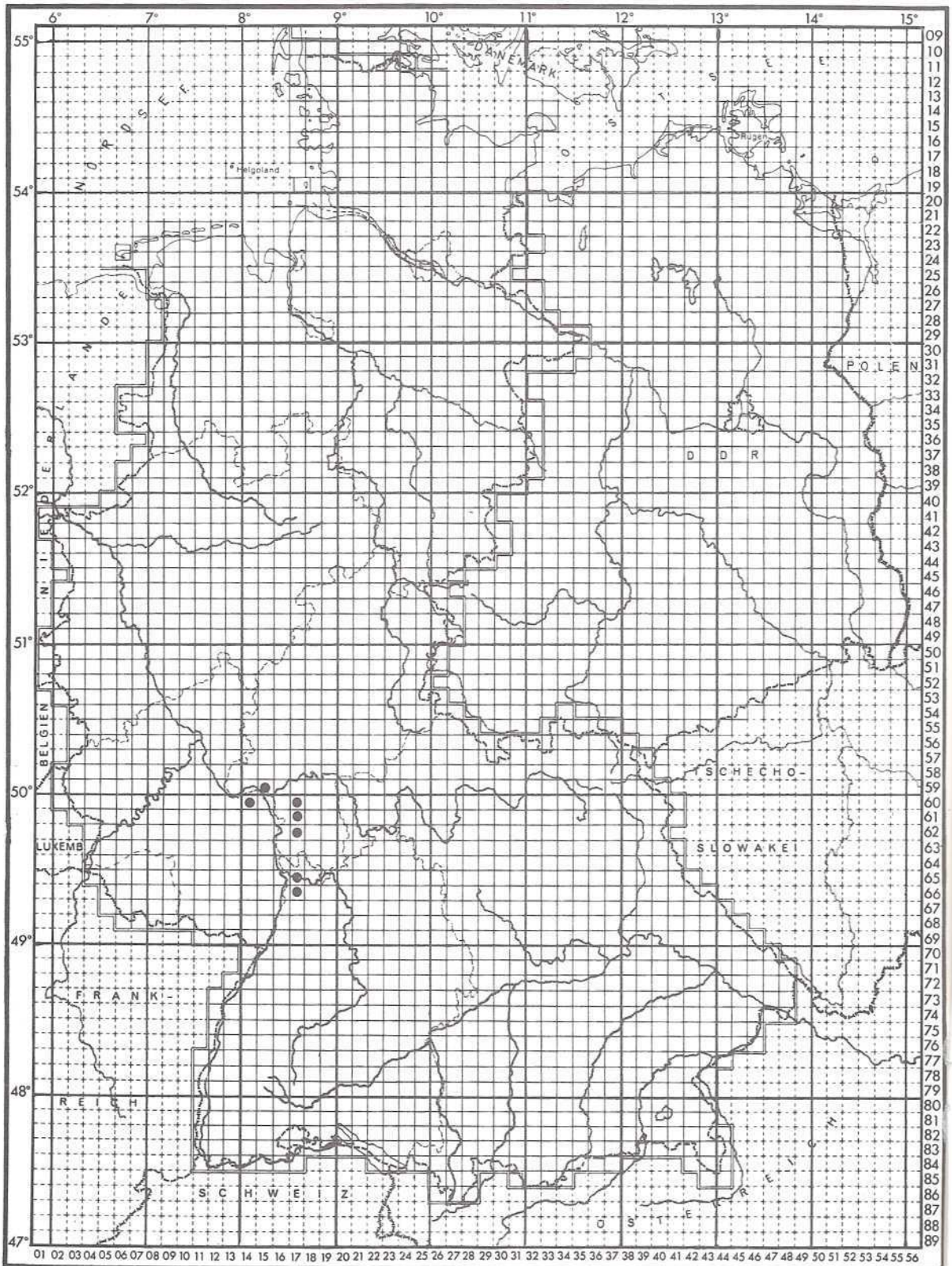
Karte 25 (auch DDR kartiert):

398 *Tulostoma brumale*



Karte 26 (auch DDR kartiert):

399 *Tulostoma fimbriatum*



Karte 27:

400 *Tulostoma melanocyclum*

5. SYNONYMENLISTE

Die Synonymenliste ist -ohne Rücksicht auf epi- oder hypogäische Fruktifikation- alphabetisch gehalten. Sie soll dazu dienen, die Art in unserer ebenfalls alphabetisch gehaltenen Übersicht (Kap. 3) aufzufinden. Dort ist hinter der Bezeichnung des jeweiligen Autors der Art in Klammern die Nummer des Taxons im Schlüssel angegeben. Im Schlüssel finden sich eventuell weitere Synonyme, insbesondere aus der fremdsprachigen Literatur. Die folgende Synonymenliste enthält nämlich lediglich Namen, die in der meistbenutzten deutschsprachigen Bestimmungsliteratur (etwa von R i c k e n s 'Vademecum' über die vorwiegend älteren Auflagen des jetzigen M i c h a e l - H e n n i g - K r e i s e l 'Handbuch für Pilzfreunde' bis zu M o s e r s 'Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze' 1955) angeführt sind, bei uns jedoch anders firmieren. Zu weiteren Synonymen vergleiche man vor allem die Flora ČSR 1958, besonders hinsichtlich der Hypogäen; überholte Namen für epigäische Arten in der Flora ČSR sind jedoch hier berücksichtigt.

