

HYPOGÄISCHE GASTEROMYCETEN IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND UND IN WESTBERLIN

nach Groß, Runge, Winterhoff
Gattung Leucophlebs nach Fogel
aus Beiheft Nr.2 zur Zeitschrift für Mykologie (1980)

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

Im nachfolgenden Schlüssel sind die folgenden, auch in Europa vertretenen Gattungen nicht erfaßt:

Gymnoglossum: *Gymnoglossum connectens* (Bucholtz) Zeller = *Dendrogaster connectens* Bucholtz wurde um 1900 einmal in der Nähe Moskaus gefunden. Die Art entspricht makroskopisch etwa einem *Hysterangium* mit gelblicher Gleba, besitzt aber faltig-runzelig skulpturierte Sporen von 20 x 11 µm wie ein *Hymenogaster* (siehe Bucholtz 1901).

Gymnomyces: *Gymnomyces 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 Sphaerocysten in den Tramaplatten (siehe Hawker 1954 sowie Smith 1962).

Richoniella: *Richoniella leptoniispora* (Richon) Costantin & Dufor wurde gegen 1890 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 auch z.B. bei Knapp 1957).

Augenscheinlich mediterrane Gattungen wie **Chondrogaster** Maire 1924, **Pyrenogaster** Malencon & Rioussset 1977 und eventuell weitere wurden ebenfalls nicht berücksichtigt.

Makroskopische Bestimmungshilfen

Fruchtkörper ohne Peridie, braun, grubig wie ein Morchelhut:

Gautieria 46

Fruchtkörper weißlich, an der Luft schnell kornblumenblau:

Chamonixia 13

Fruchtkörper weißlich, an der Luft schnell grünblau:

Octavianina	29
Fruchtkörper und Gleba karottenrot wie ein Blutreizker:	
Stephanospora	1
Gleba nicht mit offenen, luftgefüllten Kammern, sondern geschlossen, wabig-genetzt, feucht-gelatinös-wachsartig bzw. harzig-schleimig:	
Leucogaster, Leucophleps, Melanogaster, Alpova	23, 25, 108, 18
Gleba mit weißer, täublingsstielartiger Columella:	
Elasmomyces	28
Gleba mit bläulich-weißlicher, gummiartiger Columella:	
Gautieria, Hysterangium	46, 55
Gleba reichlich weißlich-gelblich milchend:	
Zelleromyces	8
Gleba offen gekammert, gleichzeitig wäßrig-klar saftend-harzend:	
Octavianina	29
Gleba grün-grünblau-grünblauschwarz:	
Hysterangium	55

Gattungs-Schlüssel:

1a) Fruchtkörper und Gleba stumpf karottenrot, einem Blutreizker (*Lactarius deliciosus* s.l.) ähnlich, meist aus nackten Kalklehmböden mit dem Scheitel herausragend: **Gattung Stephanospora** mit nur einer einzigen, seltenen Art. --- 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. Peridie sehr dünn, nicht abziehbar, aber sich im Alter fetzig ablösend. Gleba etwa in der gleichen Farbe wie die Fruchtkörper-Oberfläche, aber mehr in gelb-orange Tönen, fleischig-fest, aber brüchig, nicht milchend; ob mit lactiferen Hyphen? Basidien 2-4-sporig. Sporen ellipsoidisch, Skulptur jung dicht feinstachelig-kleinhöckerig, später grobstachelig bedornt wie ein Morgenstern, mit einem "umgestülpten Teller" als Kragen, 9-14 x 7-10 µm, ohne Skulptur. Standort im Laubwald, bevorzugt im Auwald, aber auch bei *Pinus* und *Picea*, gerne auf lehmig-letzigem kalkigem Boden, mit dem Scheitel aus diesem hervorragend und dadurch leicht auffindbar. Fruktifiziert von Juli bis September:

STEPHANOSPORA CAROTICOLOR (Berk.) Pat.

Anm.: In der Literatur werden fast immer "Berk.& Br." als Autoren genannt. Sowohl der Originaltext in Berkeley & Broome 1837-85 als auch der Index des Reprints (Ramsbottom) weisen jedoch Berkeley als alleinigen Autor aus.

1b) Fruchtkörper und Gleba nicht karottenrot, allenfalls mit +/- gelbbraunen Farbtönen. 2

2a) Sporen streng oder angenähert kugelig. 3

2b) Sporen deutlich von der Kugelform abweichend, glatt oder skulpturiert. Skulptur längsgerippt bzw. runzelig-faltig-höckerig-warzig. 12

3a) Sporen netzig oder warzig skulpturiert, gelegentlich auch glatt erscheinend, aber immer in eine Schleimhülle eingebettet. Fruchtkörper und Gleba weißlich-gelblich. 4

3b) Sporen stets ohne Schleimhülle. 5

4a) Sporen netzig skulpturiert, in eine hyaline Perisporhülle eingeschlossen, die von der darunterliegenden Skulptur ablösbar ist; reichlich milchig-harzend in frischen, feuchten Fruchtkörpern. Kammern kreisförmig, 0,5-3 mm breit:

Leucogaster 23

4b) Sporen warzig skulpturiert; Skulptur in eine gelatinöse Matrix eingebettet, nicht in eine ablösbare Perisporhülle eingeschlossen; nur spärlich milchig harzend in frischen, feuchten Fruchtkörpern. Kammern labyrinthisch, 0,3-0,5 mm breit:

Leucophlebs 23b und 25

5a) Sporen anfangs glatt, später mit kreisförmigen Mulden (Grübchen, "pittings"). Später fällt die ursprünglich glatte Oberfläche auf den "Muldenboden" ab. Es bildet sich eine sogenannte "Tafelberg-Skulptur". Sporen bis zu 15 µm, also relativ groß: **Gattung Wakefieldia** mit nur einer Art im Gebiet, die um 1950 einige Male in England aufgesammelt wurde. Es sind inzwischen aber auch Funde aus dem mainfränkischen Raum belegt. --- Die Art ähnelt in wesentlichen Merkmalen einem Sklerogaster, besitzt aber größere Sporen, erst glatt, später grubig, dann mit der sogenannten "Tafelberg-Struktur". Fruchtkörper annähernd kugelig, ziemlich glatt, 3-15 mm groß, hypogäisch, ohne Columella, ohne sterile Basis, gelegentlich mit Myzelschopf; jung weiß, dann gilbend, schließlich ocker, oft mit durchscheinenden Kammerwänden; Konsistenz fest, hymenogasterähnlich. Peridie 50-120 µm dick, aus sehr dünnen, hyalinen, parallel zur Oberfläche liegenden Hyphen, die nach außen oft als keulenförmige Kurzbehaarung (ca. 25 x 5 µm) enden. Gleba offen und eng gekammert. Kammern 120-200 x 30-90 µm, weißlich- lederfarben-gelblich-ocker-orangebraun, schwach farblos harzend; Tramaplaten hyphig und verschwindend dünn; ohne Schnallen, ohne Sphaerocysten. Basidien 2-3(-4)-sporig. Sporen kugelig, goldgelb-ockerbraun-dunkelbraun, 11,3-13,5 (-15?) µm, mit Skulptur: Bis zum Goldgelbstadium sind die Sporen glatt; dann tiefen sich annähernd kreisförmige Mulden ein bis zu 0,5-0,8 µm Tiefe; nun fällt ringsum die ursprüngliche, glatte Kugeloberfläche auf diese Tiefe (den "Muldenboden") herab; der "Muldenboden" verbreitert sich zu breiten "Tälern" zwischen denen Reste der ursprünglichen glatten Kugeloberfläche wie Tafelberge von unregelmäßigem Umriß stehenbleiben; das "Gipfelplateau" bewahrt bis zum endgültigen Zusammenbruch die glatte Kugelgestalt des Goldgelbstadiums: die Tafelberg-Skulptur. Geruch unscheinbar. Im Gebiet nur diese eine Art und nur von dieser Fundlokalität. Die von Hawker 1954 gegebenen Sporenmaße deuten zwar auf unterschiedliche Sporengößen, doch liegen die später von Pegler & Young 1979 am Typus ermittelten Sporendurchmesser näher an obigen Werten. Es handelt sich bei den deutschen Funden also wahrscheinlich nicht um eine kleinsporige Form. Standort auf Muschelkalk im wärmeliebenden Eichenwald, bei verschiedenen Gehölzen unter Fallaub. Fruktifiziert von Juni bis November:

WAKEFIELDIA MACROSPORA (Hawker) Hawker
= Sklerogaster macrosporus Hawker

5b) Sporen stachelig-warzig-dornig skulpturiert ("Astrogastraceae"). 6

Anm.: Im folgenden lehnt sich der Schlüssel an die Darstellung von Singer & Smith 1960 bzw. von Smith 1973 an. Da jedoch nicht alle hierher gehörenden Taxa hinreichend untersucht sind, ist der Schlüssel z.T. konventionell gefaßt.

6a) Fruchtkörper mit täublingsstielartiger Columella; bei jungen Fruchtkörpern meist bis zum Scheitel durchgehend, bei alten Fruchtkörpern meist in Richtung auf die Basis reduziert. Junge Fruchtkörper mit Sphaerocysten auch in der Trama, mit Zystiden im Hymenium, Geruch unbedeutend. Reif oft ohne solche Sphaerocysten und Zystiden, aber nun mit deutlichem Geruch nach gärenden Äpfeln. Bevorzugt im Orchideen-Buchenwald:

Elasmomyces (= Macowanites?) 28

Anm.: Nach Singer & Smith darf Elasmomyces keine Sphaerocysten in der Trama besitzen. Cavara 1897 beschrieb aber Sphaerocysten auch für die Trama der Typuskollektion, und Singer & Smith 1960 fanden in einer Probe derselben ebenfalls "occasional sphaerocysts" (?), sowie dilatierte Hyphen in der Trama. Man müßte demnach wohl Elasmomyces als ein Synonym von Macowanites (Kalchbrenner 1876) ansehen, einer nach den Nomenklaturregeln allerdings nicht ganz unanfechtbaren Gattung.

6b) Fruchtkörper ohne täublingsstielartige Columella, oft aber mit anderen (im allgemeinen bläulich-weißlichen, gummiartigen) Columellastrukturen, meist jedoch ganz ohne Columella. 7

7a) Fruchtkörper beim Durchschneiden regelrecht milchend oder wäßrig-klar saftend-harzend oder zumindest feucht glänzend. 8

7b) Fruchtkörper beim Durchschneiden eindeutig trocken bleibend; trotzdem oft mit Milch- oder Ölhyphen. 9

8a) Fruchtkörper 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 gärenden Obstmaische): **Gattung Zel-leromyces** Sing. & Smith mit nur einer Art im Gebiet, und diese ziemlich selten. --- Fruchtkörper annähernd kugelig, auffallend leistungsfurcht, hypogäisch, jung meist mit Myzelstrunk und Columella, beide mit dem Alter oft verschwindend; jung gelb-orange-ocker-rostbraun-rotbraun, nicht unähnlich einem Lactarius rufus. Peridie unterschiedlich dick, oft gegen die Basis hin verschwindend und löcherig die Gelba freigebend, stets mit zahlreichen Milchhyphen. Gleba fleischig-kompakt, kaum brüchig, mit etwa den gleichen Farben wie die Fruchtkörper-Oberfläche, meist reichlich milchend; Milch weißbleibend oder auch - am gleichen Standort - in der Luft schnell schwefelgelb verfärbend, ebenfalls mit zahlreichen Milchhyphen. Ohne Sphaerocysten, ohne Schnallen. Basidien meist 4-sporig. Sporen annähernd kugelig, feinwarzig skulpturiert, Skulptur schwach amyloid, Größe typisch 9-12 x 8-10 µm; daneben eine zweite Sippe mit mittleren Sporen um 14,5 x 12 µm (= doppeltes Sporenvolumen). Geruch spezifisch, süßlich spirituös, an Sherry, Rosinen, Obstmaische in der Gärung erinnernd. Standort immer auf Kalk, auf Lehm-Letten wie auf Rendsina, unter verschiedensten Gehölzen. Fruktifiziert von Juni bis November-Dezember:

ZELLEROMYCES STEPHENSII (Berk.) A.H.Smith

= Octavianina stephensii (Berk.) Tul. & Tul.

