

Excipulums ohne Sinterkruste, Abb.6b zeigt am gleichen Querschnitt eine Stelle, die mit einem Firnis bedeckt ist. Zarte Hyphen entspringen hier den ursprünglichen OberflächenPalisaden. In diesen Hyphen vermutete ich zunächst die Produzenten des gelartigen Exsudats, denn die Toluidinblau-Probe fiel für sie und ihre Umgebung positiv aus.

Herr **Häffner**, am Telefon um Rat gefragt, gab jedoch zu bedenken, daß in feuchter Umgebung, z.B. Sammelgefäßen, feuchter Kammer, Ascomyceten nachträglich stark auszuhyphen pflegen. Diese Erscheinung ist jedem Sammler bekannt. So mögen in der anfänglichen Feuchtigkeit der Absonderung, die ihrer großen Menge wegen, wohl eher aus innen liegenden Schichten der Furchtkörper stammt, während des langsamen Trocknungsprozesses sekundäre Hyphen gewachsen sein. Abb.7 zeigt ein Stück Randpartie eines älteren Apotheciums unter mehrschichtiger Kruste. Dieser Schnitt mußte mit Chloralhydrat aufgehellt werden, um die sekundären Hyphen, die aus den ursprünglichen farblosen Randhyphen entspringen, sichtbar zu machen. Weil sich das eingetrocknete Exsudat im Chloralhydrat noch schneller auflöste als in Wasser, ist die Zeichnung etwas schematisch.

## Schlüssel der Helvellen.

Bisher ist im geschützten Raum vorhandener Literatur über nur zwei Arten gearbeitet worden. Eine erste Auswahl konnte mit Hilfe von **Moser** (1963) getroffen werden. Bei Fruchtkörpern einer Art wie *H. alpestris*, die wahrscheinlich die längste Zeit ihres Erscheinens cupulat sind, war es für mich praktisch, daß **Moser** noch die Sektionen von **Boudier** beibehalten hat. So konnten die Funde vom 30. August vorläufig bei *Cyathipodia arctica*, *C. corium* forma *alpestris* und *C. corium* eingeordnet werden. Aber auch für den Fall, daß man etwa 10-14 Tage später nur reife, ephippioide Fruchtkörper gefunden hätte, wäre man, in **Häffner** (1987) blättern, durch das Photo der **Schmidtschen** Aufsammlung aus Berchtesgaden, früher oder später auf die richtige Schiene gesetzt worden. Diese Vorgehensweise ist keine Bestimmung im strengen Sinne, denn sie steuert an fast allen Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen *Helvella*-Arten vorbei. **Häffner**, der in der Nähe seines Wohnortes ein artenreiches Fundgebiet hat, das Anschauungsmaterial für jahrzehntelange Beobachtung bietet, hat sich der Herausforderung gestellt. In seiner Arbeit, die ihn über die Arten der näheren Umgebung weit hinaus führte, stellte er einen Schlüssel für die ihm bekannt gewordenen *Helvella*-Arten zusammen.

Mit den Makro- und Mikromerkmalen der eigenen Funde und einigen Teilaspekten über die Standortsansprüche ausgerüstet, - soweit sich solche an einem einzigen Schönwettertag im unteren Bereich eines hochalpinen Gletschertroges beobachten oder besser zusammenreimen lassen, - konnte dieser Schlüssel erprobt werden. Wie zu erwarten, führte der Weg durch den Schlüssel zu *H. alpestris*. Dort angekommen, rückten die beiden unmittelbaren Nachbarn *H. ulvinenii* und *H. solitaria* als Verwandte ins Blickfeld. *H. corium* hingegen steht in **Häffners** Schlüssel weit entfernt von *H. alpestris* und ihrer Gruppe.

## Taxonomie

Wenn also *H. corium* und *H. alpestris* so unterschiedlich sind, warum hat dann **Boudier** (:39, 1907) selbst in seiner "Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe" *H. alpestris* als *Cyathipodia corium* Weberb. var. *alpestris* Boud. synonymisiert? Könnte seine etwas unglückliche Habitusdarstellung dazu beigetragen haben? 1907 waren bereits 12 Jahre verstrichen.

**Dissing** (1966a) schließt sich **Boudier** an in in seiner Arbeit: "The genus *Helvella* in the **Boudier** Herbarium", denn er kannte den Pilz nicht aus eigener Anschauung. "Though the St. Bernard collection is labelled *Cyathipodia corium* var. *alpestris* Boud., it is considered to be the type of *Helvella alpestris* Boud. 1895. It consists of one specimen only, which is identical with *H. corium*." Doch dann kommt die große Überraschung, wenn man auf den vier Phototafeln von den **Boudierschen** Proben das allerletzte Photo auf der Tafel Fig. 11j sieht. Es stellt das Exsikkat eines jungen Fruchtkörpers dar, das geradewegs aus der Siegelschen Kollektion vom 30.8.1993 stammen könnte. Ganz typisch, daß die dünnste Stelle des Stieles direkt unter dem Apothecium ist. Ich nehme als ziemlich sicher an, daß in diesem einzigen erhaltenen Exemplar mit der Bildunterschrift

"*H. corium* (Grand Saint-Bernard s.n. *H. corium* var. *alpestris*), Type of *H. alpestris* Boud." die pleurorhynchen Ascusbasen, die *H. alpestris* kennzeichnen, gut zu sehen wären.