Anthurus muellerianus Kalchbr. = *A. archeri*

Arcangeliella asterosperma (Vitt.) Zeller & Dodge = *Octavianina asterosperma*

stephensii (Bk. & Br.) Zeller & Dodge = *Zelleromyces stephensii*

Astraeus stellatus (Scop. ex Wettst.) E. Fischer = *A. hygrometricus*

Bovista echinella auct.plur.non Pat. = *B. limosa*

fusca Dvořák = *B. tomentosa*

hungarica Holl. = *B. graveolens*

macrospora Perdeck = *B. plumbea*

montana s.Moser 1955 = *B. nigrescens*

Bovistella paludosa (Lév.) Lloyd = *Bovista paludosa*

Calvatia bovista (Pers.) Fr. = *C. utriformis*

caelata (Bull.) Morg. = *C. utriformis*

cyathiformis (Bosc.) Morg. var. *fragilis* = *C. fragilis*

elata (Masse) Morg. = *C. excipuliformis*

gigantea (Pers.) Lloyd = *Langermannia gigantea*

lilacina (Berk. & Mont.) Hennings = *C. fragilis*

maxima Morg. = *Langermannia gigantea*

pistilliformis (Bon.) Holl. = *C. excipuliformis*

saccata (Vahl ex Schum.) Morg. = *E. excipuliformis*

Catastoma Morg. = *Disciseda*

Clathrus cancellatus Toum. ex Fr. = *C. ruber*

Cremeogaster klikae Matt. = *Alpova klikae*

Crucibulum vulgare Tul. = *C. laeve*

Cyathus deformis Willd. ex Pers. = *Crucibulum laeve*

scutellaris Roth ex Tul. = *Crucibulum laeve*

subiculosus Kickx = *C. stercoreus*

vernicosus DC. = *C. olla*

Dictyophora duplicata (Bosc.) E. Fischer = *Phallus duplicatus*

7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

- Disciseda candida* (Schw.) Lloyd fehlt in Europa
candida auct.plur. = *D. calva*
circumscissa (Berk. & Curt.) Holl. = *D. calva*
debreceniensis (Hazsl.) Holl. = *D. bovista*
defossa (Vitt.) Holl. = *D. bovista*
subterranea (Peck) Coker & Couch = *D. bovista*
- Gautieria graveolens* Vitt. p.p. = *G. otthii*
- Geaster* = *Geastrum*
- Geastrum ambiguum* Mont. s. Hollós = *G. kotlabae*
asperum (Mich.) Lloyd = *G. campestre*
badium auct.non Pers. = *G. umbilicatum*
bryantii Berk. = *G. striatum*
cesatii Rabenhorst = *G. minimum*
corollinum (Batsch) Holl. = *G. recolligens*
coronatum (Schff.) Schroet. = *G. quadrifidum*
elegans Vitt. = *G. umbilicatum*
fimbriatum Fr. = *G. sessile*
indicum (Klotzsch) S. Rauschert = *G. triplex*
limbatum Fr. = *G. coronatum* Pers.
mamosum Chev. = *G. recolligens*
marginatum Vitt. = *G. minimum*
pseudostriatum Holl. = *G. berkeleyi* var. *continentale*
rufescens Pers. = *G. vulgatum*
rufescens Pers. em. van Waveren = *G. sessile*
schmidelii Vitt. = *G. nanum*
- Globaria bovista* (Bull. ex Pers.) Schroet. = *Langermannia gigantea*
- Hydnangium aculeatosporum* Soehn. = *Octavianina aculeatospora*
hessei (Kuntze) Zeller & Dodge = *Octavianina hessei*
laeve (Hesse) Zeller & Dodge = *Octavianina laevis*
lanigerum (Hesse) Zeller & Dodge = *Octavianina lanigera*
luteum (Hesse) Zeller & Dodge = *Octavianina lutea*
soehneri Zeller & Dodge = *Martellia soehneri*
tuberculatum (Hesse) Zeller & Dodge = *Octavianina tuberculata*
- Hymenogaster calosporus* Tul. = *H. olivaceus*
citrus Corda = *H. sulcatus*
gilvus Hesse = *H. vulgaris*
klotzschii Tul. = *H. albus*
macrosporus Knapp & Soehn. = *H. submacrosporus*
pallidus Bk. & Br. = *H. olivaceus*
pusillus Bk. & Br. = *H. arenarius*
- Hysterangium clathroides* (auct.p.p.) = *H. crassum* s.Ed. Fischer
knappii Soehn. = *H. crassum* s. Ed. Fischer
marchii Bres. = *Rhizopogon marchii*
- Ithyphallus* (Fr.) E. Fischer = *Phallus*
- Lasiosphaera gigantea* (Pers.) Šmarda = *Langermannia gigantea*
- Leucogaster floccosus* Hesse = *L. nudus*
liosporus Hesse = *L. nudus?*
- Lycoperdon candidum* auct.plur.non Pers. = *L. marginatum*
cinereum Bon. = *L. lividum*
coloratum Peck = *Bovista colorata*

- cupricum* Bon. = *L. molle*
depressum Bon. = *Vascellum pratense*
echinellum (Pat.) Perd. = *Bovista limosa*
ericetorum Pers. = *Bovista pusilla*
ericetorum s. Perdeck 1950, Eckblad 1955 = *Bovista polymorpha*
ericetorum Pers. var. *ericetorum* s. Šmarda 1958 = *Bovista polymorpha*
ericetorum Pers. var. *pusillum* (Pers.) Šmarda = *Bovista pusilla*
furfuraceum Holl. = *Bovista pusilla*
furfuraceum Schaeff. ex Quél. = *Bovista polymorpha*
fuscum Bon. = *L. lividum*
gemmatum Fr. = *L. perlatum*
hiemale Bull. ex Vitt. = *Vascellum pratense*
hungaricum Holl. = *Bovista pusilla*
laxum Bon. = *L. mammiforme*
mammaeforme Pers. = *L. mammiforme*
muscorum Morg. = *L. ericaeum*
nigrescens Pers. ex Pers. = *L. foetidum*
perlatum Pers. var. *nigrescens* (Pers.) Šmarda = *L. foetidum*
pistilliforme Bon. = *Calvatia excipuliformis*
polymorphum Vitt. = *Bovista polymorpha*
pulcherrimum Bk. & Cke. fehlt in Europa
pusillum (Batsch ex Pers.) Schumacher = *Bovista pusilla*
saccatum Schumacher = *Calvatia excipuliformis*
spadiceum Pers. non Poirlet = *L. lividum*
velatum Vitt. = *L. mammiforme*
Lysurus australiensis (Cke. & Masee) E. Fischer = *L. gardneri*
Macowanites krjukowensis (Buch.) Singer & Smith = *Elasmomyces mattirolanus?*
Melanogaster microsporus Vel. = *Alpova microsporus*
rubescens (Vitt.) Tul. (auct.p.p.) = *Alpova rubescens*
variegatus (Vitt.) Tul. (auct.p.p.) = *M. broomeianus*
Mutinus inopinatus Ulbrich = *M. elegans*
Mycocalia arundinacea (Vel.) Palmer = *M. denudata*
fusispora (Mass.) Palmer = *M. denudata*
Myriostoma ciliforme (Dicks.) Cord. = *M. coliforme*
Nidularia arundinacea Vel. = *Mycocalia denudata*
confluens Fr. = *N. farcta*
denudata Fr. = *Mycocalia denudata*
globosa (Ehrh.) Fr. = *N. farcta*
minutissima Palmer = *Mycocalia minutissima*
pisiformis (Roth) Tul. = *N. farcta*
pulvinata (Schw.) Fr. fehlt in Europa
Octaviania asterosperma Vitt. = *Octavianina asterosperma* (Vitt.) O. Kuntze
Phallus imperialis Schulzer in Kalchbrenner & Schulzer = *P. hadriani*
iosmus Berk. in Smith = *P. hadriani*
Phellorinia delestrei Dur. Mont. = *P. herculeana*
inquinans Berk. = *P. herculeana*
Phlyetospora fusca Corda = *Scleroderma fuscum*
Pisolithus arenarius Alb. & Schw. = *P. arrhizus*
tinctorius (Pers.) Coker & Couch = *P. arrhizus*

- Polysaccum crassipes* DC. & Desport = *Pisolithus arrhizus*
Rhizopogon provincialis Tul. = *R. vulgaris*
roseolus (Corda) Th.Fries = *R. rubescens* var. *rubescens* s.A.H. Smith
rubescens Tul.(auct.p.p.) = *R. vulgaris*
virens auct. = *R. vulgaris*
Rhizopogoniella haasii Soehn. = *Hymenogaster aromaticus*
Scleroderma aurantium auct. = *S. citrinum*
aurantium var. *spadiceum* (Schff.) Fr. = *S. cepa*
lycoperdoides Schwein. = *S. areolatum*
verrucosum auct. p.p. = *S. areolatum*
vulgare Fr. = *S. citrinum*
Trichaster melanocephalus Czern. = *Geastrum melanocephalum*
Tulostoma albicans White s.Moravec = *T.albicans* s.Moser 1955 = *T.moravecii*
barlae Quél. = *T. squamosum*
fimbriatum s.Hollós, Moser 1955 = *T. hollosii*
granulosum Lév. = *T. fimbriatum*
mammosum Fr. = *T. brumale*
Tylostoma = *Tulostoma*
Vascellum depressum (Bon.) Šmarda = *V. pratense*

6. LITERATUR

(Die Zeitschriften sind mit wenigen Ausnahmen nach 'Botanico-Periodicum Huntianum' abgekürzt).

- A d e, A., G. B e i s i n g e r & A. Z i l c h (1954): Der Tintenfischpilz. Hess. Florist. Briefe 3 (26. Brief), 1-2. - A g e r e r, R. & G. J. K r i e g l s t e i n e r (1977): Exkursion in den Rammert. Umdruck, Tübingen. - A l b e r t i n i, J. B. & L. D. S c h w e i n i t z (1805): Conspectus fungorum in Lusatae superioris agro niskiensi crescentium. Leipzig. - A l m e i d a, M. G. (1972): Contribuição para o estudo dos Gasteromycetes de Portugal II. Portugaliae Acta Biologica B 11, 205-218. - A r n o l d s, E. J. M. (1977): Einige Pilze eines Halbtrockenrasens bei Detmold (Westfalen). Westf. Pilzbriefe 11, 29-39.
- B ä s s l e r, K. (1944): Untersuchungen über die Pilzflora der pfälzer Kastanienwälder. Mitt. Pälz. Vereins Naturk. Pollichia, N. F. 12, 3-87. - B a t a i l l e, M. F. (1910): Champignons rares ou nouveaux de la Franche-Comté. Bull. Soc. Mycol. France 26, 138-149. - B e i s i n g e r, G. (1955): Der Tintenfischpilz wieder im Odenwald. Hess. Florist. Briefe 4, (37. Brief), 4. - B e i s i n g e r, G. (1957a): Der Tintenfischpilz 1957 doch wieder erschienen. Hess. Florist. Briefe 6 (70. Brief), 4. - B e i s i n g e r, G. (1957b): Weitere Funde des Tintenfischpilzes in diesem Jahr. Hess. Florist. Briefe 6, (71. Brief), 4. - B e n k e r t, D. (1976): Erdsterne in Brandenburg. Gleditschia 4, 215-218. - B e r k e l e y, M. J. & C. E. B r o o m e (1837-1885): Notices of British Fungi. Reprint Lehre, 1967. - B i n y a m i n i, N. (1980): Addenda to the Hypogeous Mycoflora of Israel. Nova Hedwigia 32, 9-20. - B o i f f a r d, J. (1976): Contribution à l'étude des Geastraceae du littoral atlantique - genres *Geastrum* Pers. & *Myriostoma* Desv. Documents mycologiques 6 (24), 1-34. - B o l l i n g, W. (1966): Flora der höheren Pilze Bambergers und Umgebung. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 41, 41-66. - B o r g e n, T. (1976): *Mycenastrum corium* pa