= Arcangeliella stephensii (Berk.) Zeller & Dodge

Anm.: Wie bei Stephanospora caroticolor, so werden auch hier in der Literatur fast immer "Berk. & Br." als Autoren genannt. Sowohl der Originaltext in Berkeley & Broome 1837-85 als auch der Index des Reprints (Ramsbottom) weisen jedoch Berkeley als alleinigen Autor aus. --- Zu dieser Schlüsselposition gelangt man ebenfalls bei der Bestimmung frischer Stücke von **ARCANGELIELLA BORZIANA** Cavara, einer seltenen, bisher nur in Italien gefundenen Art (siehe Sing. & Smith 1960, S.71-73).

8b) Fruchtkörper wäßrig-klaren Saft absondernd, in der Luft schnell über grünblau oder fleischrot schwärzend. Geruch kräftig, charakteristisch süßlich-malzig (nach angebrannter Marmelade):

Octavianina p.p. 29

9a) Mittlerer Sporendurchmesser größer als ca. 8 µm. 10

9b) Mittlerer Sporendurchmesser kleiner als ca. 8 µm:

Sclerogaster 37

10a) Sporenornamentation deutlich amyloid. Ohne Schnallen:

Martellia 36

10b) Sporenornamentation nicht oder nur schwach amyloid.	11
11a) Fruchtkörper glatt-feinsamtig, an der Luft kaum verfärbend. Sporen feinstachelig. Mit Schnallen: Hydnangium	41
11b) Fruchtkörper wollig-filzig-seidig, an der Luft meist deutlich verfärbend (über grünblau oder fleischrot schwärzend). Sporen grobstachelig. Ohne Schnallen. (Vgl.8b): Octavianina p.p.	29
12a) Sporen regelmäßig und streng längsgerippt.	13
12b) Sporen glatt oder wenigstens nicht streng längsgerippt.	14
13a) Fruchtkörper 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: Gattung Chamonixia Rolland mit nur einer mitteleuropäischen Art. --- Fruchtkörper kugelig, hypogäisch. Peridie immer deutlich, aber an der Basis oft die Gleba freigebend, frisch weißlich-strohgelblich, an der Luft schnell blauend, dort später spangrün bleibend. Gleba hymenogasterähnlich, also fleischig und trocken, jung hellgrau-violettlich marmoriert. Fast immer mit Myzelstrunk, meist mit steriler Basis, manchmal noch mit dünner, unscheinbarer Columella. Geruch schwach, staubig-erdig. Sporen breitellipsoidisch, mit meist 8-10 Längsrippen, reif rotbraun, (13-)17-23 x (9-)12-15 µm. Wie bei anderen Hypogäen, so scheinen auch hier Fruchtkörper mit 4- bzw. 2-sporigen Basidien zu existieren, entsprechend auch zwei Sporengößen. Aus dem Schwarzwald existiert ein Fund (Laber) mit 4-sporigen Basidien und Sporen von 18,5-22 x 15,5-19 µm, also mit außergewöhnlich breiten Sporen. Standort bei Fichten in montan-subalpinen Wäldern unter Moos oder Nadelstreu, in der Reife meist daraus hervorragend (vgl. Groß 1974). Fruktifikation meist im Sommer: CHAMONIXIA CAESPITOSA Roll.	
13b) Fruchtkörper meist nur sehr jung mit (schmutzigweiß bleibender) Peridie, diese höckerig-faltig entlang den darunterliegenden Kammerwänden verlaufend. Peridie bald verschwinden, dann Kammerung offenliegend, Fruchtkörper und Gleba braun. Jung stets mit bläulich-weißlicher Columella und ebensolchen Kmmerrwänden: Gautieria	46
14a) Gleba jung mit bläulich-weißlicher Columella. Fruchtkörper immer mit deutlicher, oft dicker, zäher bis knorpeliger, leicht ablösbarer, jung immer weißer Peridie. Gleba grünlich oder rötlich. (Falls Sporen um 4-5 x 2 µm, vgl.auch Phallogaster, Schlüssel 202, Nr.5a): Hysterangium	55
14b) Gleba auch jung stets ohne bläulich-weißliche Columella o d e r/und Sporen undurchsichtig braun o d e r/und Sporen ziemlich grob skulpturiert (Skulptur ist ohne Ölimmersion deutlich sichtbar) o d e r/und Sporen breiter als 7-8 µm.	15
15a) Sporen mehrheitlich breiter als 7-8 µm, manchmal zwar glatt und hyalin bleibend, meist aber in reifem Zustand undurchsichtig braun und ziemlich grob skulpturirt. Glebakammern stets offen, luftgefüllt, mit Palisadenhymenium. Gleba fleischig-trocken bleibend: Hymenogaster	68
15b) Sporen mehrheitlich schmaler als 7-8 µm, immer glatt. Falls Sporen breiter als 7-8 µm, so Gleba nicht offen gekammert, sondern geschlossen, mit wabenartigen Netzwänden, früh +/- schwärzlich harzig-schleimig, mit Geruch nach Teer-Karbol.	16
16a) Sporen auch jung und einzeln deutlich braun bis purpurschwärzlich. Sporenwände dicker als ca. 0,5 µm. Gleba geschlossen, ohne Palisadenhymenium, wabenartig genetzt, früh braunschwärzlich-	

harzig-schleimig:
Melanogaster 108

16b) Sporen auch noch in Massen annähernd farblos, allenfalls schwach gelblich-bräunlich. Sporenwände dünner als ca. 0,5 µm. 17

Anm.: Eine im Schlüssel hier nicht erfaßte und systematisch ziemlich rätselhafte Sippe hat Lange 1957 als **RHIZOPOGON MELANOGASTROIDES** beschrieben. Die Art besitzt eine Rhizopogon-Gleba mit Palisadenhymenium, ebenfalls hyalin-farblos-olivliche Sporen von 8-11 x 5-6 µm, jedoch mit Wandstärken um ca. 1 µm. Der einzige Fruchtkörper dieses Taxons wurde 1928 von Petrak in der Tschechoslowakei gefunden. Weiteres siehe bei Lange 1957.

17a) Gleba mit offenen, luftgefüllten Kammern, mit Palisadenhymenium, nicht harzig verschleimend, sondern sich erst im Alter auflösend. Unter Nadelgehölzen:
Rhizopogon 118

17b) Gleba geschlossen, ohne Palisadenhymenium, oft wabenartig genetzt, früh bräunlich-harzig-schleimig. Nur ausnahmsweise unter Nadelgehölzen, meist unter Laubgehölzen, im Gebiet vorwiegend unter Grünerlen (*Alnus viridis*):
Alpova 18

Gattung Alpova Dodge

Fruchtkörper annähernd kugelig, hypogäisch, irgendwie weißlich-gelblich-gelbbraun-braunrot. Peridie immer deutlich, schwach filzig, hyphig bis aufgeblasen-hyphig. Gleba ohne Columella, ziemlich fest, zwar gekammert, aber - wie *Melanogaster* - Kammern mit gelatinös-schleimig-harzigem Inhalt gefüllt, irgendwie weißlich-gelblich bis braunrosa-braunrot. Makroskopisch zwischen *Melanogaster* und *Rhizopogon* stehend. Basidien bäumchenförmig, in den Kammern zwischen den Hyphen zerstreut, nicht in Palisadenanordnung, infolge früher schleimiger Auflösung sehr schwierig feststellbar. Sporen glatt, hyalin-gelblich, langellipsoidisch, Sporenwand der Basidiosporen etwas dünner als ca. 0,5 µm; 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 bei anderen Gehölzen. Fruktifikation im Sommer bis Frühherbst.

Anmerkung 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 cµm sind. Man berechnet das Sporenvolumen mit der Sporenlänge l nach dem Sporendurchmesser d der mittleren Sporen nach der angenäherten Beziehung:

$$v = 0,5 * l * d * d \text{ (cµm)}$$

18a) Mittlere Sporen 11-13 x 3-4 µm, $l:d = \text{ca. } 3 : 1$, Volumen ca. 60-100 cµm (Faktor 6). Gleba an der Luft leicht rötend. Anscheinend ohne Schnallen in der Peridie. 19

18b) Mittlere Sporen kürzer, $l:d = \text{ca. } 2 : 1$ 20

19a) Sporen einzeln und reif noch hyalin-gelblich:
ALPOVA RUBESCENS VAR. RUBESCENS (Vitt.) Trappe
= *Melanogaster rubescens* (Vitt.) Tul. & Tul.

19b) Sporen einzeln und reif ziemlich dunkel braun:
ALPOVA RUBESCENS VAR. OBSCURATUS (Svrc.) Trappe

20a) Mittlere Sporen 4-5 x 2-2,5 µm, Volumen ca. 8-15 cµm (Faktor 1). 21

20b) Mittlere Sporen größer. Anscheinend bevorzugt subalpin und dort bei Grünerle, wahrscheinlich auch praealpin verbreitet und bei anderen Gehölzen (?). 22

21a) Peridie mit Schnallen, mit aufgeblasenen hyphigen Zellen. Sporen einzeln und reif hyalin-blaßgelblich. Begleiter der Grünerle, anscheinend subalpin und sehr selten. (Siehe auch Anmerkung zu Nr.22a):

ALPOVA DIPLOPHLOEUS FO.EUROPAEUS

= Melanogaster microsporus Mattiolo

21b) Peridie ohne Schnallen (?), mit isodiametrischen, kaum aufgeblasenen Hyphen. Sporen einzeln und reif eher blaßgelblich-gelblichbraun. Bei Fichte, Rotbuche usw., anscheinend praealpin und gleichfalls sehr selten:

ALPOVA MICROSPORUS (Vel.) Trappe

= Melanogaster microsporus Velenovsky

Anm.: Vermutlich ist dieses Taxon ein Synonym des *Alpova diplophloeus* ss.lato und wurde früher nur unzureichend beschrieben. Auf Schnallen hat man bis vor kurzem kaum geachtet, hielt sie auch nicht für ein Merkmal von spezifischer Bedeutung. Zur Aufspannung der Peridie von Exsikkaten empfiehlt sich die Benutzung einer KOH-Lösung, da andernfalls die Hyphen ungenügend aufgespannt werden.

22a) Mittlere Sporen 5-6 x 2,5-3 µm, Volumen ca. 18-30 cµm (Faktor 2). Peridie mit Schnallen, mit aufgeblasenen hyphigen Zellen, bis auf die Sporengröße identisch mit Nr.21a, aber nicht so selten:

ALPOVA DIPLOPHLOEUS FO.DIPLOPHLOEUS (Zell.& Dodge) Trap.& Sm.

= *Rhizopogon diplophloeus* Zeller & Dodge

Anm.: Obwohl der Autor der beiden Formen (21a u.22a), Trappe, der Unterscheidung der beiden Formen selbst keinen Wert mehr zumißt, hat sie der Bearbeiter hier im Schlüssel aufgeführt, einfach deswegen, weil analog zu den hier beschriebenen Sporenvolumina-Verhältnissen bei *Rhizopogon* Varietäten und sogar Arten unterschieden werden. Messungen nur mit Ölimersion!