Niemals hat **Nannfeldt** (1937) *H. alpestris* und seine neu aufgestellte Art *Helvella arctica* (Nannf.) 1937 gleichgesetzt. An dieser Stelle soll auf *H. arctica* eingegangen sein, weil es dieser Arbeitsnamen war, mit dem ich die frischen Pilze falsch beschriftete. Mir schien **Mosers** Erwähnung eines hellen Apothecienrandes auf unsere Funde zu passen, wenn auch die Schilderung von bis zu 0,5 mm großen braunen oder weißlichen Wärcchen aus zusammenneigenden Hyphen skeptisch machte.

Bei *H. arctica* handelt es sich um ausgeprägt weißzottige Formen von *H. corium* mit pyramidenförmigen, hellen Zacken am Apothecienrand. **Nannfeldt** fand so eindrucksvoll große Formen der *H. corium* bereits 1923, 1927 und 1928 bei Abisco in Schwedisch-Lappland im aufgeschürften nackten Kies an Straßen und Bahnbaustellen. Den ersten Fund von 1923 hatte **Nannfeldt** in einer Fundliste von 1928 schon selbst als *H. corium* bestimmt. Er legte offenbar keinen Widerspruch ein, als **Dissing** (1966b) in seiner Arbeit "The Genus *Helvella* in Europe with special emphasis on the species found in Norden" begründete, warum *H. arctica* keine eigene Art sei, sondern wieder mit *H. corium* vereint werden müsse.

Die Verfasserin ist ganz einverstanden mit **Dissings** Meinung, denn das Bauprinzip des Excipulums und andere Merkmale sind bei *H. corium* und *H. arctica* gleich. Gar nicht einverstanden bin aber, wenn einige Zeilen weiter von "der anderen synonymen Species *Helvella alpestris* Boud." spricht. Die eigenen Untersuchungen und nicht zuletzt das schon erwähnte Photo vom Exsikkat aus dem **Boudier**-Herbar sprechen dafür, daß *H. alpestris* eine Art ohne verwandtschaftliche Beziehung zu *H. corium* ist.

Da hatte **Nannfeldt** 1937 **Boudiers** Text von 1895 über *H. alpestris* viel genauer gelesen und richtig interpretiert, obwohl auch er *H. alpestris* nicht kannte. "Is then the Lapland fungus (*H. arctica*) perhaps identical with this Alpidgen Discomycete? The answer must be in the negative, for though the Valais specimens have a white margin, their excipulum is expressedly stated to be marked "... par son fin velouté, que ne se réunit pas en verrues prismatiques..." This fungus is thus vastly different from my Lapland fungus."

Wie der Gang durch seinen Bestimmungsschlüssel schon klargemacht hat, hält **Häffner** (1987) nichts von der Verwandtschaft zwischen *H. corium* und *H. alpestris*. Nur der Tradition wegen werden die beiden Arten nebeneinander abgehandelt.

### Überlegungen zu den kleinwüchsigen, stark pigmentierten *Helvella*-Arten von Hochgebirgsstandorten.

**Häffner** (:46, 1987) sieht in den stark pigmentierten zwergwüchsigen *Helvella*-Arten aus den Alpen, der nordischen Gebirgen und der Arktis Anpassungsformen an die extremen Klimabedingungen ihrer Standorte. Er bezeichnet sie als mögliche Modifikationen von in tieferen Lagen weiter verbreiteten *Helvella*-Arten. Im Falle von *H. alpestris* wäre das *Helvella solitaria* Karst.(1871) s.s. **Harmaja** (1977).

Ich kenne *H. solitaria* ebensowenig wie *H. corium*. Aus Platzgründen will ich in dieser Arbeit nichts über die Literatur schreiben, mit der ich versuchte, mich kundig zu machen. Soviel aber sei gesagt, daß mich in der von **Häffner** (:46, 1987) neu aufgestellten Sektion *Solitariae* das Vorhandensein hakiger Ascusbasen sehr beruhigte und daß mich Photos von *H. solitaria* aus der Toskana, besonders die forma *minor* in mancher Hinsicht an *H. alpestris* erinnerten (Rh. Pf. Pilzjournal. 2(2):92(Tf. 2), 1992). **Häffner** steht auch heute noch zu seiner Auffassung, *H. solitaria* und *H. alpestris* in verwandtschaftliche Beziehung zu setzen. Ein *H. solitaria*-Fund vom 12.8.1993 aus dem Kaunertal in 1850m Höhe, jahreszeitlich viel später als in der Ebene, gibt ihm Anlaß, auf die Variationsbreite dieser Art, sowohl im borealen Gebiet, bei uns in Mitteleuropa in den Mittelgebirgen und den Alpen, als auch im mediterranen Gebiet hinzuweisen. Er ist sich jedoch der Schwierigkeit bewußt, eine so exponiert stehende und möglicherweise auch in räumlich isolierten Teilarealen (Reliktstandorten?) vorkommende Art wie *H. alpestris* definitiv als eigene Art oder als Modifikation zu bezeichnen. Daher schreibt er über *H. alpestris* und andere ähnlich wie sie an das

Hochgebirge angepaßte *Helvella*-Arten aus verschiedenen anderen Sektionen: "Derzeit wird ihnen in der mykologischen Taxonomie noch der Artrang zuerkannt" (Rh. Pf. Pilzjournal. 3(2):142, 1993).