Bornholm, Danmark. *Friesia* 11 (2), 135-137. - *B r e s i n s k y*, A. & B. *D i c h t e l* (1971): Bericht der Arbeitsgemeinschaft zur Kartierung von Großpilzen in der Bundesrepublik Deutschland (1). *Z. Pilzk.* 37, 75-147. - *B r e s i n s k y*, A. & *H. H a a s* (1976): Übersicht der in der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Blätter- und Röhrenpilze. *Beih. Z. Pilzk.* 1, 43-161. - *B r o d i e*, H. J. (1975): The bird's nest fungi. Toronto und Buffalo. - *B u c h*, R. & *H. K r e i s e l* (1957): Höhere Pilze der Leipziger Auenwälder. *Z. Pilzk.* 23, 4-20. - *B u c h n e r*, O. (1863): *Geaster coliformis* Pers. bei Darmstadt. *Ber. Oberhess. Ges. Natur- und Heilk.* Gießen 10, 65. - *B u c h o l t z*, F. (1901): Hypogäen aus Rußland. *Hedwigia* 40, 304-322. - *B u c h o l t z*, F. (1903): Zur Morphologie und Systematik der Fungi hypogaei. *Ann. Mycol.* 1, 152-174 (mit Taf. IV u. V). - *B u c h o l t z*, F. (1907): Zweiter Nachtrag zur Verbreitung der Hypogaeen in Rußland. *Bull. de la Soc. d. Nat. de Moscou*, N.S. 21, 431-492. - *B u t i n*, H. & *E. S c h w a r z* (1958): Beitrag zur Pilzflora der Umgebung von Bad Godesberg. *Decheniana* 111, 19-25. - *B u t z k e*, H. & *W. F r a n k e* (1976): Zur Verbreitung des Tintenfischpilzes *Anthurus aseroeformis* Mc Alpine (syn. *A. archeri* (Berk. 1860) Ed. Fischer 1886). *Decheniana* 129, 15.

C a l o n g e, F. D. & *V. D e m o u l i n* (1975): Les Gastéromycètes d'Espagne. *Bull. Soc. Mycol. France* 91, 247-292. - *C a r o l u s*, H. (1956): Der Maschengitterling, *Clathrus cancellatus* L., im Botanischen Garten zu Frankfurt am Main. *Hess. Florist. Briefe* 5 (51. Brief), 3. - *C a s p a r i*, C. & *J. P o e l t* (1954): *Anthurus muellerianus* Kalchbr. var. *aseroeformis* Ed. Fischer und *Bovistella paludosa* (Lév.) Lloyd in Bayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 30, 163-164. - *C a v a r a*, F. (1897): Contributo alla conoscenza delle Podaxineae. *Malpigia* 11, 414-428 (mit Taf. VII). - *C e j p*, K. (1958): Nidulariales. In *A. Pilát* (Ed.), *Flora ČSR*, Vol. B-1, Gasteromycetes, 633-682 bzw. 819-827. - *C e j p*, K. & *J. T. P a l m e r* (1963): Rody *Nidularia* Fr. a *Mycocalia* J. T. Palmer v Československu a *Mycocalia sphagneti* J. T. Palmer sp. nov. z Anglie. *Česká Mykol.* 17, 113-126. - *C e t t o*, B. (1979): Der große Pilzfürher, Bd. 3. - *C l é m e n ç o n*, H. (1977): Über *Melanogaster microsporus* und *Alpova diplophloeus*. *Schweiz. Z. Pilzk.* 55, 155-156. - *C o r d a*, A. C. J. (1836-54): *Icones fungorum hucusque cognitorum*. Reprint Weinheim, 1963.

D a m m a n n, H. (1966): Das Vorkommen des Scharlachroten Gitterlings (*Clathrus ruber* (Mich.) Pers.) im Stadtgebiet von Lüneburg. *Jahresh. Naturwiss. Vereins Fürstenth. Lüneburg* 29, 31-35. - *D e m o u l i n*, V. (1966): Un groupe de champignons méconnus en Belgique: les Sclérodermes. *Les Naturalistes Belges*, 47, (8), 398-403. - *D e m o u l i n*, V. (1967): Typification et nomenclature de quelques espèces du genre *Scleroderma* Pers. (Gasteromycetes). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 37, 289-304. - *D e m o u l i n*, V. (1968): Gastéromycètes de Belgique: *Sclerodermatales*, *Tulostomatales*, *Lycoperdales*. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 38, 1-101. - *D e m o u l i n*, V. (1969 u. 1975): Les Gastéromycètes. Introduction à l'étude des Gastéromycètes de Belgique. *Les Naturalistes Belges*, 50, 225-275 und 56, 192-200. - *D e m o u l i n*, V. (1970): Un *Tulostoma* (Gastéromycètes) nouveau pour la France. *T. kotlabae* Pouzar dans les Pyrénées-orientales. *Vie & Milieu Série C: Biologie Terrestre* 21, 115-120. - *D e m o u l i n*, V. (1971): *Lycoperdon norvegicum* Demoulin sp. nov. A new Gasteromycete with Boreo-Continental Distribution in Europe and North America. *Norwegian J. of Botany* 18, 161-167. - *D e m o u l i n*, V. (1971/72): Le genre *Lycoperdon* en Europe et en Amérique du Nord. *Etude taxonomique et phytogéographique*. Doctorat en Sciences Botaniques. Université de Liège. - *D e m o u l i n*, V. (1972): Espèces nouvelles ou méconnues du genre *Lycoperdon* (Gastéromycètes). *Lejeunia* N. S.