22b) Sporen offensichtlich (immer?) in zwei Größen: Nach dem Glebazentrum zu Sporen von 8-sporigen Basidien, mittlere Sporen 7-9 x 3-4 µm, Volumen ca. 38-65 cµm (Faktor 4). Nach der Peridie zu einzeln oder paarweise liegende, größere Sporen unklarer Herkunft (*Chlamydosporen?*), mittlere Sporen 9-10 x 4-5,5 µm, Volumen 80-140 cµm (Faktor 8). Peridie mit Schnallen. Sehr selten:

ALPOVA KLIKAE (Matt.) Trappe

= *Creomeogaster klikae* Mattiolo

Gattung *Leucogaster* Hesse

Fruchtkörper meist annähernd kugelig, oft aber auch fladenähnlich abgeflacht, hypogäisch; manchmal mit Rhizoiden an der Basis. Peridie zwar sehr dünn und weich, aber immer deutlich und nicht abziehbar, flaumartig-flockig, weiß-gelblich-bräunlich, wachstartig-gelatinös, fast harzig erscheinend und feucht glänzend, Kammern schleimerfüllt und lediglich beim Austrocknen hohl werdend. Basidien meist 4-sporig. Sporen im Regelfall kugelig und bei allen Taxa 11-13-16 µm messend (einschließlich 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. --- Die

bisherige Auffassung, daß Leucophlebs-Taxa Nebenfruchtformen von Leucogaster-Arten seien, wurde inzwischen aufgegeben (Fogel 1979). In den Typus-Kollektionen von Leucophlebs konnten durchweg Basidien nachgewiesen werden. --- Alle zwei Taxa sind sehr selten und möglicherweise nur Formen des Leucogaster 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.

23a) Sporen netzig-warzig skulpturiert, von Basidien abgeschnürt. Gleba gelatinös-harzig. 24

23b) Sporen glatt, allenfalls etwas rauhlich, von Konidien abgeschnürt, aber auch Basidien vorhanden. Gleba mehlig-mürbe. Früher als Nebenfruchtform von Leucogaster nudus angesehen:
Vgl. **LEUCOPHLEBS MAGNATA** Harkn. (Nr.27a)

24a) Fruchtkörper und Gleba weiß-gelblich. Sporen in Massen farblos-gelblich, Skulptur deutlich netzig:

LEUCOGASTER NUDUS (Haszl.) Hollos
= Leucogaster floccosus Hesse

24b) Fruchtkörper und Gleba kastanienbraun (oder auch nur rotbräunlich?). Sporen in Massen eher gelblich-bräunlich, Skulptur eher isoliert-warzig. Ob Altersstadium von L.nudus?:

LEUCOGASTER BADIUS

Gattung Leucophlebs

Fogel stellt in seiner Leucophlebs-Monographie 1979 fest, daß die klassischen Aufsammlungen aus Kalifornien durch Harkness durchweg Basidien aufwiesen. Die Gattung muß also als eine echte Basidiomycetes-Gattung aufgefaßt werden. Er faßt Leucogaster und Leucophlebs als eigene Ordnung auf. Die bisherige Auffassung, daß die Leucophlebs-Taxa Nebenfruchtformen von Leucogaster-Arten seien, ist damit hinfällig.

25a) Sporenskulptur maximal 0,5 µm hoch. 26

25b) Sporenskulptur mindestens 1 µm hoch. 27

26a) Tramaplatten auch an der schmalsten Stelle dicker als 150 µm; Sporen breitellipsoid, Länge zu Breite etwa 1,3 : 1 (einschließlich Appendix):

LEUCOPHLEBS LEVISPORA (Matt.) Fogel

26b) Tramaplatten an der schmalsten Stelle bis hinunter zu (30-)50 µm dick; Sporen fast kugelig bis kugelig, Länge zu Breite etwa 1 : 1 (einschließlich Appendix):

LEUCOPHLEBS SPINISPORA Fogel

27a) Sporen (10-)15-17(-22) µm im Durchmesser, Warzen 1-2 µm hoch; Tramaplatten bis hinunter zu (40-)60 µm; Peridiendicke (80-)120-180 µm; Kammern um 0,5 mm breit:

LEUCOPHLEBS MAGNATA Harkness

27b) Sporen (11-)12-15(-17) µm im Durchmesser, Warzen 1 µm hoch; Tramaplatten nicht dünner als 100 µm; Peridiendicke 160-200 µm; Kammern 0,25 mm breit:

LEUCOPHLEBS ACULEATISPORA Fogel

Gattung Elasmomyces Cavara (= Macowanites Kalchbrenner)

Fruchtkörper 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. Peridie ziemlich dünn, abziehbar, weißlich-gelblich-ockerlich, an der Fruchtkörper-Basis oft die Gleba freigebend, dann Fruchtkörper-Habitus an einen Hutpilz erinnernd. Gleba ebenfalls weißlich-gelblich, dabei zur Reife hin mit wärmeren, goldgelben, goldorangefarbenen Tönen; fleischig, trocken, kleingekammert wie ein Hydnangium. Geruch jung schwach, staubig-pilzlich, in der Reife stark, nach gärenden Äpfeln. Hymenium mit einzelnen Pseudozystiden. Sporen streng bis annähernd kugelig, (9-) 10-13(-15) µm, Durchmesserdifferenz ellipsoidischer Sporen nur selten 1 µm 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 hervorragend, oft auch unter Moos und Fallaub. Größe und Habitus der Fruchtkörper hängen sehr vom Standort und vom Wetter ab. Fruktifikationszeit wie Russula (im Sommer). Nicht selten. Nördlich bis Belgien, angeblich auch in Schweden gefunden. Teutoburger Wald, Württemberg, Saarland. In der Literatur auch als Secotium, Arcangeliella und Hydnangium aufgeführt.

28a) Anscheinend im ganzen Areal der Fagetalia auf Kalkböden unter verschiedenen Laub- und Nadelgehölzen:

ELASMOMYCES MATTIROLIANUS Cav.

= Macowanites krjukowensis (Buch.) Sing. & Smith

= Hydnangium krjukowense (Buch.) Svrc.

28b) In Israel unter Quercus (Moser et al. 1977):

MACOWANITES GALILEENSIS Mos., Binyamini & Avizohar-Hershenzon

Gattung Octavianina O.Kuntze

Fruchtkörper annähernd kugelig, hypogäisch, wollig-filzig-seidig; zunächst irgendwie weiß, dann in der Luft meist schnell und spezifisch verfärbend. Peridie am Scheitel immer deutlich, meist aber nach der Basis zu dünner werdend und oft verschwindend. Gleba kleingekammert, fleischig, oft härtlich-brüchig, meist eine wäbrig-klare, etwas harzig-schleimige Flüssigkeit aussondernd ("Milch", "Latex"), fast immer mit oleiferen bzw. lactiferen 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. Basidien 4-sporig, seltener 2-sporig. Sporen kugelig, jung hyalin-gelblich, später gelb-gelbbraun-dunkelbraun-schwarzbraun, grobstachelig 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 2-sporigen Basidien (ca. 15-16 µm, ohne Skulptur). Ohne Schnallen, fast immer aber mit Sphaerocysten in der Subkutis. Standort bevorzugt unter Fagus, aber auch unter anderen Laubgehölzen; aus Nadelwäldern nicht bekannt. Anscheinend auf verschiedensten Böden; auf Kalk gern unter Mooschürzen der Bäume, auf Buntsandstein gern an Muldenrändern in der Nähe von Knospenhüllen und Bucheckernschalen; Mai bis September. Nur eine Art ist häufig: Octavianina asterosperma.

29a) Fruchtkörper an der Schnittfläche wäbrig-klaren Saft absondernd oder zumindest feucht ("milchend"). 30

29b) Fruchtkörper an der Schnittfläche eindeutig trocken bleibend. Wahrscheinlich durchweg Trockenformen von Octavianina asterosperma. Species dubiae, in Trockenperioden nicht selten. 31

Anm.: Die hier folgenden Taxa gehen meist auf Hesse 1891 zurück. Anfängliche Benennungen

eigener Funde nach Hesse haben sich jedoch beim Bearbeiter ausnahmslos als Fehlbestimmungen nichtmilchender Trockenwetterformen von **OCTAVIANINA ASTEROSPERMA** erwiesen.

30a) Fruchtkörper-Oberfläche an der Luft über Grünblau schwärzend. Häufig:
OCTAVIANINA ASTEROSPERMA VAR.ASTEROSPERMA (Vitt.) Kuntze

30b) Fruchtkörper-Oberfläche an der Luft über Fleischrot schwärzend. Nach dem Röten folgt zunächst das Grünblau von Nr.30a. Nicht selten:
OCTAVIANINA ASTEROSPERMA VAR.MUTABILIS (Rom.) Groß var.nov.
= Octavianina mutabilis Roumeguere

Anm.: Svrcek betrachtet die Octavianina mutabilis Roum. zu Recht als ein schlichtes Synonym der var.asterosperma. Die Rotfärbung ist jedoch ungewöhnlich und von biochemischem Interesse. Die neue Varietät soll sich durch eine rotviolette Färbung vom Typus unterscheiden. Dabei wurde die Benennung von Roumeguere bewußt nur als Varietät aufgenommen, damit dieses eventuelle Untersuchungsobjekt ein eigenes Etikett erhält.

31a) Fruchtkörper-Oberfläche an der Luft grünlich oder rötlich verfärbend. 32

31b) Fruchtkörper-Oberfläche an der Luft ohne grünliche oder rötliche Farbtöne; lediglich weiß-gelbbraun. 34

32a) Rötliche Farben:
OCTAVIANINA LUTEA (Hesse) Singer & Smith

32b) Nur grünliche Farben. 33

33a) Basidien vorwiegend 4-sporig. Mittlere Sporen ca. 13 µm, ca. 12 Stacheln am Umfang:
OCTAVIANINA HESSEI O.Kuntze
= Octavianina mutabilis Hesse

33b) Basidien vorwiegend 2-sporig. Mittlere Sporen ca.13 µm, ca. 6 Stacheln über den Umfang, diese sehr groß und oft wie ein Widerhaken gebogen:
OCTAVIANINA ACULEATOSPORA (Soehn.) Groß comb.nov.
= Hydnangium aculeatosporum Soehn.

34a) Fruchtkörper stark höckerig und gefurcht. Sporen fast schwarz:
OCTAVIANINA TUBERCULATA (Hesse) O.Kuntze

34b) Fruchtkörper ebenmäßig geformt. Sporen irgendwie gelb. 35

35a) Peridie viel dünner als 500 µm, also dünn, glatt, seidig:
OCTAVIANINA LAEVIS (Hesse) O.Kuntze

35b) Peridie dicker als 500 µm, wollig:
OCTAVIANINA LANIGERA (Hesse) O.Kuntze

Gattung Martellia Mattiolo

Fruchtkörper annähernd kugelig, hypogäisch. Peridie sehr dünn, aber ringsum geschlossen, weißlich-gelblich-mattrosa-rotbraun und kahl. Gleba kleingekammert, fleischig und trocken (trotz gelegentlicher

Milchhyphen), weißlich und lange so bleibend, dann rosa, schließlich rotbraun. Basidien 1-4-sporig. Sporen ellipsoidisch oder/und kugelig, hyalin-goldbraun, schließlich opak-bräunlich, Skulptur feinstachelig und deutlich amyloid. Ohne Schnallen, ohne Sphaerocysten. --- In Mitteleuropa nur eine Art mit zwei Varietäten. Standort unter Kiefern bzw. Fichten zwischen Gräsern auf steppenheideähnlichen Flächen, gerne in der Nähe von Ameisenhaufen und von Ameisen besucht. Fruktifikation im Frühsommer bis Sommer.

36a) Basidien 2-sporig. Sporen vorherrschend ellipsoidisch, 14-18 x 12-14 µm:
MARTELLIA SOEHNERI VAR.SOEHNERI (Zell.& Dodge) Sing.& Smith
= *Hydnangium soehneri* var.*soehneri* Zeller & Dodge

36b) Basidien 4-sporig. Sporen vorherrschend kugelig, 12-14 µm:
MARTELLIA SOEHNERI VAR.ETTENBERGII Soehn.
= *Hydnangium soehneri* var.*ettenbergii* Soehn.