### Bisherige Funde von *H. alpestris*.

Schlagen wir den Band 2 Schlauchpilze des "Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands." G.J. Krieglsteiner (:270-271, 1993) auf und vergleichen wir die Karten Nr.685 *H. corium* und Nr. 681 *H. alpestris*, so sehen wir für *H. corium* 65 Fundpunkte von der Meeresküste bis zum Hochgebirge eingetragen. Von *H. alpestris* dagegen gibt es nur 2 Fundpunkte im schmalen deutschen Alpengebiet. Inzwischen sind schon wieder neue *H. corium*-Funde veröffentlicht worden. Vier davon sind Hochgebirgsfunde aus dem Großglocknergebiet zwischen 1000 und 2400 m Höhe von Häffner. Außerdem liegen weitere aus der Gegend von Halle (Richter) und Leipzig (Röder) von Braunkohle-Abraumhalden vor (Rh. Pf. Pilzjournal. 3(2):138,139,144, 1993) Für einen so oft gefundenen Pilz kennt man inzwischen seine Standortsansprüche. *H. corium* will kalkhaltigen Untergrund und als organisches Substrat Weidendebris, seltener von Pappel.

Von den Standortsansprüchen der *H. alpestris* ist viel weniger bekannt. Der eine der Fundpunkte steht für die von Häffner bearbeitete Aufsammlung von Schmid aus dem Nationalpark Berchtesgaden. Schmid-Heckel (:12, 1988) gibt an Funddaten, die auf die Ökologie hinweisen nur an: "Stuhljoch, 13.9.86, Schotterflur 2200 m Höhe; terricol-saprophytisch, im Schotter, alpin."

Am Fundort der beiden Aufsammlungen von Siegel und Philippi August /September 1993 im mittleren Gaisbergtal ist das anstehende Gestein kristallin. Das Substrat der jüngeren Aufsammlung war torfartig, aus durchwurzelt, mit Mineralstoffen vermengten Gras- und *Carex*-Blattscheiden bestehend. Zwergweiden waren an allen von mir beobachteten Fundstellen in der Nähe, aber niemals unmittelbar am Wuchsort.

Im Gaisbergtal war *H. alpestris* schon vor unseren Funden bekannt. Wie mir Herr Häffner im Dezember 1993 brieflich mitteilte, gibt es in seinem Herbar einen Fund von 1988: *Helvella alpestris*, Aug.88, A, Ötztaler Alpen, Obergurgl, Hohe Mut in Richtung Gaisbergtal, ca. 2400 m NN, bei *Salix herbacea* u.a., leg. Lothar Krieglsteiner (ut *corium (alpestris)*), det. J.H. (Fung. JH 323).

Bei dem anderen Punkt für *H. alpestris* in Karte Nr. 681 glaube ich nicht fehlzugehen in der Annahme, daß es sich um den Fund leg. Bresinsky, det. Weber aus dem Wettersteingebirge, Schachen gegen Frauenalpl, 1900m NN, vom 24.9.89 handelt. Diese Aufsammlung lieferte Material für die Bestimmung des relativen Kern-DNA-Gehaltes von *H. alpestris* durch Weber (:42,129, 1992). Webers diesbezügliche Untersuchung verschiedener Helvellaceen ergab für *H. alpestris* die für die Familie der *Helvellaceae* höchstmögliche Ploidie-Stufe.(6x Stufe). Weber schreibt über *H. alpestris*: "Die relativ kurzgestielten und kleinen Apothecien von *H. alpestris* dürften eine sekundäre Anpassung an die subalpine bis alpine Verbreitung dieser Art sein."

### Danksagung

Ich danke Herrn Dr. Siegel, Dresden-Niedersedlitz für die Überlassung seiner Aufsammlung und die nachträgliche Lokalisierung des Fundortes und die Beschreibung der Fundumstände. Herrn Häffner danke ich für die Bestätigung meiner Bestimmung und stetige Beratung bei der Niederschrift dieses Aufsatzes. Meinem Mann danke ich für Literaturbeschaffung aus dem Naturkunde-Museum Karlsruhe, ebenso gilt mein Dank der B L B für Hilfe bei der Fernleihe und Suchhilfe im Bestand.

### Literatur

- AFZELIUS, A. Svamp-Slägtet *Helvella*. K. Vet. Akad. Nya Handl. 4, 1783.  
v. ARX, J.A. Pilzkunde. 1976/3 ed. Cramer-Vaduz.  
BERTHET, P. Essai biotaxonomique sur les Discomycètes. Thèses, Faculté des Sciences de l'Université de Lyon. 1964.  
BOUDIER, E. Description de quelques nouvelles espèces de Champignons récoltées dans les régions élevées des Alpes du Valais, en août 1894. Bull. Soc. Myk. France 11:28 (Pl.2 Fig.2), 1895.  
BOUDIER, E. Histoire et classification des Discomycètes d'Europe. Klingensick, Paris :1-221, 1907.  
BOUDIER, E. Icones Mycologicae. Vol. 1-4. Paris. 1905-1910  
BOUDIER, E. Icones Mycologicae. Vol 5: Liste Préliminaire & Explication des Planches. Lausanne. 1985.  
BREITENBACH, J. & KRÄNZLIN, F. Pilze der Schweiz Bd. 1 Ascomyceten (Schlauchpilze) :1-313, 1981/1.ed., Luzern.  
DENNIS, R.W.G. British Ascomycetes :1-585, 1978/3.ed., Vaduz.