- 62, 1-28. - Demoulin, V. (1973): Neue Tatsachen zur Verbreitung von *Lycoperdon norvegicum* Demoulin. Westfäl. Pilzbriefe 9, 60-64. -
Demoulin, V. (1979): The typification of *Lycoperdon* described by Peck and Morgan. Beih. Sydowia 8, 139-151. - Dissing, H. & M. Lange (1961): The genus *Geastrum* in Denmark. Bot. Tidsskr. 57, 1-27. - Dodge, C. W. & S. M. Zeller (1934): *Hymenogaster* and related Genera. Ann. Missouri Bot. Gard. 21, 625-708 (mit. Taf. 18). - Dodge, C. W. & S. M. Zeller (1936): *Hydnangium* and related Genera. Ann. Missouri Bot. Gard. 23, 565-598. - Doll, R. (1975): Mykologische Notizen aus Mecklenburg II. Mykol. Mitteilungsbl. 19, 45-62. - Dörfelt, H. (1974): Beiträge zur Pilzgeographie des herzynischen Gebietes. II. Reihe: Einige thermophile Elemente der Pilzflora. Hercynia N. F. 11, 405-431. - Dörfelt, H. (1978): Mykogeographisch interessante Gasteromyceten-Funde. *Boletus* 2, 9-17. Dörfelt, H., H. Kreisel & D. Benkert (1979): Karten der Pflanzenverbreitung in der DDR 2. Serie. Die Erdsterne (*Geastrales*) der Deutschen Demokratischen Republik. Hercynia N. F. 16, 1-56. - Dring, D. M. (1973): Gasteromycetes. In Ainsworth, G. C., Sparrow, F. K., & A. S. Sussman (ed.), The Fungi, an advanced treatise, Vol. IVB, 451-478. New York and London. - Duwensee, H. A. (1961): Vom australischen Tintenfischpilz (*Anthurus millerianus* var. *aseroeformis* Ed. Fischer) im Vogelsberg. Hess. Florist. Briefe 10, (120. Brief), 59.
Eberle, G. (1941): Die Schleierdame (*Dictyophora duplicata* (Bosc) Ed. Fischer) in Hessen-Nassau. Natur & Volk 71, 355-358. - Eberle, G. (1951): Der Gestaltwandel bei den Erdsternen und ein Bestimmungsschlüssel für die aus Deutschland bekannt gewordenen Erdstern-Arten. Jahrbücher des Nass. Ver. f. Naturk. 89, 12-30, Wiesbaden. - Eberle, G. (1954a): Erdstern-Beobachtungen. Hess. Florist. Briefe 3, (28. Brief), 1-6. - Eberle, G. (1954b): Unsere Stielstäublinge (*Tulostoma* Pers.) mit einem Ausblick auf den Gallert-Stelzenstäubling (*Battarrea phalloides* (Dicks.) Pers.). Jahrb. Nassauischen Vereins Naturk. 91, 97-102. - Eberle, G. (1955): Erdstern-Nachlese. Jahrb. Nassauischen Vereins Naturk. 92, 30-36. - Eberle, G. (1956): Der gewölbte Erdstern (*Geaster fornicatus* FRIES) im Odenwald. Hess. Florist. Briefe 5 (59. Brief), 1-2. - Eberle, G. (1966): Begegnung mit Erdsternen. Jahrb. Vereins Schutze Alpenpfl. Alpentiere 31, 57-64. - Eberle, G. (1969): Pilzkundliches aus dem Wetzlarer Raum. Jahrb. Nassauischen Vereins Naturk. 100, 73-98. - Eckblad, F. E. (1955): The Gasteromycetes of Norway. The Epigaeae Genera. Nytt. Mag. Bot. 4, 19-86. - Eckblad, F. E. (1971): The Gasteromycetes of Finmark (Northernmost Norway). Astarte J. Arct. Biol. 4, 7-21. - Eddele-büttel, H. (1911): Grundlagen einer Pilzflora des östliche Weserberglandes und ihrer pflanzengeographischen Beziehungen. Ann. Mycol. 9, 445-529. - Eger, W. (1974): Einige Pilzfunde im Kreis Frankenberg. Hess. Florist. Briefe 23, 4-7. - Eger, W. (1977): Pilzfunde im Kreisteil Frankenberg. Hess. Florist. Briefe 26, 44-50. - Einhellinger, A. (1964a): Die Pilze der Eichen-Hainbuchenwälder des Münchener Lohwaldgürtels. Ber. Bayer. Bot. Ges. 37, 11-30. - Einhellinger, A. (1964b): *Lycoperdon decipiens* und *Bovista tomentosa*, zwei Steppenpilze auf der Garching-er Heide. Z. Pilzk. 30, 114-118. - Einhellinger, A. (1969): Die Pilze der Garching-er Heide. Ber. Bayer. Bot. Ges. 41, 79-130. - Einhellinger, A. (1973): Die Pilze der Pflanzengesellschaften des Auwaldgebietes der Isar zwischen München und Grüneck. Ber. Bayer. Bot. Ges. 44, 5-100. - Einhellinger, A. (1976/77): Die Pilze in primären und sekundären Pflanzengesellschaften oberbayerischer Moore. Ber. Bayer. Bot. Ges. 47, 75-149 und 48, 61-146. - Eisfelder J., J. T. Palmer & H. Spaeth (1964): *Bovista paludosa* Lév. mit *Caenocara bovistae* Hoffm. Westf. Pilzbriefe 5, 17-23. - Engel, Heinz (1973): Die Pilzflora von Coburg I. Jahrb. Coburger Landesstiftung 1973, 211-284. -

Engel, Horst (1949): Der Netzträger bei Münster. Natur & Heimat (Münster) 9 (1), 1-3.

Favre, J. (1955): Les champignons supérieurs de la zone alpine du Parc National Suisse. *Ergebn. Wiss. Untersuch. Schweiz. Nationalparkes* 5 (N. F.), 212 S. - Favre, J. (1960): Catalogue descriptif des Champignons supérieurs de la zone subalpine du Parc National Suisse. *Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalparkes* 6 (N. F.), 221-610. - Favre, J. & S. Rühle (1947): Deux champignons steppiques nouveaux pour la Suisse: *Polyporus rhizophilus* et *Disciseda circumscissa*. *Schweiz. Z. Pilzk.* 25 (5), 57-61. - Favre, J. & S. Rühle (1950): Un Gasteromycète nouveau pour la Suisse. *Schweiz. Z. Pilzk.* 28, 58-62. - Findeisen, F. (1974): *Mutinus ravenelii* (Berk. et Cart.) Ed. Fischer bei Hamburg. *Z. Pilzk.* 40, 231-232. - Fogel, R. (1976): Ecological studies of hypogeous Fungi. II. Sporocarp phenology in a western Oregon Douglas Fir stand. *Canad. J. Bot.* 54, 1152-1162. - Fogel, R. & S. B. Peck (1975): Ecological studies of hypogeous Fungi. I. Coleoptera associated with sporocarps. *Mycologia* 67, 741-747. - Friedrichsen, J. (1960): *Mutinus Ravenelii* (Bk. et Cart.) Ed. Fischer bei Hamburg? *Z. Pilzk.* 26, 63-66. - Fries, Th. C. E. (1921): Sveriges Gasteromyceter. *Ark. Bot.* 17 (9), 1-63. - Froidevaux, L. & C. Schwärzel (1977): Aspects qualitatifs et quantitatifs des Champignons hypogés truffoïdes mycorrhiziques en forêt. *Schweiz. Z. Forstwesen* 128, 800-813.

Gerhardt, E. (1976): Über das Vorkommen einiger Makromyzeten in der Umgebung von Eschwege (Hessen). *Z. Pilzk.* 42, 169-178. - Greis, H. (1935): *Nidulariopsis melanocarpa* Greis nov. gen. nov. spec. und eine neue Form von *Sphaerobolus iowensis*. *Hedwigia* 75, 255-266. - Gröger, F. (1975): Neue Fundorte des Tintenfischpilzes in der DDR. *Mykol. Mitteilungsbl.* 19, 63-64. - Groß, G. (1968a): Ein saarländischer Fund von *Elasmomyces mattirolianus* Cav. *Z. Pilzk.* 34, 27-32. - Groß, G. (1968b): Drei Funde nordamerikanischer Rhizopogonarten im Saarland. *Z. Pilzk.* 34, 33-39. - Groß, G. (1969a): Einiges über die Hypogäensuche. *Z. Pilzk.* 35, 13-20. - Groß, G. (1969b): Über Hymenogasterfunde mit Sporen von 25-35 µm mittlerer Länge. *Z. Pilzk.* 35, 157-174. - Groß, G. (1972): Kernzahl und Sporenvolumen bei einigen neuere Hymenogasterarten. *Z. Pilzk.* 38, 109-157. - Groß, G. (1974): Über einige neuere Chamoniexiafunde in Mitteleuropa. *Z. Pilzk.* 39, 203-212. - Groß, G. (1975): Ergänzungen zu 'Über einige neuere Chamoniexiafunde...'. *Z. Pilzk.* 41, 199-200. - Groß, G. (1978): Über einige neuere Funde von *Phallogaster saccatus* Morgan. *Z. Mykol.* 44, 251-256. - Groß, G. (1980): Über einige kürzliche *Alpova*-Funde in den Bayerischen Alpen. *Z. Mykol.* 46, im Druck. - Groß, G. & J. A. Schmitt (1974): Beziehungen zwischen Sporenvolumen und Kernzahl bei einigen Höheren Pilzen. *Z. Pilzk.* 40, 163-214. - Große-Brauckmann, H. & G. (1976/77): Makromyzeten des vorderen und hinteren Odenwaldes. *Z. Pilzk.* 42, 151-159 und 43, 59-74. - Guzman, G. (1970): *Monografia del género Scleroderma* Pers. emend. *Fr. Darwiniana* 16, 233-407.