Gattung Sclerogaster Hesse

Fruchtkörper annähernd kugelig, stets klein (ca. 1 cm), hypogäisch, weiß und so bleibend, mit üppigem weißflockigem Myzel. Peridie dünn, wolligweich, nicht ablösbar. Gleba weiß, dann gelblich-grünlich, meist sehr eng gekammert, fleischig-kompakt, manchmal mit Columella-Strukturen. Basidien bis 8-sporig. Sporen kugelig, glatt bis feinwarzig-feinstachelig skulpturiert (Ölimmersion), hyalin-farblos bis licht ockergelb. --- Wenige Arten, alle extrem selten und daher in ihrer Variabilität kaum bekannt. Standort in Laub- und Nadelwäldern, anscheinend gerne unter *Picea* auf kalkigem Lehm (38a ff.), ausnahmsweise in Trockenrasen (37a).

37a) Bei Graswurzeln in Trockenrasen. Mittlere Sporen ca. 7-8 µm, feinwarzig-skulpturiert (vgl. auch *Gastrosporium simplex*, siehe epigäische Arten, Schlüssel 202, Nr.79a, das sich u.a. durch Sporen von 4-5 µm Durchmesser von dieser Art unterscheidet):
SCLEROGASTER GASTROSPORIOIDES Pil.& Svrc.

37b) Unter Gehölzen in Rinden-, Laub- oder Nadelstreu. Mittlere Spore ca. 4-4,5 bzw. 5,5-6 µm. Anscheinend sind bei den folgenden Taxa zwei Sporengrößen-Kollektive gemischt, die sich volumenmäßig wie 1 : 2 verhalten; beide Sporengrößen werden in der Literatur gelegentlich für die gleiche Art angegeben. 38

38a) Reife Sporen alle eindeutig feinwarzig-kurzstachelig skulpturiert. Peridie ca. 200 µm dick, innen mit einer Pseudoparenchymlage:
SCLEROGASTER COMPACTUS (Tul.& Tul.) Sacc.

38b) Auch reife Sporen noch zum Teil einwandfrei glatt, allenfalls etwas rauhlich. Peridie immer ohne Pseudoparenchym. 39

39a) Peridie 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:
SCLEROGASTER LANATUS Hesse

39b) Peridie dünner als ca. 250 µm, einlagig. 40

40a) Peridie ca. 200 µm dick. Fruchtkörper beim Anfassen brüchig-spröde, Sporen auch reif noch glatt. Gleba gelbgrünlich:
SCLEROGASTER LIOSPERMUS (Tul.& Tul.) Soehn.

40b) Peridie ca. 100 µm dick. Fruchtkörper beim Anfassen gummiartig-elastisch. Sporen rauhlich-feinwarzig. Gleba weißgrünlich:

SCLEROGASTER HYSTERANGIOIDES (Tul.& Tul.) Zeller & Dodge

Anm.: Nach A.H.Smith 1962 handelt es sich bei dem Typus der Brüder Tulasne möglicherweise um eine *Hydnangium*-Art; jedenfalls ein unsicheres Taxon.

Gattung *Hydnangium* Wallroth

Fruchtkörper annähernd kugelig, hypogäisch, irgendwie weißlich-gelblich-bräunlich, glatt-feinsamtig, manchmal an der Luft schwach rötend-bräunend. Peridie immer deutlich, gelegentlich an der Basis reduziert, ziemlich dünn und etwas abziehbar. Gleba feingekammert, fleischig und immer trocken (trotz eventueller oleiferer oder lactiferer Hyphen), in den gleichen, aber meist wärmeren Farbtönen wie die Peridie, oft mit steriler Basis, selten mit *Columella*-Rudimenten. Sporen kugelig, seltener schwach ellipsoidisch, hyalin-gelblich, feinstachelig skulpturiert; Skulptur nicht oder nur sehr schwach amyloid(?). Mit Schnallen(?). Dazu ist anzumerken, daß nur zwei der folgenden fünf Taxa von Singer & Smith untersucht wurden (43a und 43b). Ob die anderen drei Taxa inamyloide Sporenskulpturen bzw. Schnallen besitzen oder nicht, ist offen; diese Sippen wurden nach konventionellen Merkmalen zu *Hydnangium* gestellt. --- Standort im Freiland unter verschiedenen Laub- und Nadelhölzern, am liebsten im Orchideen-Buchenwald, dort bevorzugt an lichten, in Mesobrometen übergehenden, oft kieferndurchsetzten Waldrändern (der Volksname "Heidetrüffel" deutet also nicht auf *Calluna*-Heiden der Sandböden, sondern auf die in Steppenheide übergehenden Saumgesellschaften der Kalkwälder). Meist unter Falllaub und Nadelstreu, oft auch tiefer im (schwarzen) Kalkboden sitzend, durchweg im Sommer fruktifizierend. Alle Arten sind selten und unzureichend bekannt.

41a) Gleba wenigstens jung mit steriler Basis und *Columella*-Rudimenten. 42

41b) Gleba auch jung ohne sterile Basis und ohne *Columella*-Rudimente, gelegentlich aber mit den Farben wie *Hydnangium carneum* oder wie *Hydnangium roseum* und daher oft als *Hydnangium carneum* aufgefaßt. Stets im Freiland. 44

42a) Sporen 8-10 µm. Gleba gelb-gelborange-ockerlich. Nur einmal in Ostpreußen gefunden (Neuhoff):
HYDNANGIUM NEUHOFFII Soehn.

42b) Sporen 11-15 µm. Gleba weißrosalich bis schmutzig fleischrot. Bevorzugt bei exotischen Gehölzen in Kalthäusern botanischer Gärten, seltener im Freiland. 43

43a) Ohne oleifere Hyphen:
HYDNANGIUM CARNEUM Wallr. (ss.str. ?)

Anm.: Es ist die Frage, ob weniger versierten *Hydnangium*-Bestimmern solche Feststellungen überhaupt möglich sind. Oleifere Hyphen sollten sich mit frischem Sulfovanillin tiefblau färben, lactifere Hyphen dagegen nicht tiefblau, wenigstens nicht über den ganzen Hyphenquerschnitt.

43b) Mit oleiferen Hyphen:
HYDNANGIUM ROSEUM (Harkn.) Singer & Smith
= *Arcangeliella rosea* (Harkn.) Zeller & Dodge

44a) Basidien durchweg einsporig, ca. 50 x 100 µm messend. Sporen 11-15 µm. Fast unbekannt, sehr

fragliche Art (cf. *Zelleromyces stephensii*, Nr.8a):
HYDNANGIUM MONOSPORUM Boud.& Pat.

44b) Basidien durchweg 2-3-4-sporig, ca. 13 x 15 µm messend. Sporen 10-12 µm. 45

45a) Peridie frisch in Scheitelnähe dünner als ca. 150 µm. Gute, nicht sehr seltene, oft verkannte Art:
HYDNANGIUM PILA Pat.
= *Octavianina pila* (Pat.) Svrc.

45b) Peridie frisch in Scheitelnähe dicker als 150 µm. Fruchtkörper vorübergehend in wachsgelben Farbtönen. Sonst von voriger Art kaum unterscheidbar:
HYDNANGIUM CEREUM Soehn.
= *Octavianina cerea* (Soehn.) Svrc.

Gattung *Gautieria* Vittadini

Fruchtkörper annähernd kugelig, hypogäisch, dem Hut einer feingekammerten, dunklen Rundmorchel ähnlich. Peridie 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). Gleba im Schnitt +/- braun wie die Oberfläche, mit zentraler Columella, diese oft stielähnlich als Strunk nach unten verlängert. Sporen längsgerippt (vgl. *Chamonixia*, Nr.13a), gelegentlich mit Anastomosen an der Längsrippenbasis, bzw. mit höckerigem Rippenrücken. Alle Arten ziemlich selten. Standorte 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. --- 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 +/- proportional zu sein. (Diese Meinung ist allerdings strittig; so zieht Schwärzel 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 am frischen oder am - wie(?) - aufgespannten Exsikkat gemessen wurden. Der Geruch hängt weitgehend vom Reifezustand ab und kann sich schon während des Transportes ändern.) --- Die Nomenklatur einiger Taxa der Gattung ist nach wie vor strittig, anscheinend durch die Vermischung unterschiedlicher Sippen in der Typuskollektion bzw. bei den Isotypen verursacht. So geben Dodge & Zeller für *Gautieria otthii* Trog als untersuchtes Exemplar allein den Typus in Bern an, beschrieben ihn aber so, daß man ihn eigentlich als *Gautieria mexicana* (Ed.Fischer) Zeller & Dodge bestimmen müßte. Unklar ist auch, was Vittadini alles unter *Gautieria graveolens* erfaßt hat. Der vorliegende Schlüssel folgt im wesentlichen der Darstellung der Gattung durch Pilat 1958b.

46a) Mittlere Sporen mit 8,5-12 µm Durchmesser. 47

46b) Durchmesser der mittleren Sporen kleiner oder größer als 8,5-12 µm. 51

47a) Mittlere Sporen 19-23 x 9-12 µm. 48

47b) Mittlere Sporen 15,5-18,5 x 8,5-12 µm:
Gautieria graveolens ss.lato 49

48a) Fruchtkörper vorherrschend irgendwie braun. Tramaplatten unter ca. 100 µm dick. Geruch eher pilzlich-angenehm:

GAUTIERIA MORCHELLAEFORMIS Vitt. **VAR.MORCHELLAEFORMIS**

48b) Fruchtkörper mit Tendenz zu Graubraun. Tramaplatten ca. 200 µm dick. Unangenehmer Geruch nach faulenden Zwiebeln:

GAUTIERIA DUBIA Ed.Fischer (siehe Schwärzel 1979/4)

49a) Rippen der Sporen auf Rücken und an der Basis glatt und gleichförmig verlaufend:

GAUTIERIA OTTHII Trog

= *Gautieria graveolens* var.*otthii* (Trog) Zeller & Dodge

Anm.: Dodge & Zeller geben für *G.otthii* Trog als untersuchtes Exemplar allein den Typus von Trog in Bern an, beschreiben die Art aber so, daß man sie als *G.mexicana* (E.Fischer) Zeller & Dodge bestimmen müßte.

49b) Rippen der Sporen entweder auf dem Rücken kegelwarzig oder am Grunde miteinander vernetzt. 50

50a) Rippenrücken kegelwarzig. Nach Malencon 1974-75 ein mediterraner Zedern-Begleiter:

GAUTIERIA TRABUTII (Chatin) Pat.

50b) Sporenrippen am Grunde miteinander vernetzt. Fragliche Sippe:

GAUTIERIA RETIRUGOSA Th.M.Fries

51a) Mittlere Sporen 12-15 x 6,5-8,5 µm. 52

51b) Mittlere Sporen mit 12,5-15,5 µm Durchmesser. Fragliche Sippen. 53

52a) Fruchtkörper schon sehr früh ohne Peridie. Falls noch mit Peridie, so diese dünn, löcherig, unregelmäßig-höckerig den darunterliegenden Kammerwänden folgend:

GAUTIERIA MEXICANA (Ed.Fischer) Zeller & Dodge

= *Gautieria graveolens* var.*mexicana* Ed.Fischer

Anm.: Keineswegs eine mexikanische Sippe, sondern schon unter den Isotypen *Vittadinis* zu *G.graveolens* nachweisbar.

52b) Fruchtkörper bis ins Alter mit ausdauernder, weißlich-gelblich-bräunlicher Peridie:

GAUTIERIA PALLIDA (Harkn.) Harkn. (siehe Soehner 1951)

53a) Mittlere Sporenlänge 17-22 µm:

GAUTIERIA MORCHELLAEFORMIS VAR.GLOBISPORA Pil.

53b) Sporen länger. 54

54a) Mittlere Sporenlänge 22-25 µm:

GAUTIERIA MORCHELLAEFORMIS VAR.MAGNICELLARIS Pil.

54b) Mittlere Sporenlänge 25-30 µm:

GAUTIERIA MORCHELLAEFORMIS VAR.STENOSPORA Pil.