DISSING, H. A. Revision of collections of the genus *Helvella* L. ex St. Amans emend. Nannf. in the Boudier Herbarium. *Rev. Myc.* 31(3):189-224, 1966a.  
 DISSING, H. The genus *Helvella* in Europe with special emphasis on the species found in Norden. *Kobenhavn. Dansk Bot. Arkiv* 25(1):79-84, 1966b.  
 HANFF, B. In: Die Pilzflora in NW-Oberfranken 9. Jg Band A Farbtafel 43, Nr. 155; Text :53-54, 1985.  
 HÄFFNER, J. Die Gattung *Helvella* - Morphologie und Taxonomie. *Beiheft zur Zeitschrift für Mykologie* 7:1-165, 1987.  
 HÄFFNER, J. Pilzfunde im Mugellotal, Toskana (Italien), vom 18.4. bis 24.4.1992. *Rheinl.-Pfälz. Pilzj.* 2(2):92 (Farbt. 2), 93-99, 1992.  
 HÄFFNER, J. Rezente Ascomycetenfunde XIII - aus den Gattungen *Smardaea*, *Scutellinia*, *Pachyella*, *Peziza*, *Sowerbyella* und *Helvella* (3. Bemerkenswerte *Helvella*-Funde :138-145). *Rheinl.-Pfälz. Pilzj.* 3(2): 108-145, 1993.  
 KRIEGLSTEINER, G. J. Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band II: Schlauchpilze, 1993. Stuttgart.  
 NANNFELDT, J.A. Contributions to the mycoflora of Sweden. *Discomycetes from Torne Lappmark*. *Sv. Bot. Tidskr.* 22(1-2):118, 1928.  
 NANNFELDT, J.A. Contributions to the mycoflora of Sweden. On some Species of *Helvella*, together with a discussion of the natural affinities within *Helvellaceae*. *Sv. Bot. Tidskr.* 31(1):47-66 (Pl. I u. II), 1937.  
 RYMAN, S. & HOLMÅSEN, J. Pilze. 1992, Verlag Thalacker Braunschweig.  
 SCHMID-HECKEL, H. Pilze in den Berchtesgadener Alpen. Herausgeber Nationalparkverwaltung Berchtesgaden. Forschungsbericht 15:12, 1988a.  
 WEBER, E. Untersuchungen zu Fortpflanzung und Ploidie verschiedener Ascomyceten. *Bibliotheca Mycologica* Bd. 140:129 u.a., 1992, Cramer Borntraeger Berlin - Stuttgart.