Haaß, H. (1958): Tagung der Deutschen Gesellschaft für Pilzkunde in Neustadt (Weinstraße) vom 27.-30.8.1958. *Z. Pilzk.* 24, 93-96. - Haaß, H. (1971): Makromyzetenflora und Kernfäulebefall älterer Fichtenbestände auf der Schwäbischen Alb. *Mitt. Vereins. Forstl. Standortsk.* 20, 50-59. - Haaß, H. (1972): Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora im Raum zwischen Brigach, Eschach und Prim. *Schriften d. Vereins Gesch. Baar Donaueschingen* 29, 145-201. - Haaß, H. (1979): Die Pilzflora in rotfäulebefallenen Fichten-

- Durchforstungsbeständen auf der Schwäbischen Alb. Mitt. Vereins Forstl. Standortsk. 27, 6-25. - H a n d k e, H. (1963): *Dictyophora duplicata* (Bosc) E. Fischer. Mykol. Mitteilungsbl. 7, 33-44. - H ä u s e r, C. (1953): Der Tintenfischpilz. Hess. Florist. Briefe 2 (21. Brief), 3. - H a w k e r, L. E. (1954): British Hypogeous Fungi. Philos. Trans. Roy. Soc. Lond. B 237, 429-546. - H a w k e r, L. E. (1969): Species of *Hysterangium* from Idaho attributed to *H. separabile*. Mykologia 61, 115-119. - H a w k e r, L. E. (1974): Revised annotated list of British Hypogeous Fungi. Trans. Brit. Mycol. Soc. 63, 67-76. - H e n n i g, B. (1971): Nichtblätterpilze. In Michael/Hennig: Handbuch für Pilzfreunde Bd. II. - H e n n i n g s, P. (1892): Die *Tylostoma*-Arten der Umgebung Berlins. Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 34, 8-9. - H e n n i n g s, P. (1893): *Geaster marchicus* P. Henn. n. spec. sowie die im Kgl. Bot. Mus. vertretenen Geasterarten aus der Umgebung Berlins. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 34. - H e n n i n g s, P. (1901): Über märkische Gasteromyceten. Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 43, V-VIII. - H e r k l o t z, H. (1961): Bemerkenswerte Funde in Mitteldeutschland, *Lysurus gardneri* Berk. zum zweiten Mal in Deutschland. Mykol. Mitteilungsbl. 5, 40-42. - H e r r m a n n, M. (1962): Der Tintenfischpilz - *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fischer - erstmals in der DDR beobachtet. Mykol. Mitteilungsbl. 6, 4-9. - H e r r m a n n, M. (1971): Neue Funde des Tintenfischpilzes in der DDR und den angrenzenden Ländern. Mykol. Mitteilungsbl. 15, 74-75. - H e s s e, R. (1891): Die Hypogaeen Deutschlands. Bd. I. Marburg. - H e s s e, R. (1894): Die Hypogaeen Deutschlands. Bd. II. Marburg. - H o l l ö s, L. (1904): Die Gasteromyceten Ungarns. Leipzig. - H o l l ö s, L. (1911): Magyarországi Földalatti Gombái. Budapest.
- J a h n, H. (1968): Literatur-Besprechung in Westfäl. Pilzbr. 7, 68-69. - J a h n, H. (1969): Der Flocken-Stäubling (*Lycoperdon mammaeforme*) in Westfalen. Natur u. Heimat (Münster) 29, 33-36. - J a h n, H. (1970): *Dermoloma hygrophorus* Jossierand in Westfalen gefunden. Westfäl. Pilzbr. 8, 23-28. - J a h n, H. (1972): Ein Massenvorkommen von *Nidularia farcta* im östlichen Westfalen. Westfäl. Pilzbr. 9, 16-19. - J a h n, H., A. N e s p i a k & R. T ü x e n (1967): Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern (Carici-Fagetum, Melico-Fagetum und Luzulo-Fagetum) des Wesergebirges. Mtt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N.F. 11/12, 159-197.
- K a l l e n b a c h, F. (1918): Pilzfunde. Pilz-Kräuterfreund 2, S. 42. - K a l l e n b a c h, F. (1931): Sandpilze unserer deutschen Binnendünen. Z. Pilzk. 10, 85-88 und 106-107. - K a s t n e r, W. (1963): Bemerkenswerte Pilzvorkommen in der näheren und weiteren Umgebung von Nürnberg und Fürth. Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg 32, 5-60. - K a u t t, R. (1966): Ein Beitrag zur Pilzflora des Spitzbergs. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 3, Der Spitzberg bei Tübingen, 223-243, Ludwigsburg. - K a u t t, R. (1967): Über die Pilzvegetation des alten Botanischen Gartens in Tübingen. Veröff. Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 35, 7-27. - K a u t t, R. (1970): Ein Beitrag zur Pilzflora des Spitzbergs (1. Nachtrag). Veröff. Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 38, 34-45. - K a u t t, R. & W. P r o b s t (1974): Die Moos- und Pilzflora der Tellerklinge im Naturpark Schönbuch. Veröff. Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 42, 7-42. - K e r s, L. E. (1975): The genus *Disciseda* (Gasteromycetes) in Sweden. Svensk Bot. Tidskr. 69, 405-438. - K i l l e r m a n n, S. (1926): Bayerische Gasteromyceten. Kryptog. Forsch. 1, 497-512. - K i r c h n e r, O. & J. E i c h l e r (1894): Beiträge zur Pilzflora von Württemberg I. Jahresh. Vereins Vaterl. Naturk. Württemberg 50, 291-492. - K l e e, H. & E. V ö l k e r (1959): Der Tintenfischpilz scheint sich einzubürgern. Hess. Florist. Briefe 8, (85. Brief), 3-4. - K l o t z k y, A., D. H a n e l t, H. -H. G ü m m e r, H. R u ß w u r m, R. S c h o l z e