Gattung *Hysterangium* Vittadini

Fruchtkörper 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. Peridie 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. Gleba 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. Sporen spindelförmig-langellipsoidisch, meist glatt erscheinend, oft von einem unscheinbaren Perispor umhüllt, das mit der Reife gelegentlich(?) zu einer sehr feinkörnigen Skulptur verzunzelt. Mehrere Arten verbreitet und häufig. 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 bis Juli. --- 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 Malencon 1974-75 wieder mehr systematische Beachtung gefunden. 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 Fruchtkörper sind - bei fast gleichem Durchmesser - oft durchschnittlich um 2 µm kürzer als die reifen Sporen; so auch bei notreifen Stücken.

- 55a) Gleba weißlichgrün-graugrünlich-ockergrünlich-olivgrünlich-blaugrün-schwarzgrün. 56
- 55b) Gleba weißlichrosa-graurosa-ockerrosalich-tonrötlich-kakaobraun. 67
- 56a) Mit wenigstens zwei der folgenden drei Merkmale: Peridie dünner als 0,5 mm, zäh, lederartig. Peridie im Schnitt nicht oder nur sehr langsam - synchron zur und gleichzeitig mit der Oberfläche - verfärbend. Peridie mit flockig-häutigem weißem Myzel behangen. 57
- 56b) Mit wenigstens zwei der folgenden drei Merkmale: Peridie dicker als 0,5 mm, knorpelig-spröde, oft am Scheitel gefeldert aufgerissen. Fruchtkörper ringsum kahl, an der Basis mit meist einem kräftigen Myzelstrang. Peridie im Schnitt binnen weniger Sekunden safranfarben (wie *Macrolepiota rhacodes*) oder rosa-fleischrot-fleischviolett anlaufend. 61
- 57a) Fruchtkörper über und über mit Myzel behangen, auch am Scheitel. 58
- 57b) Fruchtkörper in Scheitelnähe völlig kahl, lediglich an der Basis mit Myzelschopf oder einem Myzelstrang. 59
- 58a) Peridie in der Mitte eindeutig aus Kugelzellenparenchym. Mittlere Sporen 17-20 x 5-6 µm. Auf milden Böden verbreitet:
HYSTERANGIUM NEPHRITICUM Bk.
= *Hysterangium crassum* (Tul. & Tul.) Ed. Fischer ss. Zeller
- 58b) Peridie durchgehend parallelhyphig. Mittlere Sporen 13-15 x 6 µm. Auf schwarzen Kalkböden, selten:
HYSTERANGIUM CALCAREUM Hesse
= ? *Hysterangium cistophilum* (Tul. & Tul.) Zeller & Dodge

Anm.: Die Trennung zwischen *H. calcareum*, *H. cistophilum* und *H. clathroides* ist keineswegs so deutlich, wie es der Schlüssel zum Ausdruck zu bringen scheint. Unter Umständen ist

H.calcareum ein Synonym von H.cistophilum, da das trennende Merkmal - das Ausmaß des Myzelbehangs - häufig zwischen den Extremen liegt.

59a) Fruchtkörper völlig kahl, mit einem basalen Myzelstrang. Mittlere Sporen 15-18 x 6-7 µm. Im Gebiet in moorigen Wäldern (?). Vergleiche den nordafrikanischen Fund von Malencon 1974-75:

HYSTERANGIUM RICKENII Soehn.

59b) Fruchtkörper nur in der oberen Hälfte kahl, basal mit einem struppigen Myzelschopf. Mittlere Sporen 14-17 x 6 µm. 60

60a) Peridie durchgehend aus streng parallel zur Oberfläche laufenden Hyphen. Vergleiche den nordafrikanischen Fund von Malencon 1974-75, vgl. auch Nr.58b:

HYSTERANGIUM CISTOPHILUM (Tul.& Tul.) Zeller & Dodge

60b) Peridie in der Mitte aus wabenartig-wirr verflochtenen Hyphen, die ein Pseudoparenchym vortäuschen können. Vgl. de Vries 1977:

HYSTERANGIUM CLATHROIDES Vitt. ss.Ed.Fischer

61a) Mittlere Sporen jung ca. 20 x 6 µm, reif 22-25 x 6-7,5 µm. 62

61b) Mittlere Sporen kleiner als 15 x 5 µm. Peridie im Schnitt meist schnell rosa-fleischrot-fleischviolett verfärbend. 64

62a) Peridie durchgehend irgendwie hyphig, im übrigen wie Hysterangium stoloniferum (beide Varietäten):

HYSTERANGIUM THWAITESII Berk.& Br.

= ? Hysterangium pseudostoloniferum Svrcek

62b) Peridie fast durchgehend aus Kugelzellenparenchym. 63

63a) Peridie im Schnitt schnell safran verfärbend. In Laubwäldern auf Kalk verbreitet:

HYSTERANGIUM STOLONIFERUM VAR.RUBESCENS (Quel.) Zell.& Dodge

63b) Peridie im Schnitt nicht verfärbend. Sonst wie vorige, nur sehr selten:

HYSTERANGIUM STOLONIFERUM Tul.& Tul. **VAR.STOLONIFERUM**

64a) Peridie durchgehend parallelhyphig. Mittlere Sporen ca. 11 x 4 µm. 65

64b) Peridie fast durchgehend aus Kugelzellenparenchym. 66

65a) Peridie dicker als 0,3-0,4 mm; sonst wie Hysterangium crassum ss. Ed.Fischer (Nr.66a). Regional nicht selten:

HYSTERANGIUM HESSEI Soehn.

65b) Peridie dünner als 0,3-0,4 mm; sonst etwa wie vorige Art. Strittige und seltene Sippe:

HYSTERANGIUM MEMBRANACEUM Vitt. (ss.Hesse ?)

Anm.: Hesse 1891 gibt 0,6 mm Peridiendicke an; ein Augustfund (Dürre ?) und ferner - wie auch das Vittadinische Original, das Hesse zur Hand hatte - von einem Schmarotzerpilz befallen. Ein zweifelhaftes Taxon.

66a) Mittlere Sporen 12-14 x 4-5,5 µm. Sozusagen überall, häufigste Art, dadurch mit zahlreichen Synonymen. Eine Auswahl hier:

HYSTERANGIUM CRASSUM (Tul.& Tul.) Ed.Fischer ss.Ed.Fischer

= Hysterangium coriaceum var.knappii Soehn.

= Hysterangium separabile Zeller

66b) Mittlere Sporen ca. 11 x 4 µm. Zu Beginn der Fruktifikation der vorigen Art (Mai) auf deren Standorten und möglicherweise nur die Jugendform:

HYSTERANGIUM CORIACEUM Hesse VAR. CORIACEUM

67a) Mittlere Sporen 12-14 x 4-5,5 µm. Gleba tonrötlich-kakaobraun. Fruchtkörper meist über und über myzelbehangen. Fruktifiziert synchron zum Laubaustrieb von Fagus, anscheinend nur auf sauren (Buntsandstein-)Böden, dort verbreitet und häufig:

HYSTERANGIUM RUBRICATUM Hesse

= Hysterangium pompholyx Tul. & Tul.

Anm.: Selbstverständlich hat die Benennung durch die Brüder Tulasne Priorität, doch ist die hier gegebene Auffassung noch strittig.

67b) Mittlere Sporen 10-12 x 4 µm. Gleba weißlichrosa-hellgraulichrosa. Zu Beginn der Fruktifikation der vorigen Art auf deren Standort und wahrscheinlich die Jugendform des Hysterangium rubricatum:

HYSTERANGIUM POMPHOLYX auct. non Tul. & Tul.

Gattung Hymenogaster Vittadini

Fruchtkörper annähernd kugelig, hypogäisch, ohne Rhizoiden, glatt-flaumig-seidig, kalkweiß-weißlichgrau-gelblichgraubraun -gelbbraun usw. bis braunschwarz-schwarz, manchmal mit Myzelschopf. Peridie immer deutlich, hyphig und/oder zellig, stets auch an der Basis geschlossen. Gleba 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 columellaähnlichen Strukturen, vermutlich durch Fruchtkörper-Verwachsungen entstanden. Sporen fast nie kugelig (vgl. Hymenogaster vacekii, Nr.98b; vgl. auch Wakefieldia, Nr.5a), 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 Fallaub, Nadelstreu und Moos - vorhanden sind: Wälder, Feldgehölze, Parks, Gärten. Beste Standorte bilden Moosteppiche unter jungen Fichten auf südexponierten Kalkböden, schlechtere Standorte +/- nackte Böden unter alten Fichten und Kifern auf nordexponierten Sanden. Auf Kalkböden sind alle Gehölze günstig, auf Sandböden insbesondere Rotbuche, Douglasie und Hasel, anscheinend wegen ihrer milden Laub- bzw. Nadelstreu. Man kann während des ganzen Jahres Fruchtkörper auffinden, am günstigsten sind jedoch Juni bis Juli und September bis Oktober. Bei Hymenogaster ist die Bewertung der Taxa als "gut" oder "schlecht" in besonderem Maße schwierig und umstritten. --- 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-Lehm- und Graubraun 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: H.luteus Vitt. und H.buillardii Vitt.) 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 mit einbezogen. 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 10 % abweichen. Gelegentlich wird das Sporenmaß l - 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.

68a) Sporen zwar mit (kaum sichtbarer) Perisporhülle, aber immer glatt, nie dunkler als hyalengelblich bis gelbbraunlich. Gleba +/- gelblich (Sekt.Lutei Svrcek). Mit zahlreichen dreieckigen Nebensporen. 69

68b) Sporen mit der Reife gelbbraun-braun-rotbraun werdend, dabei zunehmend undurchsichtig. Schließlich immer irgendwie rauh, runzlig, faltig, wenig skulpturiert (Sektion Vulgares Svrcek). 70

69a) Sporen langellipsoidisch, oft zwar zugespitzt, jedoch immer ohne Papillenkuppe. Verbreitet, im Kalklaubwald häufig:

HYMENOGASTER LUTEUS Vitt.

Mit zwei oft kaum trennbaren, typisch mit dem Sporenvolumenverhältnis 1 : 2 auftretenden Varietäten (maximale Spore bis 35 x 11 µm): **VAR.LUTEUS** = Mittlere Spore ca. 19 x 8,5 µm.
--- **VAR.BERKELEYANUS** Corda = Mittlere Spore ca. 22 x 10,5 µm.

69b) Sporen kurzellipsoidisch, mit Papillenkuppe. Ziemlich selten:

HYMENOGASTER BULLIARDII Vitt.

Mit zwei Varietäten (l - d = 2 x 5 µm bzw. = 3 x 5 µm): Mittlere Spore ca. 24 x 14 µm = **VAR.BULLIARDII**. Mittlere Spore ca. 30 x 14 µm = **VAR.MACROSPORUS** Svrck.

70a) Zunächst alle Fruchtkörper mit mittleren Sporenlängen unter ca. 15 µm. Weiter alle Fruchtkörper mit mittleren Sporenlängen unter 20 µm und gleichzeitig folgenden Merkmalen: Appendix der Sporen oft verkümmert, kaum erkennbar, mit zusammengeneigten Enden (Appendixpapille), Skulptur +/- kegelwarzig, nie irgendwie längsfaltig, Gleba (Marmorierung!) irgendwie grau-graulila (Verrucosi nach Soehner). 71

70b) Appendix der Sporen deutlich und durchweg parallel gegabelt. Sporenskulptur blasig-pustelig-höckerig bzw. runzlig-längsfaltig. Mittlere Spore stets länger als ca. 15 µm. 78

71a) Mittlere Spore ca. 18 x 11 µm. 72

71b) Mittlere Spore kleiner. Makroskopisch etwa wie Hymenogaster tener Bk. ss.str. (Nr.73a). 74

72a) Fruchtkörper von Jugend an bleigrau. Kräftiger Geruch nach Wanzen plus Kalziumkarbid plus Knoblauch. Verbreitet, gesellig besonders im Sandhumus. Gelegentlich mit Übergängen zur folgenden Art (Aussehen des Hymenogaster arenarius, Geruch des Hymenogaster tener). Vgl. auch Hymenogaster spictensis (Nr.93b):

HYMENOGASTER ARENARIUS Tul.& Tul.