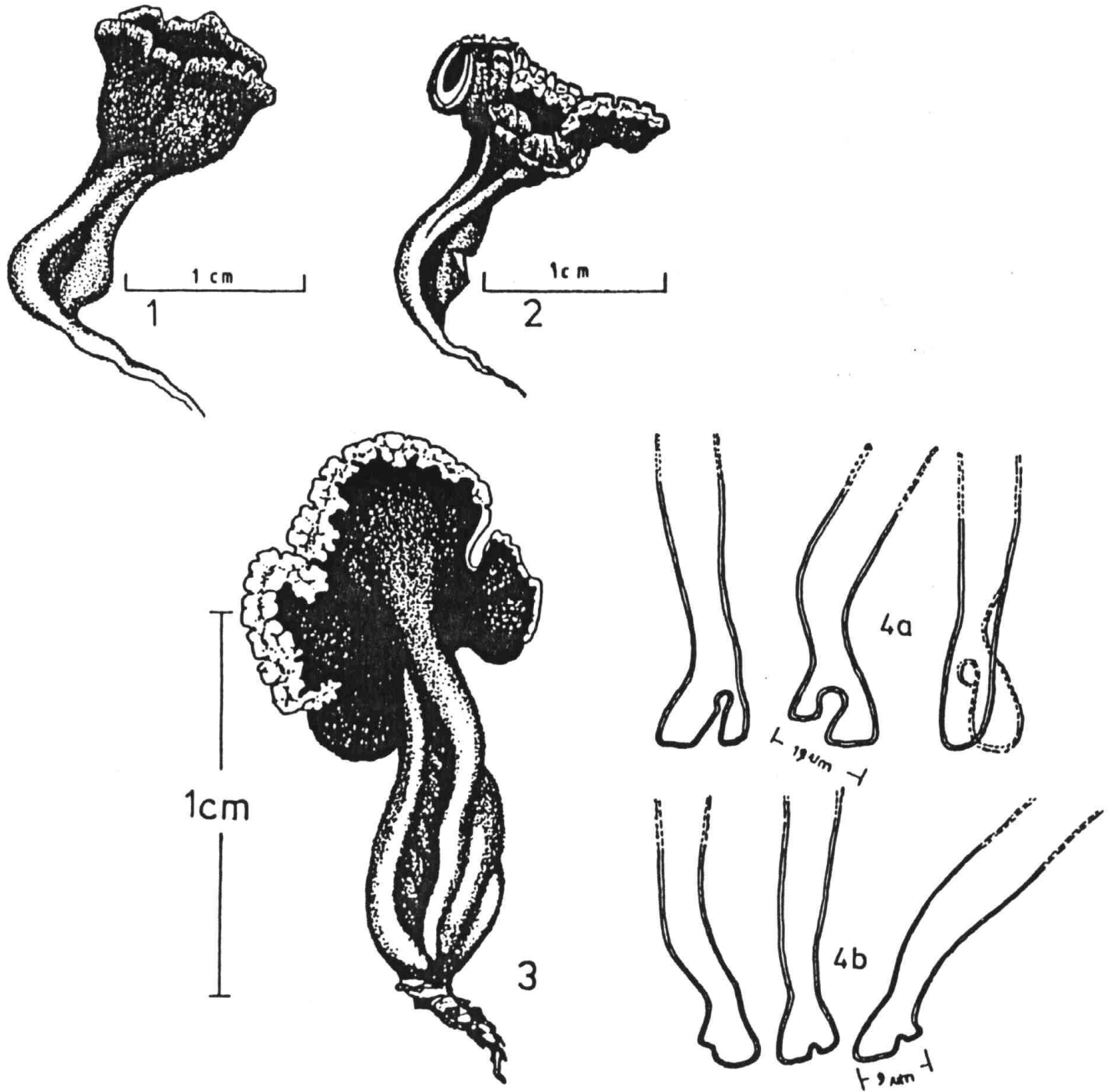


Abb. 1 *H. alpestris* - Skizze von jungem Fruchtkörper.  
 Abb. 2 *H. alpestris* - dasselbe Exemplar als Exsikkat.  
 Abb. 3 *H. alpestris* - Exsikkat von sporeureifem Fruchtkörper.  
 Abb. 4a Pleurorhynche Ascusbasen von unreifen Fruchtkörpern;  
 Abb. 4b Pleurorhynche Ascusbasen von sporeureifer *H. alpestris*.



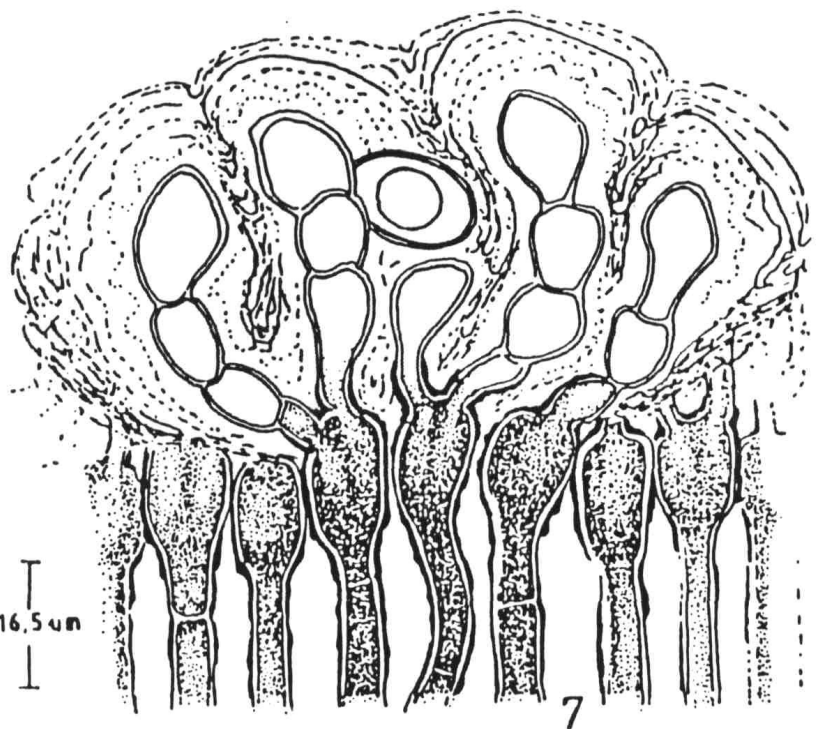
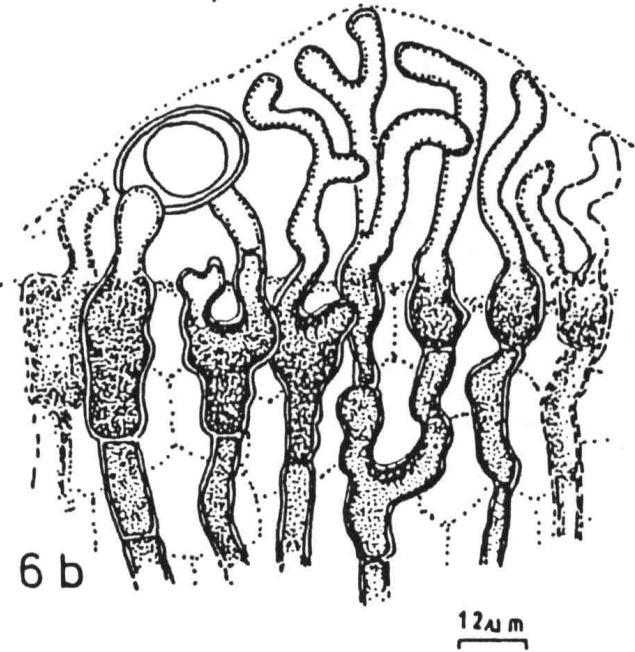
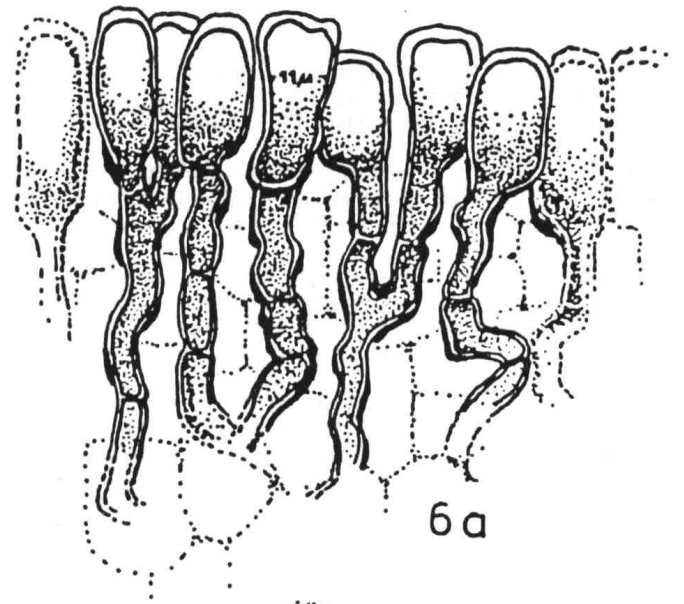
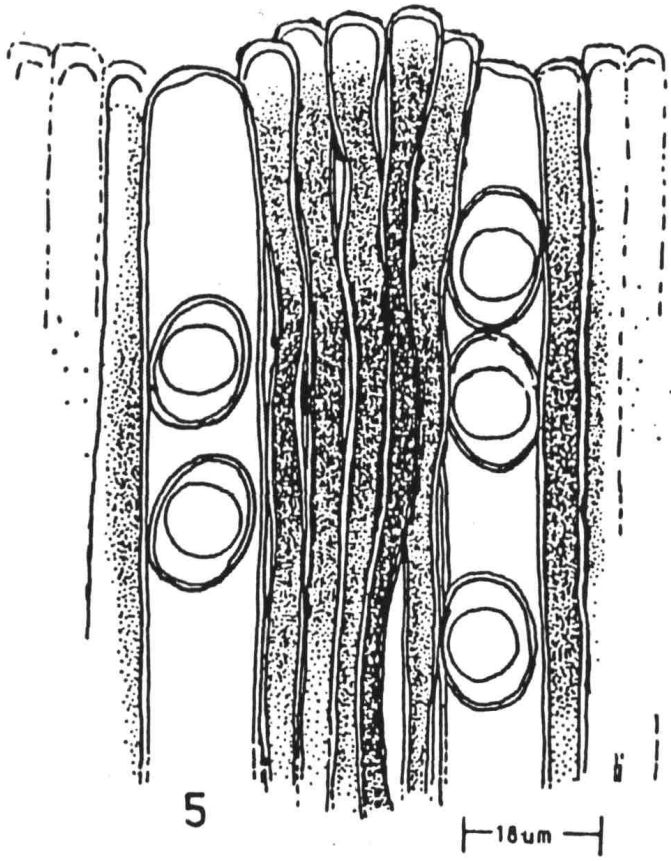