- (1978): Neue Funde vom Tintenfischpilz. Mykol. Mitteilungsbl. 22, 35-36. -
K n a p p, A. (1954-58): Die europäischen Hypogaeen-Gattungen und ihre
Gattungstypen. II. Teil: Die Hymenogastrineen. Schweiz. Z. Pilzk. 32, 33-44,
117-130, 149-155; 34, 89-102; 35, 81-94, 101-112, 165-175; 36, 129-143,
145-161. - K n o c h, D. (1972): Pilzkundliche Exkursion in die Baar (Wu-
tachtgebiet) am 26.9.1971. Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz Frei-
burg N.F. 10, 773-776. - K n o c h, D. (1973): Pilzkundliche Exkursion in
die Oberrheinebene bei Forchheim/Weisweil am 1.10. 1972. Mitt. Bad. Landes-
vereins Naturk. Naturschutz Freiburg N. F. 11, 55-58. - K r e i s e l, H.
(1958): Der Tatra-Bovist, *Calvatia tatrensis* Hollós, in den Allgäuer Alpen.
Ber. Bayer. Bot. Ges. 32, 147. - K r e i s e l, H. (1960): *Lycoperdon*
mammaeforme Pers., ein interessanter Stäubling unserer Kalkbuchenwälder.
Westfäl. Pilzbriefe 2, 127-131. - K r e i s e l, H. (1961): Die phyto-
pathogenen Großpilze Deutschlands, Jena. - K r e i s e l, H. (1962 u. 1973):
Die *Lycoperdaceae* der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repert. 64,
89-201 und Reprint bei Cramer, Lehre. - K r e i s e l, H. (1967): Taxo-
nomisch-pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista*. Lehre. -
K r e i s e l, H. (1969): Grundzüge eines natürlichen Systems der Pilze.
Jena. - K r e i s e l, H. & D. M. D r i n g (1967): An emendation of the
genus *Morganella* Zeller (*Lycoperdaceae*). Feddes Repert. 74, 110-122. -
K r i e g l s t e i n e r, G. J. (1974): Die Macromyceten des Taubentales
bei Schwäbisch Gmünd. Z. Pilzk. 40, 9-24. - K r i e g l s t e i n e r, G. J.
(1976a): Untersuchungen zur Verbreitung der Großpilze in Ostwürttemberg (II).
Die Europa-Kartierungspilze (= Programm I). Lupe, Mitt. Naturkundvereins
Schw. Gmünd 6 (2), 1-14. - K r i e g l s t e i n e r, G. J. (1976b): Unter-
suchungen zur Verbreitung der Großpilze in Ostwürttemberg (III). Die Deutsch-
land-Kartierungspilze (Programm II). Lupe, Mitt. Naturkundvereins Schw.
Gmünd 6 (3), 1-7. - K r i e g l s t e i n e r, G. J. (1977a): Die Makro-
myzeten der Tannen-Mischwälder des Inneren Schwäbisch-Fränkischen Waldes
(Ostwürttemberg) mit besonderer Berücksichtigung des Welzheimer Waldes.
Schwäbisch Gmünd. - K r i e g l s t e i n e r, G. J. (1977b): Zur Kar-
tierung von Großpilzen in- und außerhalb der Bundesrepublik Deutschland.
Z. Pilzk. 43, 11-58. - K r i e g l s t e i n e r, G. J. (1978): Zur Kar-
tierung von Großpilzen innerhalb und außerhalb der Bundesrepublik Deutsch-
land (Mitteleuropa). Eine neue Kartierungsliste. Verbreitung ausgewählter
Röhrlinge und Hellblättler. Z. Mykol. 44, 191-250. - K r i e g l s t e i -
n e r, G. J. (1979): Zur Kartierung von Großpilzen in- und außerhalb der
Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). IV. Ausweitung des Kartierungs-
programms. Verbreitung ausgewählter *Agaricales* und *Russulales*. Z. Mykol.
45, 73-128. - K r o n b e r g e r, K. (1961): Ein bemerkenswerter Pilzfund-
ort in der Fränkischen Schweiz. Ber. Bayer. Bot. Ges. 34, 68-71. -
K r ü ß, P. (1953): Riesenboviste bei List auf Sylt. Natur u. Volk 83,
322-323.
- L a n g, A. (1964): Die Schleierdame, *Dictyophora duplicata*, wieder in
Westfalen gefunden. Westfäl. Pilzbriefe 5, 49-53. - L a n g e, M. (1956):
Danish Hypogeous Macromycetes. Dansk Bot. Ark. 16/1. - L a n g e, M.
(1957): *Rhizopogon melanogastroides* n. sp.. Sydowia Ser. II, Beiheft 1,
255-256. - L i p s e r, H. (1961): Der Tintenfischpilz im Vormarsch. Hess.
Florist. Briefe 10 (112. Brief), 17. - L ö h r, O. (1966): Die Ausbreitung
des Tintenfischpilzes (*Anthurus Muellerianus* var. *aseroëformis* Mc Alpine)
in der Pfalz. Pfälzer Heimat 17, 146-147. - L o h w a g, H. (1933): Seltene
Gasteromyceten aus dem Burgenlande. Schweiz. Z. Pilzk. 11, 81-85. -
L ö t s c h e r t, W. (1950): Ein nordamerikanischer Bauchpilz im Palmen-
garten zu Frankfurt am Main. Natur u. Volk 80, 45-49. - L u n d q u i s t,
N. (1961): Nyare och äldre svenska fynd av gasteromyceten *Mycenastrum corium*

(Guers.) Desv. Svensk Bot. Tidskr. 55, 613-615.

M a d e r, K. & A. M a d e r (1975): *Chamonixia caespitosa* Roll., Entwicklungsstudien. Z. Pilzk. 41, 175-180. - M a a s G e e s t e r a n u s, R. A. (1971): Gasteromyceten van Nederland. *Coolia* 15, 49-92. - M a l e n ç o n, G. (1974-75): Champignons hypogés du Nord de l'Afrique. II. Basidiomycètes. *Rev. mycol.* 39, 279-306. - M a l e n ç o n, G. & L. R i o u s s e t (1977): *Pyrenogaster pityophilus* G. Malençon et L. Rioussset, nouveau genre et nouvelle espèce de Gastéromycète (Geastraceae). *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 93, 289-311. - M a r q u a r d t, F. (1960): Die Dünestinkmorchel (*Phallus hadriani* (Vent.) Pers.) Hess. Florist. Briefe 9 (101. Brief), 20. - M e n z e l, F. (1959): Verbreitung der Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze in Südtondern. Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schleswig-Holstein 8, 17 S. - M i c h a e l i s, H. (1972): *Mutinus ravenelii* (Berk. et Curt.) Ed. Fischer in Berlin-Britz wiedergefunden. *Mykol. Mitteilungsbl.* 16, 1-5. - M o n t h o u x, O. (1977): Nature des cristaux de l'exopériidium du *Gastrosporium simplex* Matt.. *Schweiz. Z. Pilzk.* 55, 89-92. - M o n t h o u x, O. & O. R ö l l i n (1974): La flore fongique des stations xériques de la région de Genève I. Introduction et *Tulostomales*. *Candollea* 29, 309-325. - M o n t h o u x, O. & O. R ö l l i n (1976): La flore fongique des stations xériques de la région de Genève. III. Gastrosporiaceae. *Candollea* 31, 119-125. - M o r a v e c, Z. (1958): *Battarrea*. In A. Pilát (Ed.) *Flora ČSR*, Vol. B-1, Gasteromycetes, 621-624 bzw. 817-818. - M o r a v e c, Z. (1958): *Disciseda*. In A. Pilát (Ed.), *Flora ČSR*, Vol. B-1, Gasteromycetes, 377-386 bzw. 775-776. - M o s e r, M. (1955): Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze. In H. Gams (Ed.), *Kleine Kryptogamenflora II b*, 2. Aufl. Stuttgart. - M o s e r, M. (1978): Die Röhrlinge und Blätterpilze. In H. Gams (Ed.), *Kleine Kryptogamenflora II b/2*, 4. Auflage. Stuttgart und New York. - M o s e r, M., N. B i n y a m i n i & Z. A v i z o h a r-H e r s h e n z o n (1977): New and noteworthy *Russulales* from Israel. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 68, 371-377.

N e s p i a k, A. (1966): Mykologische Notizen aus dem 'Hainholz' und 'Beierstein', geplante Naturschutzgebiete im Landkreis Osterode/Harz. Westfäl. Pilzbriefe 6, 21-27. - N e u h o f f, W. (1949): Die Pilzflora holsteinischer Viehweiden in den Jahren 1946-1948. *Z. Pilzk.* 4, 1-16.

O b e r w i n k l e r, F. & G. J. K r i e g l s t e i n e r (1978): Pilztafeln der Deutschen Gesellschaft für Mykologie. *Z. Mykol.* 44, 159.

P a e c h n a t z, E. (1977): Neue Funde seltener Gasteromyceten in Brandenburg. *Mykol. Mitteilungsbl.* 21, 97-98. - P a l m e r, J. T. (1963): Deutsche und andere Arten der Gattung *Mycocalia*. *Z. Pilzk.* 29, 13-21. - P a l m e r, J. T. (1968): A chronological catalogue of the literature to the British Gasteromycetes. *Nova Hedwigia* 15, 65-178. - P e t e r s e n, K. (1954): Die höheren Pilze, Ascomyceten und Basidiomyceten, im Gebiet der Hansestadt Lübeck und ihrer weiteren Umgebung. *Mitt. Geogr. Ges. Naturhist. Mus. Lübeck* 45, 47-80. - P e t r i, L. (1904): Osservazioni sul genere *Tylostoma* Pers. *Nuovo Giorn. Bot. Ital. Ser. nov.* 11, 53-69. - P i l á t, A. (Ed.) (1958): *Flora ČSR*, Vol. B-1, Gasteromycetes. Prag. - P i l á t, A. (1958a): *Phallales*. In A. Pilát (Ed.), *Flora ČSR*, Vol. B-1, Gasteromycetes, 36-95 bzw. 704-715. - P i l á t, A. (1958b): *Gautieriales*. In A. Pilát (Ed.), *Flora ČSR*, Vol. B-1, Gasteromycetes, 209-225 bzw. 743-746. - P i l á t, A. (1958c): *Gastrosporiales*. In A. Pilát (Ed.), *Flora ČSR*, Vol. B-1, Gasteromycetes, 226-333 bzw. 747-748. - P i l á t, A. (1970): Über *Battarrea stevenii* (Lib.) Fr. *Z. Pilzk.* 36, 1-2. - P o h l, K. (1975):

Erdsterne, eine seltene und schöne Pilzform. Hess. Florist. Briefe 24, 28-30. - P o l u z z i, C. & F. S t e f f e n (1968): *Phallogaster sacca-*
tus (Morgan). Schweiz. Z. Pilzk. 46, 141-142. - P o n c e d e L e o n, P.
(1971): Revision of the genus *Morganella*. Fieldiana Bot. 34 (3), 27-44.-
P o u z a r, Z. (1958): *Tulostoma*. In A. Pilát (Ed.), Flora CSR, Vol. B-1,
Gasteromycetes, 589-613 bzw. 810-815.