= Hymenogaster pusillus Bk.& Br.

72b) Fruchtkörper lange weiß bleibend. 73

73a) Fruchtkörper oft fast silbrigweiß. Schwacher Geruch nach Wanzen plus Mehl plus Gurken. Verbreitet, aber oft einzeln, bevorzugt auf Kalkböden. Wahrscheinlich nur die zweisporige Form des Hymenogaster niveus Vitt., mit diesem oft gemischt im gleichen Myzelverband:

HYMENOGASTER TENER Bk. ss.str.

= Hymenogaster mutabilis ss.Soehn.

= Hymenogaster tener fo.bisporus m. (Gr.)

Anm.: 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 *H.tener* und *H.niveus* Vitt. - 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 ursprünglich Sporenvolumen zurück; es ist nicht selten, daß *Hymenogaster*-Fruchtkörper auf 2- und auf 4-sporigen Basidien die gleiche Sporengröße abschnüren.

73b) Fruchtkörper gelegentlich schwach rötend (?), Sporen intermediaär zwischen *H.tener* und *H.niveus* Vitt.:

HYMENOGASTER NIVEUS Vitt. ss.Soehn.

74a) Mittlere Sporen ca. 13 x 10 µm, jung durchweg mit stumpfer Papille. Basidien meist 4-sporig, sonst wie *Hymenogaster tener*. 75

74b) Mittlere Sporen kleiner. Sehr seltene Arten; kleinsporige Formen von *H.niveus* Vitt. sind leicht damit verwechselbar; aber Papille beachten! 76

75a) Bei einheimischen Gehölzen:

HYMENOGASTER NIVEUS Vitt.

= *Hymenogaster tener* ss.Soehn.

= *Hymenogaster tener fo.tetrasporus* m. (Gr.)

75b) In botanischen Gärten bei exotischen Gehölzen:

cf. **HYMENOGASTER CEREBELLUM** Cav.

76a) Mittlere Spore ca. 11 x 9 µm 77

76b) Mittlere Spore ca. 11 x 7 µm. Jüngere Sporen durchweg mit annähernd halbkugeligem Scheitel ("Birnkernform"), oft auch ganz eiförmig. Seltene Art montaner Fichtenwälder:

HYMENOGASTER AROMATICUS Vel.

= *Hymenogaster remyi* Dodge & Zeller

= *Rhizopogoniella haasii* Soehn.

77a) Jüngere Sporen durchweg mit annähernd kegelig zugespitztem Scheitel. Bevorzugt in Gewächshäusern bei exotischen Gehölzen, gelegentlich im Freiland:

HYMENOGASTER ALBUS (Klotzsch) Bk.

Unter dem gleichen Namen findet sich eine weitere Sippe: Mittlere Spore ca. 16 x 10 µm, Gleba weißlich-zimtbraun-olivlich (?), Standort wie vorige; vgl. Svrcek 1958a.

77b) Jüngere Sporen durchweg mit annähernd halbkugeligem Scheitel. Unterscheidet sich vom Typus durch Sporengröße und durch das Fehlen stumpf papillater ("zitronenförmiger") Sporen. Im Freiland:

HYMENOGASTER CEREBELLUM Cav. (siehe Schwärzel)

78a) Mittlere Spore länger als 25 µm (vgl. Groß 1969b). 79

78b) Mittlere Spore um 25 µm oder kürzer. 87

79a) Appendix der Sporen kürzer als ca. 2,5 µm, Perispor wenig auffallend, Sporen in Polansicht exakt kreisförmig. Gleba grau-graulila. Geruch immer erdig-staubig-wanzig. Verbreitet, aber nicht häufig. - Vergleiche auch großsporige Formen des *Hymenogaster vulgaris* (Nr.105a). - Sporen 25-35 x 11-16 µm:

HYMENOGASTER MEGASPORUS Soehn.

- 79b) Appendix länger als 2-3 μm , Sporen im Gelbstadium mit 2-3 μm weit abstehendem Perispor; reif in der Polansicht mit 3-4-5 Perisporleisten, dadurch polygonal aussehend. 80
- 80a) Fruchtkörper lange kalkweiß, nur langsam grauend. Gleba rotbraun bis schokoladenbraun mit Graulila marmoriert. Geruch schwach, angenehm pilzlich. Mittlere Spore reif ca. 30 x 15 μm . Auf Kalk unter Douglasien; vermutlich mit dieser eingewandert. Ein Fund; verdient weitere Beobachtung:
HYMENOGASTER IMMIGRATUS herb.nom. (Gr.)
- 80b) Fruchtkörper schon sehr früh erdig-graubraun, auch korkbraun, olivbraun, gelblich-grünlich, dunkelbraun usw. Gleba typisch (im Sommer bis Frühherbst) lehm- oder korkbraun, seltener lehmgrau, nie mit Lila-Violett! Gleba im Spätherbst-Winter-Frühjahr fast immer mit Gelb-Gelbbraun-Gelbgrün, wenigstens in der Nähe der Fruchtkörper-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 *Hymenogaster olivaceus*; besonders unter jungen Fichten auf Kalkböden überaus häufig. 81
- 81a) Trama auch in Peridiennähe im Dünnschnitt farblos. 82
- 81b) Trama auch in Glebamitte im Dünnschnitt blaßgelb-gelb-orangerot. 85
- 82a) Mittlere Spore ca. 26 x 13 μm 83
- 82b) Mittlere Spore ca. 32 x 16 μm . Sippe mit dem doppelten Sporenvolumen wie *H. olivaceus*, *H. suevicus* und *H. pallidus*, in allen Fällen auf 2-sporigen Basidien. Selten:
HYMENOGASTER SUBMACROSPORUS Svrcek
= *Hymenogaster macrosporus* Knapp & Soehn.
- 83a) Gleba typisch mit reinen Lehm- und Korkfarben. Mittlere Spore ca. 26 x 13 μm , oft auch weit darüber. Sporen unauffällig, mit wenig Sporenmißbildungen. Form warmer, feuchter Sommer, dann oft ein Massenpilz:
HYMENOGASTER OLIVACEUS Vitt. ss.str.
= *Hymenogaster calosporus* Tul. & Tul.
= *Hymenogaster pallidus* Bk. & Br.
- 83b) Fruchtkörper und Sporengroße wie oben, aber Sporen auffällig geformt. 84
- 84a) Zahlreiche Sporen fast kugelig, mit zugespitzter Papille ("Stachelpapille") versehen:
HYMENOGASTER SUEVICUS Soehn.
- 84b) Sporensäckchen lang und schlauchförmig:
HYMENOGASTER PALLIDUS ss. Soehn.
- 85a) Zu den gelblich-grünen Farben der Gleba wenigstens im Zentrum das Lehm- und Korkbraun des *Hymenogaster olivaceus* hinzutretend. Mittlere Spore ca. 26 x 13 μm , dazu Riesensporen und zahlreiche Sporenmißbildungen. Appendix der Sporen oft auffallend massiver als bei den folgenden beiden Arten, einer eher spitzkegeligen Sporenbasis aufsitzend. Gern nach Spätfrösten bzw. Sommerdürre auf exponierten Standorten:
HYMENOGASTER SULCATUS Hesse
= *Hymenogaster olivaceus* Vitt. fo. (?)
= *Hymenogaster citrus* Corda, auch ss. Soehn.
- 85b) Gleba typisch gelblich-grünlich, ohne lehm- oder korkbraune Marmorierung im Glebazentrum. Mittlere Spore ebenfalls ca. 26 x 13 μm , allerdings oft auch weit größer, durch das dem ganzen Fruchtkörper eigene Gelb feurig rotbraun aussehend. 86

86a) Sporenbasis zu halbkugeliger Abrundung tendierend. Wenig Sporenmißbildungen. Form kalter Herbst-, Winter- und Frühjahrsmonate auf den Myzelverbänden des Hymenogaster olivaceus ss.str.; Gelbfärbung möglicherweise durch tiefe Temperaturen induziert:

HYMENOGASTER CITRINUS Vitt.

= Hamenogaster olivaceus Vitt. fo. (?)

86b) Zahlreiche Sporen mit lang ausgezogener Papille, sonst wie oben:

HYMENOGASTER TOMENTELLUS Hesse ss.Soehner

87a) Mittlere Spore um 25 µm lang (23-27 x 13-16 µm), gleichzeitig mit auffallend massiven, keilförmigen Appendixklauen, diese um ca. 3 µm und mehr auseinandergespreizt. Sporen in der Polansicht deutlich polygonal, meist 5-eckig, schon früh ziemlich dunkelbraun, in der Skulpturausprägung intermediär zwischen Hymenogaster vulgaris (Nr.105a) und Hymenogaster decorus (Nr.92a). Basidien 2-sporig. Vgl. H.hessei fo.tetrasporus (Nr.91b) und H.hessei (Nr.104b):

HYMENOGASTER HESSEI Soehn. **FO.BISPORUS**

= Hymenogaster lilacinus ss.Hesse p.p., herb.nom.m. (Gr.)

87b) Mittlere Spore kürzer als ca. 25 µm. 88

88a) Perispor wenigstens im Hyalin-Gelbstadium deutlich, meist 1-2-3 µm weit abstehend und den ganzen Sporenkörper - mit Ausnahme von Appendix und Papille - umhüllend. 89

88b) Perispor auch bei hyalینگelben Sporen kaum erkennbar; nur ausnahmsweise weiter als ca. 0,5 µm abstehend; meist eher tropfenartig, gerinnselähnlich, wie flache Arkadenbögen dem Epispor aufsitzend. 94

89a) Perispor mit der Reife undurchsichtig gelbbraun werdend, allmählich 3-4-5 Längsleisten ausbildend, dadurch reife Sporen in Polansicht polygonal. Mittlere Spore ca. 20-25 µm lang. 90

89b) Perisporentwicklung anders; dadurch Sporen in der Polansicht als ziemlich exakter Kreis erscheinend, lediglich etwas höckerig skulpturiert, nie polygonal. Sporen von der Seite her gesehen in charakteristischer Schiff-Form (= Umrisse eines Schiffsrumpfes, von oben gesehen), im Mittel ca. 18 x 11 µm. 93

90a) Reife Sporen oft 16-18-20 µm breit, im Mittel ca. 24 x 16 µm, gelegentlich mit wild zerrissenem, ausladendem Perispor. Im übrigen wie H.decorus oder H.verrucosus, beide non ss. Dodge & Zeller 1934:

HYMENOGASTER BUCHOLTZII Soehn.

90b) Reife Sporen durchweg schmaler als ca. 15 µm. 91

91a) Basidien von Jugend an zweisporig, manchmal auch einsporig. Sporen lange goldbraun-hellbraun, auch jung schon deutlich länger als 20 µm, mittlere Spore meist ca. 21-24 x 11-14 µm, daneben oft Großsporen (23-28 x 12-15 µm) und Kleinsporen (15-18 x 8-10 µm); Sporenvolumenverhältnisse 1 : 2 : 4 ! - Formenkreis des Hymenogaster decorus Tul.& Tul., besonders unter Laubgehölzen auf Kalkböden verbreitet und formenreich, oft mit intermediären Sippen zu Hymenogaster vulgaris ss.lato hin. 92

91b) Basidien jung viersporig, erst älter zweisporig werdend. Sporen 17-21 x 10-13 µm, fñh dunkelbraun usw., im übrigen wie H.hessei fo.bisporus oder wie H.hessei:

HYMENOGASTER HESSEI Soehn. **FO.TETRASPORUS**

92a) Streng breitellipsoidische Nebensporen auf einsporigen Basidien vorhanden, stets voluminöser als der Sporentypus:

HYMENOGASTER DECORUS Tul.& Tul. ss.str.

non ss.Dodge & Zell. 1934

Jedem kontinentalen Hypogäenkenner ist *Hymenogaster decorus* bis ins letzte Detail exakt so vertraut, wie er von den Brüdern Tulasne beschrieben wurde; die Art ist sehr verbreitet und scheint oft mit dem Formenkreis des *Hymenogaster vulgaris* "zu bastardieren". Allein durch die Glebafarbe ist eine Verwechslung mit *H.olivaceus* Vitt. völlig ausgeschlossen, wenn man **frische** Fruchtkörper zur Hand hat. Deshalb ist es sicher nicht richtig, *H.decorus* als ein Synonym von *H.olivaceus* zu bezeichnen wie bei Dodge und Zeller 1934 angegeben.