Abb. 5 Pigmentverteilung im oberen Teil der Paraphysen von *H. alpestris*.  
 Abb. 6a Querschnitt der Stieloberfläche (Excipulum) dicht unter dem Apothecium;  
 Abb. 6b Von hellem Firmis überzogene Partie der Stieloberfläche.  
 Abb. 7 *H. alpestris* - Exsikkat. Excipulumhyphen vom Apothecienrand. Von Sekundärhyphen durchzogene Sinter-Auflage.

### Hervorragende Farbwiedergaben von Helvellen - auch von *Helvella alpestris*.

Zum selben Zeitpunkt, zu dem der vorangehende Aufsatz eintraf, erschien in Rivista di Micologia - völlig unabhängig voneinander - ein umfangreicher Aufsatz über *Helvella*-Aufsammlungen in Norditalien, insbesondere aus dem 'Astigiano', der Umgebung von Asti. G. Baiano, D. Garofoli und G. Parrettini beschreiben in der Publikation 'Il genere *Helvella*. 1° Contributo: Specie raccolte nell'Astigiano [RdM 36(3):197-221, 1993] 8 Arten und Varietäten. Die Beschreibungen werden ergänzt durch gelungene Farbfotos und Mikrozeichnungen. Vorgestellt werden *Helvella dissingii* (noch als *Helvella villosa*), *Helv. macropus*, *Helv. elastica* [möglicherweise eine Verwechslung mit der in montanen bis alpinen Gebieten häufigen *Helvella albella*; *Helv. elastica* hat ein glockenförmiges Apothecium, ist keine "Zipfelloorchel". Ansonsten kommt noch *Helv. laispura* (= *Helv. connivens*) in Betracht, jedoch weniger wahrscheinlich], *Helv. spadicea*, *Helv. crispa* und *Helv. crispa* var. *puhyophila*, *Helv. lactea* (auf Verwechslungen mit völlig weißen Formen der *Helv. lacunosa* wäre zu achten; nicht angegeben wird, ob in den Exsikkate die Apothecien karamelfarbig umgefärbt sind, wesentliches Kennzeichen der echten *Helv. lactea*), *Helv. phlebophora*, *Helv. lacunosa* und *Helv. lacunosa* var. *sulcata*.

Zusätzlich wird ein hervorragendes Farbbild von *Helvella alpestris* - das erste Farbbild dieser Art überhaupt - abgebildet. Es stammt mitsamt einer kurzen Angabe des Standorts von S. Ruini. Etwa 11 Fruchtkörper lassen die Variationsbreite des Habitus erkennen, welche von *Helvella corium* schon makroskopisch abweicht. Einmal zeigt sich die beidseitige sattelförmige Vertiefung des zumeist hoch bis verflachend becherförmigen Apotheciums, ein Kennzeichen das ansonsten nur noch bei *Helvella solitaria* (= *Helvella queletii*) vorkommt. Zum anderen wird die Tendenz deutlich den Becher einzurollen wie bei den echten Sattelloorcheln, etwa bei *Helvella ephippium* bis *Helv. atra*. *Helvella corium* bleibt in der Regel regelmäßiger becher- bis pokalförmig. Auf dem Titelbild der genannten Ausgabe von Rivista di Micologia wird - ohne weitere Angaben - die typische *Helvella solitaria* vorgestellt. Vergleicht man beide Arten (*Helv. alpestris* und *Helv. solitaria*), läßt sich gut der gemeinsame des Apotheciums erkennen. Auf die enge Nachbarschaft beider Formen wurde intensiv früher eingegangen (siehe **Phillipi**).