R a u s c h e r t, R. (1975): Die Gattung *Gautieria* (Gasteromycetes) in der
DDR. Hercynia N.F., Leipzig 12, 217-227. - R a u s c h e r t, S. (1956):
Die Steppentrüffel *Gastrosporium simplex* Matt. in Mitteldeutschland. Z.
Pilzk. 22, 80-82. - R a u s c h e r t, S. (1958): Bemerkenswerte Pilzvor-
kommen in den Trockenrasen Mitteldeutschlands. Z. Pilzk. 24, 68-72. -
R e a, C. (1922): British Basidiomycetae. Cambridge. - R e i d, D.A. &
D. M. D r i n g (1964): *Ileodictyon cibarius* Tul. (in British Records).
Trans. Brit. Mycol. Soc. 47 (2), 293-295. - R e i j n d e r s, A. F. M.
(1963): Les Problèmes du développement des carpophores des *Agaricales* et
de quelques groupes voisins. Den Haag.- R o u m e g u è r e, C. (1885):
Fungi gallici exsiccati. Rev. mycol. 7, 23. - R ü b s a a m e n, E. H.
(1909): Die wichtigsten deutschen Reben-Schädlinge und Reben-Nützlänge.
Berlin-Leipzig-Stuttgart-Wien. - R u n g e, A. (1971a): Stäublings (Lycoperdaceen)-Funde unter besonderer Berücksichtigung Westfalens. Z. Pilzk. 37,
149-159.-R u n g e, A. (1971b): Zur Verbreitung des Riesenbovistes in West-
falen. Natur u. Heimat (Münster) 31, 44-47. - R u n g e, A. (1974a):
Nachtrag zur Pilzflora des Naturschutzgebietes 'Heiliges Meer' bei Hopsten,
Kreis Tecklenburg. Natur u. Heimat (Münster) 34, 33-41. - R u n g e, A.
(1974b): *Morganella subincarnata* (Peck) Kreisel & Dring in Österreich ge-
funden. Z. Pilzk. 40, 159-162. - R u n g e, A. (1976): Weitere Funde des
Riesenbovistes in Westfalen. Natur und Heimat (Münster) 36, 29-32. -
R u n g e, A. (1980): Zur Verbreitung und Ökologie des Erbsenstrelings
(*Pisolithus arhizus* (Scop. trans Pers.) Rausch.) in der Bundesrepublik.
Z. Mykol 46. - R u n g e, F. (1962): Zur pflanzensoziologischen Stellung
der Dünenstinkmorchel. Z. Pilzk. 27, 16-18.

S a t t l e r, P. W. & F. J. G e s c h (1977): Neue Erkenntnisse über die
Verbreitung des Tintenfischpilzes, *Anthurus muellerianus* Kalchbr. var.
aseroëformis Ed. Fischer im Odenwald. Hess. Florist. Briefe 26, 31-36.-
S c h a t t e b u r g, G. A. F. (1956): Die höheren Pilze des Unterweser-
raumes, Basidiomycetes und häufige Ascomycetes. Bremen. - S c h a u d e r,
T. (1971): Vorkommen des Tintenfischpilzes auf dem Hunsrück. Jahrb. Huns-
rückvereins 1971, 25-31. - S c h i e f e r d e c k e r, K. (1934): Pilze
unserer Heimat. Alt-Hildesheim 13, 35-39. - S c h i e f e r d e c k e r,
K. (1963): Funde am Wege. *Dictyophora duplicata* (Bosc) Ed. Fischer? Alt-
Hildesheim 34, 78-86. - S c h m i t t, J. A. (1969): Der Flockenstäubling,
Lycoperdon mammaeforme Pers., eine Novität für das Saarland. Faun.-Flor.
Notizen Saarland 2, 6-7.- S c h m i t t, J. A. (1973): Funde des Tinten-
fischpilzes, *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fischer im Saarland. Abh.
Arb. Gem. tier- und pflanzengeogr. Heimatforsch. Saarland 4, 81-85. -
S c h m i t t, J. A. (1978): Zur Verbreitung und Ökologie epigäischer
Gasteromycetes (Bauchpilze) im Saarland. Abh. Arb. Gem. tier- und pflanzen-
geogr. Heimatforsch. Saarland., 8, 13-60. - S c h n e d l e r, W. (1971):
Über einige Pilzfunde in Hessen. Hess. Florist. Briefe 20, 30-31. -
S c h n e d l e r, W. (1973): Das Pilzjahr 1972 im Raum Gießen. Hess. Flo-
rist. Briefe 22, 55-58. - S c h w a n t e s, H. O. (1968): *Anthurus*
Muellerianus Kalchbr. var. *aseroëformis* Ed. Fischer, der Tintenfischpilz,
jetzt auch im Landkreis Gießen. Hess. Florist. Briefe 17, 25-28. -
S c h w a n t e s H. O. & F. H a g e m a n n (1974): Beobachtungen zur

- Herbst- und Winterflora (Makromyceten) auf den Höhen im Bereich östlich von Nieder-Werbe. Jahresber. Ökolog. Forschungsstation Univ. Gießen in Waldeck-Nieder-Werbe (Edersee) 1, 50-72. - S c h w a r z, E. (1950): Neues Vorkommen von *Clathrus cancellatus* L. Z. Pilzk. 21, 19. - S c h w ä r z e l, C. (1972-79): Beitrag zur Hypogaeenflora des Kantons Basel-Stadt und seiner näheren Umgebung. Schweiz. Z. Pilzk., die Hymenogastriineen beginnend in 50, 18-19, 61-67, 109-117; 51, 65-73, 161-170; 52, 65-77, 166-174; 53, 65-77, 161-168; 54, 87-95; 55, 145-155; 56, 102-110; 57, 56-62, 150-159. - S c h w ö b e l, H. (1971): Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora des Wutachgebietes. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 6, Die Wutach, 227-238. Freiburg i. Br. - S e g w i t z, R. (1973): Der Tintenfischpilz, *Anthurus muellerianus* Kalchbr. var. *aseroëformis* E. Fischer - neu für die Steiermark. Mitt. Abt. Zool. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 4, 3-8. - S i n g e r, R. (1975): The *Agaricales* in Modern Taxonomy, 3. Auflage. Vaduz. - S i n g e r, R. & A. H. S m i t h, (1960): Studies on Secotiaceous Fungi IX - The Astrogastraceous Series. Mem. Torrey Bot. Club. 21 (3), 1-112. - Š m a r d a, F. (1958): *Lycoperdaceae*. In A. Pilát (Ed.), Flora ČSR, Vol. B-1, Gasteromycetes, 257-377 bzw. 755-775. - Š m a r d a, F. (1958): *Calvatia*. In A. Pilát (Ed.), Flora ČSR, Vol. B-1, Gasteromycetes, 264-304 bzw. 756-760. - S m i t h, A. H. (1962): Notes on Astrogastraceous Fungi. Mycologia 54, 626-639. - S m i t h, A. H. (1973): *Agaricales* and related Secotioid Gasteromycetes. In G. C. Ainsworth, F. K. Sparrow & A. S. Sussman (Ed.), The Fungi, an advanced Treatise, Vol. IVB. New York und London; 421-450. - S m i t h, A. H. & R. S i n g e r (1959): Studies on Secotiaceous Fungi IV - *Gastroboletus*, *Truncocolumella* and *Chamonixia*. Brittonia 11, 205-223. - S m i t h, A. H. & S. M. Z e l l e r (1966): A Preliminary Account of the North American Species of *Rhizopogon*. Mem. New York Bot. Gard. 14 (2), 1-178. - S o e h n e r, E. (1924): Prodromus der Fungi hypogaei Bavariae. Kryptog. Forsch. Bayer. Bot. Ges. 6, 390-398. - S o e h n e r, E. (1941): Deutsche *Hydnangiaceae*, 1. Teil. Z. Pilzk. 20 N. F., 30-33 u. 108-120. - S o e h n e r, E. (1949): Deutsche *Hydnangiaceae*, 2. Teil. Z. Pilzk. 21 (3), 11-20. - S o e h n e r, E. (1951): Bayerische *Gautieria*-Arten. Hedwigia 5, 396-406 u. Taf. VII. - S o e h n e r, E. (1952): Bayerische *Hysterangium*-Arten. Sydowia 6, 246-264 u. Taf. I. - S o e h n e r, E. (1956): Süddeutsche *Rhizopogon*-Arten. Z. Pilzk. 22, 65-80. - S o e h n e r, E. (1962): Die Gattung *Hymenogaster* Vitt.. Beih. Nova Hedwigia 2. Weinheim. - S t a n e k, V. J. (1958): *Geastraceae*. In A. Pilát (Ed.), Flora ČSR, Vol. B-1, Gasteromycetes, 392-526 und 777-795. - S t a n g l, J. (1962): Zur Pilzflora der städtischen Gärten in Augsburg. Ber. Bayer. Bot. Ges. 35, 133-146. - S t a n g l, J. (1963): Pilzfunde aus der Augsburger Umgebung. Ber. Naturf. Ges. Augsburg 16, 117-120. - S t a n g l, J. (1969): Pilzfunde während der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Pilzkunde in München vom 9.9. bis 13.9.1966. Z. Pilzk. 35, 105-109. - S t a n g l, J. (1970): Das Pilzwachstum in alluvialen Schotterebenen und seine Abhängigkeit von Vegetationsgemeinschaften. Z. Pilzk. 31, 209-255. - S t e g l i c h, W., A. T h i l m a n, H. B e s l & A. B r e s i n s k y (1977): 2,5-Diarylcylopentan-1,3-dione aus *Chamonixia caespitosa* (Basidiomycetes). Z. Naturforsch. 32 c, 46-48. - S t e i n m a n n, H. (1963): Die Krukowo-Heidetrüffel in Deutschland wiedergefunden. Die Natur 71 (2), 64-65, Stuttgart. - S t r a u s, A. (1953): Beiträge zur Pilzflora der Mark Brandenburg I. Willdenowia 1, 75-105. - S t r a u s, A. (1956): Über einige interessante Gasteromyceten-Funde in Berlin. Willdenowia 1, 345-347. - S t r a u s, A. (1959): Beiträge zur Pilzflora der Mark Brandenburg II. Willdenowia 2, 231-287. - S t r a u s, A. (1967): Pilzfunde im Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem. Verh. Vereins Prov. Brandenburg 104, 75-86. - S t r i c k e r, P. (1940):