92b) Falls Nebensporen vorhanden, so keulenförmig und weniger voluminös als der Sporentypus. Perispor in Jugendstadien nicht so üppig wie bei der vorigen Art, im übrigen kaum von dieser unterscheidbar:

HYMENOASTER VERRUCOSUS Buch. non ss.Dodge & Zeller 1934

92c) In die Nähe der beiden letzten Arten gehören wahrscheinlich noch die folgenden Taxa (vgl. Soehner 1962):

Sporen ohne Sterigmen den Basidien aufsitzend:

HYMENOASTER ASTERISTIGMATUS Soehn.

Basidien mit halsbandartigen Auswüchsen:

HYMENOASTER EURYSPORUS Soehn.

Lange, schmale, schlauchartige Nebensporen vorhanden:

HYMENOASTER BOOZERI ss.Soehn.

Sporen mit zugespitzter Papille versehen:

HYMENOASTER PRUINATUS Hesse (ss.Soehn.)

Standort im moorigen Nadelwald:

HYMENOASTER ULIGINOSUS Soehn.

Sporen mehrheitlich ellipsoidisch, eiförmig, papillate Sporen kaum in Erscheinung tretend:

HYMENOASTER GRISEUS Vitt.

Möglicherweise ist **H.GRISEUS** Vitt. der nomenklatorische Typus des *H.decorus*-Formenkreises, da die Brüder Tulasne den *H.griseus* nur durch die allzuknappe, wahrscheinlich teilweise falsche Beschreibung Vittadinis kannten, als sie ihren *H.decorus* benannten.

93a) 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:

HYMENOASTER REHSTEINERI Buch. ss.str.

= *Hymenogaster verrucosus* Buch. ss.Dodge & Zeller 1934

Die Beschreibung des *H.rehsteineri* Buch. und des *H.verrucosus* sprechen dafür, *H.rehsteineri* Buch. im Sinne des Autors beizubehalten. Die Meinung von Dodge & Zeller 1934, *H.rehsteineri* sei ein Synonym des *H.verrucosus*, ist wahrscheinlich auf einen Herbarirrtum zurückzuführen, da schon allein die Sporengrößen eine Verwechslung der beiden Taxa ausschließen.

93b) Perisporhülle mit der Reife gilbend-bräunend und undurchsichtig werdend, dabei meist über den Episporhöckern zusammenfallend und dann gelegentlich unapillaten Sporen des *Hymenogaster arenarius* nicht unähnlich. Aber Sporenform! - Trennung von der vorigen Art nicht ganz unumstritten.

Vgl. auch *H. vulgaris* (Nr.105a):

HYMENOASTER SPICITENSIS Pat.

94a) Sporen nicht papillat, allenfalls etwas zugespitzt. Skulptur blasig-pustelig-kuppig bzw. eckigwarzig ("Pusulosi" p.p. nach Soehner). 95

94b) Sporen wenigstens jung häufig papillat, feinrunzlig bzw. nicht sehr grob längsrunzlig skulpturiert ("Rugulosi" p.p. nach Soehner). 103

95a) Mittlere Spore ca. 10 x 7 µm:

Vgl. **HYMENOASTER AROMATICUS** (Nr.76b)

95b) Mittlere Spore größer. Verbreitete, aber ziemlich seltene Sippen. 96

96a) Gleba in den gleichen Lehm- und Korkfarben wie *Hymenogaster olivaceus* ss.str. 97

96b) Gleba grau-graulila-grauviolett (wie auch Nr.89 und folgende!), wenigstens als Marmorierung bis ins Alter bleibend. 99

97a) Reife Sporen im Mittel ca. 22 x 12 µm:

HAMENOASTER MUTICUS Bk.& Br.

97b) Sporen nicht so schlank oder sogar fast kugelig. 98

98a) Reife Sporen im Mittel ca. 21 x 16 µm. Mit etwa dem doppelten Sporenvolumen wie die vorige Art, sonst +/- identisch:

HYMENOASTER THWAITESII Bk.& Br.

98b) Sporen fast kugelig, um 16 x 16 µm, mit leicht gerippter Skulptur. Ein tschechischer Fund, der wahrscheinlich in die Nähe von *H.muticus* und von *H.thwaitesii* gehört (vgl. Svrcek 1958a):

HYMENOASTER VACEKII Svrcek

99a) Zahlreiche reife Sporen in Keulenform, im Mittel ca. 18 x 9 µm messend:

HYMENOASTER LYCOPERDINEUS Vitt.

99b) Keulenförmige Sporen kaum vorhanden, mittlere Spore ca. 20-24 x 12 µm (= doppeltes Volumen der vorigen):

Hymenogaster populetorum ss.lato 100

100a) Führende Spore breit ellipsoidisch (Eiform). 101

100b) Führende Spore zugespitzt ellipsoidisch. 102

101a) Gleba graulila-grauviolett:

HYMENOASTER LILACINUS Tul.& Tul.

101b) Gleba einheitlich grau, ohne Lila, sonst identisch:

HYMENOASTER GRISEUS Vitt. ss.Soehn.

102a) Gleba grau-graulila, ohne fuchsigrote Töne:

HYMENOASTER POPULETORUM Tul.& Tul. (ss.str. ?)

102b) Gleba mit fuchsigem Rotbraun, aber doch immer auch mit Grau-Graulila, sonst identisch:

HYMENOASTER MUTICUS ss.Soehner (non *H.muticus* Bk.& Br.)

- 103a) Größte Sporenbreite durchweg und deutlich in Sporenmittle. 104
- 103b) Größte Sporenbreite häufig eindeutig über bzw. unter der halben Sporenlänge. Im übrigen wie *H.vulgaris* ss.lato (Nr.105a). 107
- 104a) Basidien durchweg 2-sporig. Reife Sporen 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. 105

104b) Basidien jung viersporig, erst im Alter zunehmend zweisporig, oft aber auch in streng zweisporigen Rassen (und so in niederländischen Funden gesehen, leg. de Vries). Sporen 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 Sporen in Polansicht zunehmend polygonal, meist 5-eckig, in der Ausladung der Leisten intermediär zwischen *H.vulgaris* (Nr.105a) und *H.decorus* (Nr.92a). Reife Sporen junger Fruchtkörper ca. 20 x 11 µm (vgl. *H.hessei* fo.tetrasporus, Nr.91b), reife Sporen älterer Fruchtkörper ca. 25 x 14 µm (vgl. *H.hessei* fo.bisporus, Nr.87a). Fruchtkörper immer sporenenreich. Anscheinend auch verbreitet, aber eher gebietsweise häufig. Wahrscheinlich schon von Hesse als *H.vulgaris* Tul.& Tul. bzw. *H.lilacinus* Tul.& Tul. beschreiben und dann von Soehner umbenannt. Vgl. Hawker 1954 und Groß 1972:

HYMENOGASTER HESSEI Soehn.

= *Hymenogaster lilacinus* ss.Hesse herb.nom.m. (Gr.)

Soehner läßt offen, ob sein *H.hessei* eher dem Formenkreis von *H.decorus* Tul.& Tul. oder eher dem des *H.vulgaris* Tul.& Tul. zuzurechnen sei. Die hier gegebene Interpretation der zweisporigen Form (Nr.87a) ist ein *H.vulgaris*-naher *H.hessei* ss.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* ss.Hesse beschriebene Sippe als die viersporige Form diese *H.hessei* Soehner ss.Hawker (Nr.91b). Da die variable Art wegen ihrer intermediären Position zwischen *H.vulgaris* ss.l. und *H.decorus* ss. l. nur mühsam eindeutig zu fassen ist, wurde sie mehrfach aufgeschlüsselt.

105a) Sporen im Mittel ca. 22 x 11 µm messend, oft auch 26 x 13 µm, manchmal bis 35 x 15 µm (vgl. *Hymenogaster megasporus*, Nr.79a und *H.hessei* fo.bisporus, Nr.87a), selten auch 16 x 9 µm; diese Größen sowohl als Mittelwerte wie auch als Streuung innerhalb eines Präparates. Verbreitet, auch auf milden Sandböden; häufiger als der relativ sporenenarme Typus sind Übergangsformen zu *H.decorus* ss.lato hin:

HYMENOGASTER VULGARIS Tul.& Tul.

= *Hymenogaster gilvus* Hesse

105b) Fast identisch, aber entweder Sporen kleiner oder Fruchtkörper und Gleba mit irgendwie gelben Farben. 106

106a) Sporen durchweg 13-18 x 7-10 µm (= halbes Sporenvolumen der vorigen Art), im übrigen mit *H.vulgaris* identisch:

HYMENOGASTER LIMOSUS Hesse

106b) Fruchtkörper und Gleba meist mit irgendwie gelben (gelbrostigen, gelbfuchsig) Farben, wenigstens so gefleckt. Wahrscheinlich Kümmerformen von *H.limosus* (Nr.106a) oder von *H.rehsteineri* (Nr.93a). Vgl. Soehner 1962:

HYMENOGASTER DISCIFORMIS Hesse

= *Hymenogaster pilosiusculus* Hesse

= *Hymenogaster reniformis* Hesse

107a) Sporen nach dem Appendix zu ("unten") am breitesten, Papillen auffallend ausgeprägt:

HYMENOGASTER CINEREUS Hesse

107b) Sporen nach der Spitze zu ("oben") am breitesten, Papillen kaum auffallend:
HYMENOASTER KNAPPII Soehn.

Gattung *Melanogaster* Corda

Fruchtkörper annähernd kugelig, hypogäisch, jung gelbbraun, reif immer braun mit olivlichen oder kupfrigen Tönen, oft mit dunkelbraunen Rhizoiden, die von der Basis her am Fruchtkörper aufsteigen. Peridie wergartig, nicht ablösbar. Gleba jung vorübergehend gelbbraunlich, dann bald braunbraunschwarz-schwarz, durch weißlich-gelblich-bräunliche Scheidewände netzartig gekammert, von Jugend an zunehmend schleimig. Basidien früh durch Verschleimung aufgelöst. Sporen ellipsoidisch-zitronenförmig-spindelartig, oft nicht rotationssymmetrisch, immer glatt, nur sehr jung hyalengelblich, schon früh dunkelbraun. --- Mehrere Arten verbreitet, nur wenige häufig. Standort meist in der Übergangsschicht zwischen Falllaub 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.

108a) Sporen auch reif nicht dunkler als hyalinfarblos-gelblich-lichtgelbbraun. Sporenwand dünner als ca. 0,5 µm:

Vgl. **cf. Alpova** 18

108b) Sporen früh gelbbraun-braun-purpurschwarz. Sporenwand dicker als ca. 0,5 µm. 109

109a) Mittlere Spore kürzer als ca. 10 µm. Fruchtkörper mit angenehm süßlich-aromatischem Fruchtgeruch. 110

109b) Mittlere Spore länger als ca. 10 µm. Fruchtkörper mit unangenehmem Geruch nach Teer-Karbol (Scleroderma!). 113

110a) Mittlere Spore breiter als 5 µm, reif meist mit 8-9 x 6 µm, ellipsoidisch, mit dem doppelten Volumen von *M.variegatus* (Vitt.) Tul.& Tul. ss.str. (Nr.112a). Sonst wie dieser:

MELANOASTER VITTADINII Soehn.& Knapp
= *Melanogaster variegatus* (Vitt.) Tul.& Tul. p.p.