### Erstaunliche Neufunde

Durch die anhaltend feuchtkühle und somit begünstigende Witterung des Frühsommers gelangen in der Umgebung von Wissen einige besondere *Helvella*-Funde. Entdeckt wurden Maximalformen zweier Arten oder Varietäten (*Helv. lacunosa* var. *sulcata* und *Helv. solitaria*), deren Wachstumsgrößen übliche Literaturangaben zum Teil deutlich überragten. Im Gegensatz dazu wurde für eine andere Art (*Helv. costifera*) derart winzige, reife Apothecien gefunden, wie auch noch nicht zuvor gesehen.

#### *Helvella lacunosa* var. *sulcata*.

D, Wissen, Sandberg, MTB 5212/1, ca. 260 mNN, 28.5.1994, Haldenkamm (bei Stacheldraht am Einstieg), leg./det. J.H. (Fung. J.H. 1979).

Anmerkung: Reiches Vorkommen mit dem riesigsten bisher beobachteten Fruchtkörper dieser Varietät: Höhe total 10 cm, 7 cm breit; kleinster: 2,1 cm zu 1,6 cm. Das Apothecium war typisch ohrförmig-gesattelt (Belegdia vorhanden).

#### *Helvella solitaria*.

D, Rhl.-Pf., Wissen, Alten-Hütte-Gelände, MTB 5212/1, ca. 175 mNN., 8.6.1994, oberer Waldweg neben Halden (Motorsport-Gelände), sehr feuchte Wegböschung mit Mischwalddebris neben einer Wasserlache, leg./det. J.H. (Fung. J.H. 1983).

Anmerkung: Typische und ein riesiges, stark verformtes Carpophor (Höhe total 9 cm, Breite 6 cm). Die starke, irreguläre Verformung des ungehindert wachsenden Fruchtkörpers entsprach morphologisch *Helv. lacunosa* var. *lacunosa*, nicht aber das Pigment. Sicherheit ergaben die gesellig wachsenden sonstigen Fruchtkörper.

#### *Helvella costifera*.

D, Rhl.-Pf., Wissen, Waldfriedhof, MTB 5212/1, 9.6.1994, an drei Stellen aus schütter bewachsenem Lehmboden (einmal mit Fichte, Birke, zum anderen massenhaft am hinteren Zaun mit Hainbuche, Linde etc.), leg./det. J.H. (Fung. J.H. 1985). \*\*\* wie zuvor, 13.6.1994, ein zusätzliches Mycelfeld in einer Rasenfläche am oberen Eingang, bei Laub- und Nadelbäumen, Birke, leg./det. J.H. (Fung. J.H. 2035).

Anmerkung: Kollektion 2053 enthält die kleinsten bisher gefundenen reifen Apothecien der Art (minimalstes Carpophor: Höhe 0,7 cm, Breite 0,8 cm). Das sehr reiche Gesamtvorkommen dieser seltenen Lorchel wurde zuvor noch nie im häufig begangenen Waldfriedhof beobachtet. Während die früher vom Fundort (Häffner, 1985) beschriebenen Arten weitgehend verschwunden oder durch Baumaßnahmen ausgerottet sind, handelt es sich jetzt um einen Neubesiedler. Sehr wahrscheinlich erschöpft sich allmählich das Nährstoffangebot der Parkerde an einigen Stellen, mögliche Ursache für das minimale Wachstum an diesem Standort im Waldfriedhof.

(J. Häffner)

# Ist die Abtrennung der Kleingattung *Flavoscypha* aus *Otidea* berechtigt?

Jürgen Häffner  
Rickenstr. 7  
D-57537 Mittelhof

eingegangen: 2. 7. 1994

**Häffner, J.** Is the separation of the small genus *Flavoscypha* out of *Otidea* authorized? Rheinl.-Pfälz. Pilzjour. 4(1):3,32-45 (incl. Abb. 1-5), 1994.

**Key words:** *Flavoscypha cantharella*, *Fl. phlebophora* (*Otideoideae*, *Pyronemataceae*, *Pezizineae*, *Pezizales*, *Ascomycetes*).

**S u m m a r y :** The results of **Harmaja** are discussed due to new results found by the investigation of recent findings of *Fl. cantharella* und *Fl. phlebophora*. Descriptions and drawings demonstrate this species.

**Z u s a m m e n f a s s u n g :** **Harmajas** Ergebnisse (1974) werden diskutiert aufgrund neuer Ergebnisse hervorgegangen aus der Untersuchung rezenter Funde von *Fl. cantharella* und *Fl. phlebophora*. Beschreibungen und Zeichnungen veranschaulichen die genannten Arten.

## 1. Die Kleingattung *Flavoscypha*.

### a. Gattungsmerkmale und Abgrenzungen gegenüber der Nachbararten nach Harmaja.

Die gemeinsamen Merkmale mit *Otidea* sind weitreichend: becherförmiges Ascocarp, ganz oder eingeschnitten, inamyloide Ascuswände, glatte, einkernige, biguttulate, Sporen, Paraphysenzellen mit 2 (-3) Kernen, Mittleres Excipulum aus Textura intricata, leicht pigmentverkrustete Außenzellen, ein Teil der Paraphysen haben im Alter gebogene Spitzen. Die Kerne reifer Sporen von getrockneten Apothecien aus der Gattung *Flavoscypha* sind ebenso karminophob wie in *Otidea*. Die Sporen beider Arten sind exakt vom gleichen Typ wie bei *Otidea*-Arten. Sie besitzen einen dünnen, aber deutlich erkennbar cyanophilen perisporialen Periplasma-Komplex bei Unreife, nicht mehr bei Reife. Sie sind völlig hyalin in erhitztem Baumwollblau, da ihr Inhalt cyanophob ist. Zusätzlich enthält ein Anteil (bei *Flavoscypha* eine Minderheit) eine meist lateral ausgebildete de-Bary-Blase.