Ein für Deutschland neuer Fund, *Anthurus Muellerianus* (Kalchbr.) ? Z. Pilzk. (1/2), 67-73. - S t r i c k e r, P. (1942): *Anthurus aseroëformis* (Mc Alpine), ein für Deutschland neuer australischer Pilz im Oberrheingebiet. Beitr. Naturk. Forsch. Oberrheingeb. 7, 287-300. - S t r i c k e r, P. (1948): *Mutinus elegans* Mont. (= *Mutinus Curtisii* Berk.). Ed. Fischer. Z. Pilzk. 21 (1), 21-23. - S t r i c k e r, P. (1950): Seltene Pilze und ihre Standorte im Oberrheingebiet. Z. Pilzk. 21 (5): 13-15. - S t r i c k e r, P. (1954): Die Ausbreitung des Tintenfischpilzes. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 13, 93-98. - S v r ě k, M. (1958a): *Hysterangiales, Hymenogastrales*. In A. Pilát (Ed.), Flora ČSR, Vol. B-1, Gasteromycetes, 96-208 bzw. 715-743. - S v r ě k, M. (1958b): *Melanogastrales*. In A. Pilát (Ed.), Flora ČSR, Vol. B-1, Gasteromycetes, 527-556 bzw. 795-802. - S z e m e r e, L. (1965): Die unterirdischen Pilze des Karpatenbeckens. Budapest.

T a l l a s c h, H. & H. J a h n (1970): *Phleogena faginea* (Fr.) Link im Naturschutzgebiet 'Hasbruch' bei Bremen. Westf. Pilzbr. 8, 31-35. - T r a p p e, J. M. (1962): Fungus Associates of Ectotrophic Mycorrhizae. Bot. Rev. 28, 538-606. - T r a p p e, J. M. (1975): A Revision of the Genus *Alpova* with Notes on *Rhizopogon* and the *Melanogastraceae*. Beih. Nova Hedwigia 51, 279-309 u. Pl. 55-58. - T u l a s n e, L. R. und C. T u l a s n e (1851): Fungi Hyppaei. Reprint Vaals 1970.

U l b r i c h, E. (1928): Die höheren Pilze. In Lindau & Pilger (Ed.) Kryptogamenflora für Anfänger, 3. Aufl. Berlin. - U l b r i c h, E. (1932): Über den Formenkreis von *Phallus impudicus*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 50, 276-326. U l b r i c h, E. (1935): Neue Funde und Beobachtungen der nordamerikanischen Phallaceae *Dictyophora duplicata* (Bosc) Ed. Fischer in Deutschland und Österreich. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 53, 276-294. - U l b r i c h, E. (1937): *Mutinus inopinatus* Ulbrich, eine neue Phalloidee aus Deutschland. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 55, 493-504. - U l b r i c h, E. (1943): *Mutinus Ravenelii* (Berk. et Curt.) Ed. Fischer, eine für Europa neue Phallaceae. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 15, 820-824. - U l v i n e n, T. (1969): Über einige *Bovista*- und *Lycoperdon*-Arten in Finnland. Aquilo, Ser. Bot. 8, 25-41.

V i t t a d i n i, C. (1831): Monographia Tuberacearum. Milano. - V i t t a d i n i, C. (1842): Monographia Lycoperdineorum. Milano. - de V r i e s, G. A. (1971): Hypogaea. De Fungi von Nederland 3. Den Haag. - de V r i e s, G. A. (1977): Contributions à la connaissance des Champignons hypogés de la Belgique. Lejeunia 86 N. S.

W e b e r, G. (1975): Pilzvorkommen in verschiedenen Kiefernwaldgesellschaften der Schwetzingen Hardt. Unveröffentl. Zulassungsarbeit Päd. Hochschule Heidelberg. - W e i h s, K. (1967): Die Schleierdame, *Dictyophora duplicata* (Bosc) Ed. Fischer bei Hanau. Hess. Florist. Briefe 16, 28-30. - W e i ß g e r b e r, F. (1957): Eine nachträgliche Fundmeldung über den Tintenfischpilz. Hess. Florist. Briefe 6 (69. Brief), 4. - W i l l e r, K. H. (1970): Die Vegetation der Binnendünen und Kiefernheiden um Heidelberg und Mannheim. Jahresh. Vereins. Naturk. Mannheim 131-136, 14-36. - W i n t e r h o f f, W. (1974): Mannstreu-Seitling (*Pleurotus eryngii*) und Steppentrüffel (*Gastrosporium simplex*) - zwei seltene Trockenrasenpilze in der Pfalz. Mitt. Pfälz. Vereins Naturk. Pollichia III. R. 21, 68-71. - W i n t e r h o f f, W. (1975): Die Pilzvegetation der Dünenrasen bei Sandhausen (nördliche Oberrheinebene). Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 34, 445-462. - W i n t e r h o f f, W. (1977): Die Pilzflora des Naturschutzgebietes Sandhausener Dünen bei Heidelberg. Veröff. Naturschutz Baden- Württem-

berg 44/45, 51-118.-W i n t e r h o f f, W. (1978): Bemerkenswerte Pilze in Trockenrasen des nördlichen Oberrheingebietes. Hess. Florist. Briefe 27, 2-8 und 41-47. - W i r t h, V. (1976): Der Mensch verändert die Sporenpflanzenflora. Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. C 5, 29-39. - W o l f, H. J. (1975): *Trichaster melanocephalus* bei Aschaffenburg. Z. Pilzk. 41, 107

Z e l l e r, S. M & A. H. S m i t h (1964): The genus *Calvatia* in North America. Lloydia 27, 148-186.