110b) Mittlere Spore schmaler als 5 µm. 111

111a) Zahlreiche Sporen streng zylindrisch, isodiametrisch bis auf die halbkugelige Kuppe, reif im Mittel 6-9 x 4 µm. Daneben immer auch die ellipsoidischen Sporen des *Melanogaster variegatus*, makroskopisch diesem ebenfalls gleich. Auf Kalk verbreitet, oft in Massen und kartoffelgroß:

MELANOASTER BROOMEIANUS Bk.ex Tul.& Tul.

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

111b) Ohne solche zylindrische Sporen. Sporen ganz überwiegend ellipsoidisch, im Mittel 6-8 x 4-5 µm. 112

112a) Fruchtkörper olivbraun, gelegentlich auch kupfrigbraun, immer sporenreich. In dieser engen Fassung selten:

MELANOASTER VARIEGATUS (Vitt.) Tul.& Tul. ss.str.

112b) Fruchtkörper fuchsiggelb-kupfriggelbbraun, sporenarm. Sonst wie vorige Art und wohl deren Jugend- bzw. Kümmerform:

MELANOASTER ODORATISSIMUS (Vitt.) Tul.& Tul.

113a) Mittlere Spore schmaler als 7,5 µm. (Anmerkung: Oft erleichtert auch das Sporenmaß $l - d$, also Sporenlänge minus Sporendurchmesser die Bestimmung). 114

113b) Mittlere Spore breiter als 7,5 µm. 115

114a) Mittlere Spore reif um 15 x 6-7 µm; $l - d = 8$ µm; Sporen langgestreckt ellipsoidisch, später spindelförmig (und lange gelbbraun bleibend ?), meist zugespitzt endend, oft einseitig ausgebaucht. Sporenvolumen mit *M.tuberiformis* Corda p.p. (Nr.117b) und sonst mit diesem identisch. Fruchtkörper kupferbraun. Selten:

MELANOASTER MACROSPORUS Vel.

114b) Mittlere Spore reif um 11 x 6-7 µm; $l - d = 4$ µm. Sporen meist streng halbkugelig endend, durchweg symmetrisch zur Längsachse. Sonst wie die vorige Art und ebenfalls selten. Vergleiche auch *M.tuberiformis* Corda p.p. (Nr.117b):

MELANOASTER TUBERIFORMIS Corda ss.str.

115a) Mittlere Spore reif um 10-11 x 8-9 µm, ellipsoidisch-zitronenförmig, tendiert zur Papillenkuppe; $l - d = 2,5$ µm. Sonst wie *M.ambiguus* var.*ambiguus* (Nr.116a), aber seltener:

MELANOASTER AMBIGUUS VAR.EURYSERMUS Zeller & Dodge

115b) Mittlere Spore länger als 10-11 µm. 116

116a) Mittlere Spore reif um 15-16 x 8-9 µm; $l - d = 7,5$ µm. Zahlreiche Sporen zuerst spindelförmig-kurzpapillat, später eher birnenförmig, meist mit der artkennzeichnenden Papillenkuppe. Fruchtkörper stumpf olivbraun, nie kupfrig. Auch auf sauren Böden verbreitet und ziemlich häufig:

MELANOASTER AMBIGUUS VAR.AMBIGUUS (Vitt.) Tul.& Tul.

116b) Mittlere Spore reif kürzer als 15-16 µm. 117

117a) Zahlreiche Sporen ellipsoidisch-zitronenförmig, mit Tendenz zur Papillenkuppe; größte Breite in der Sporenmittle, reif um 13-14 x 8-9 µm; $l - d = 5$ µm. Zwischen Nr.115a und Nr.116a stehend:

MELANOASTER INTERMEDIUS (Bk.) Zeller & Dodge

117b) Sporen eiförmig-keulenförmig, stets ohne Papillenkuppe, oben stets streng halbkugelig, reif um 14-15 x 8-9 µm. Mit dem doppelten Sporenvolumen wie *M.tuberiformis* Corda ss. str. (Nr.114b), im übrigen wie dieser bzw. wie *M.macrosporus* Vel. (Nr.114a):

MELANOASTER TUBERIFORMIS Corda p.p.

Gattung Rhizopogon Fries & Norholm emend. Tul.& Tul.

Fruchtkörper 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). Peridie immer deutlich, kaum ablösbar, durchweg hyphig; die Existenz echt zweilagiger Hyphenperidien ist - mit Ausnahme der *Villosuli* - strittig; an der Oberfläche zuerst weiß, dann irgendwie gelbocker-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 wie *Alpova*. Basidien mit sehr wechselnden Sporenzahlen von 1-8, diese schwierig feststellbar und in ihrer systemati-

schen Bedeutung noch nicht erfaßt; die Unterscheidung zwischen Basidien-Basidiolen und Paraphysen ist oft nicht nachvollziehbar. Sporen ellipsoidisch-spindelförmig, glatt, hyalin-farblos bis gelblich; leicht verwechselbar mit Hysterangium-Sporen. --- Mehrere Arten im Gebiet verbreitet und häufig, wegen ihrer oft halbepigäischen Fruktifikation leicht auffindbar. Stets unter Koniferen in der Nadelstreu oder unter Moos, da Mykorrhizabildung; ihren Nadelhölzern anscheinend auf die verschiedensten Böden folgend. Ganz selten in sauren Laubwäldern, dort vorzugsweise bei Eichen. Fruktifikation von Juni bis Dezember.

118a) Unter Douglasien (*Pseudotsuga*), auf sandigen wie auf kalkigen Böden. Verbreitung auf dem Kontinent anscheinend von Westen nach Osten fortschreitend, stellenweise in Massen vorkommend (nördliches Saarland). Fruchtkörper 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 Peridie 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, braunschwärzliche Partikel um 3-4-5 µm im Mittel. Dabei handelt es sich um "Trümmerpartikel", wahrscheinlich um ausgetrocknete, zusammengeschrumpfte Hüllen, die offensichtlich in frühen Entwicklungsstadien entstehen, wenn der Fruchtkörper 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 salzhaltige Stoffwechselprodukte, die für die kuriosen Farbreaktionen verantwortlich zeichnen. Mittlere Spore ca. 6-8 x 2,5 µm. Mit der Douglasie aus Nordamerika eingewanderte Sippen aus der Sektion *Villosuli*. ...Bis zur Revision der überaus schwierig unterscheidbaren Sippen wird folgende provisorische Benennung vorgeschlagen: **R.villosulus Zeller ss.lato** mit folgenden, oft auf dem gleichen Standort fruktifizierenden Sippen: 119

118b) Unter anderen Nadelgehölzen, vor allem *Pinus* und *Picea*, ganz ausnahmsweise unter Laubhölzern, bisher nie unter Douglasien. Peridie ohne Flagellatzellen, ohne Trümmerpartikel; Fruchtkörper aber oft auch rötend, besonders an der Basis. 121

119a) Beim Reiben unverändert bleibend:
RHIZOPOGON VILLOSULUS Zeller ss.str.

119b) Beim Reiben verfärbend. 120

120a) Sofort frei fleischrosa-fleischrot werdend. (Siehe auch Anmerkung zu Nr.120b):
RHIZOPOGON HAWKERAE A.H.Smith

120b) Sofort diffus violettlich dunkelnd:
RHIZOPOGON PARKSII A.H.Smith

Hierher gehört auch **RHIZOPOGON RETICULATUS** Hawker, 1955 aufgestellt und daher an sich Priorität vor den beiden anderen Arten genießend. Aber unter Fichte gefunden, und so vielleicht doch eine weitere, gute Art. In England, Somerset 1953.

121a) Fruchtkörper schon sehr früh gelb-ockergelb, später olivbraun, von der Basis her mit zahlreichen braunen Rhizoiden überwachsen; eher lederig, nicht rötend. Sporen 6-9 x 3-3,5 µm beim Typus, manchmal auch 5-7 x 2,5-3 µm bzw. 10-12 x 4-5 µm (= halbes bzw. doppeltes Sporenvolumen; bisher unbenannte Sippen). Unter *Pinus* auf Sand, besonders im flachen Land häufig:
RHIZOPOGON LUTEOLUS Fr.& Nordh. emend. Tul.& Tul.

121b) Fruchtkörper ziemlich lange weißlich bleibend (und dann in der Luft meist über und über sofort fleischrosa-fleischrot), dann irgendwie gelblich (blaßgelb-ockergelb-goldgelb) und nun nur noch zögernd bzw. nur an der Basis bzw. nicht mehr rötend. An der Basis oft mit einigen unbedeutenden Rhizoiden, diese aber nie zahlreich, dick, und den Fruchtkörper nie über die untere Hälfte hinaus über-

ziehend. - Trennung zweckmäßig nach der Sporengröße, bei Übergängen die mittlere Sporengröße nehmen (= Mittelwert von 10-30 Sporen) und in das Sporenvolumen umrechnen ($V = 0,5 \times l \times d \times d$); dann nach dem nächstliegenden Sporenvolumen des Schlüssels benennen. 122

122a) Mittlere Spore 6-7 x 2-2,5 µm, Volumen ca. 15 cµm (Faktor 1: Die folgenden Sippen stellen anscheinend eine biometrische Serie dar, deren Sporenvolumen ein ganzzahliges Vielfaches von etwa 15 cµm beträgt. Diese ganzzahlige Vielfache wird hier kurz Faktor genannt):

RHIZOPOGON VULGARIS VAR. VULGARIS (Vitt.) M.Lange

= Rhizopogon provincialis (Tul. & Tul.)

= Rhizopogon vittadinii (Tul. & Tul.) Zeller

= cf. Rhizopogon angustiseptus Zeller & Dodge

122b) Mittlere Spore voluminöser. 123

123a) Mittlere Spore 7-9 x 2,5-3 µm, Volumen ca. 30 cµm (Faktor 2):

RHIZOPOGON VULGARIS VAR. INTERMEDIUS Svrc.

123b) Mittlere Spore voluminöser. 124

124a) Mittlere Spore 7-9 x 3-3,5 µm, Volumen ca. 45 cµm (Faktor 3):

RHIZOPOGON BRIARDII Boud.

= Rhizopogon luteorubescens A.H. Smith

= Rhizopogon roseolus var. intermedius Svrc.

= cf. Rhizopogon occidentalis Zeller & Dodge ss. Soehn.

R. OCCIDENTALIS Zeller & Dodge wird von A.H. Smith aus den USA mit Sporen von 5,5-7 x 2,3-2,6 µm beschrieben. Dies hinterläßt Zweifel an der Benennung der Funde von Neuhoff bzw. Haas durch Soehner, da diese Sporen von 7-9 x 3-4 µm aufweisen.

124b) Mittlere Spore voluminöser. 125

125a) Mittlere Spore 8-10 x 3,5-4,5 µm, Volumen ca. 60 cµm (Faktor 4), mit deutlicher Neigung zu montanen Standorten:

RHIZOPOGON RUBESCENS VAR. RUBESCENS ss. A.H. Smith

= Rh. roseolus (Corda in Sturm) Th. M. Fries non ss. A.H. Smith

= Rhizopogon pumilionum (Ade) Bataille

125b) Mittlere Spore voluminöser, Standort montan bis subalpin. 126

126a) Nur Sporen von 8-11 x 4-6 µm vorhanden, Volumen ca. 120 cµm (Faktor 8):

RHIZOPOGON MARCHII (Bres.) Zeller & Dodge

126b) Außer den Sporen des Rhizopogon marchii noch größere Sporen von 10-13 x 7-9 µm, entsprechend Volumen ca. 240-360-480 cµm (Faktor 16-24-32) vorhanden, ferner zahlreiche Sporenmißbildungen infolge Meiosestörungen:

RHIZOPOGON HYMENOGASTROSPORUS Soehn.