Erst 1974 grenzt **Harmaja** die beiden Taxa *cantharella* und *phlebophora* aus der Gattung *Otidea* aus, worin sie seit **Sacardo** (1889) untergebracht waren, und erstellt eigens für sie die neue Gattung *Flavoscypha*. Nicht das leuchtend gelbe Pigment ist dafür zuerst maßgebend - wie der Name ("flavus", gelb) vermuten lassen könnte - , es wird nicht genauer untersucht. Vielmehr läge der wichtigste Grund für die Errichtung der neuen Gattung in einer Eigentümlichkeit im mikroskopischen Feinbau beider Arten. Die Ausprägung des Äußeren Excipulums vollziehe sich andersartig, als bei den sonstigen *Otidea*-Arten.

Während bei *Otidea* das Äußere Excipulum zweischichtig sei, bestehend aus einer inneren ± scharf abgegrenzten Textura angularis mit in allen Richtungen dicht gedrängten Zellen und aus einer äußeren unterbrochenen Textura globulosa bis Tectura prismatica mit etwas schmalen Zellen, sei das Äußere Excipulum bei *Flavoscypha* einschichtig, bestehend aus einer Tectura prismatica, aus radiär verlaufenden Ketten mit leicht verlängerten Zellen, welche eher unscharf abgegrenzt aus der Textura intricata des Mittleren Excipulums entspringen. *Flavoscypha*-Zellen der Tectura prismatica sollen schmaler sein, als die der Textura angularis bei *Otidea*, höchstens 25/12 µm erreichen. Alle oder die meisten der Endzellen (oft auch die 1 bis 2 folgenden) seien bei *Flavoscypha* birnenförmig oder keulig, ca. 10-20 / 5-15 / 2-6 µm (Länge, breitester Punkt, schmalster Punkt). **Harmaja:** "... so



that the whole excipular structure is identical with that of *Helvella* (die Zellgröße ist jedoch kleiner als in dieser Gattung)..."

Der Genauigkeit wegen wird im folgenden eine ungekürzte Übersetzung der Resultate **Harmajas** gegeben: "Der 4. Unterschied betrifft die mehr oder weniger fädigen Hyphen, welche gewöhnlich den Außenzellen des Excipulums entspringen bei *Otidea*, welche bei *Flavoscypha* fehlen. Letztlich ein sehr wichtiges Merkmal ist das Fehlen von cyanophilen Ablagerungen auf den Hyphenwänden bei *Flavoscypha*-Arten, während in *Otidea* solche Ablagerungen die Schicht aus *Textura angularis* sehr hervorhebt. Selbst die normalerweise cyanophilen Septenringe sind sehr selten im Äußeren Excipulum von *Flavoscypha*. Die anatomischen Unterschiede zwischen beiden Gattungen können auch auf folgende Weise ausgedrückt werden: 1. Die in *Otidea* vorkommende Schicht aus *Textura angularis* (wie auch nach **Harmajas** Untersuchungen bei *Sowerbyella* und *Tarzetta*) fehlt bei *Flavoscypha*. 2. Die nach außen unterbrochene *Textura globulosa* bis *Textura prismatica* von *Otidea* ist homolog der Schicht aus *Textura prismatica* bei *Flavosvypha*, aber letztere unterscheidet sich durch eine ununterbrochene Ausbildung und in größerem oder kleinerem Maß durch die Zellformen, besonders der Endzellen, welche eine Palisade bilden."

Makroskopische Unterschiede betreffen die Außenseite - mehr oder weniger leuchtend gelb bei *Flavoscypha*, bei *Otidea* fehlt diese Farbe und beim Trocknen ändert sich die Farbe gewöhnlich mehr ins Bräunliche. Auch das Hymenium (von *Flavoscypha*) ist gelb, aber nicht so leuchtend. Weiterhin seien die Apothecienbasen der zu *Flavoscypha* gestellten Arten stärker grubig und besetzt mit verzweigenden und anastomosierenden Rippen, etwa in der Art wie bei *Helvella acetabulum* (für *Fl. phlebophora*), oder seien weniger auffällig verwinkelt-geadert und grubig (bei *Fl. cantharella*). Für sich alleine wären diese 2 Merkmale nicht von ausreichender diagnostischer Bedeutung auf Gattungsebene, aber sie scheinen signifikant zu werden in Korrelation mit den anatomischen Merkmalen.

"Das Periplasma des Perispor, welches die unreife Spore umhüllt, mag bei *Flavoscypha* etwas dicker (ca. 0,3  $\mu\text{m}$ ) sein, als im allgemeinen bei *Otidea* (ca. 0,2  $\mu\text{m}$ )."

"Beide Arten scheinen selten zu sein und kritische Studien, selbst floristische Meldungen sind tatsächlich sehr spärlich. Aus einigen Gründen hat sogar **Dennis** (1968) ein irrümliche Vorstellung von *O. phlebophora* gehabt, obwohl diese Arten ursprünglich anhand zweier britischer Aufsammlungen beschrieben worden sind. Die beiden finnischen Funde wurden in der Südwestecke Finnlands gemacht, in der hemiborealen oder "Eichen"-Zone, das heißt im natürlichen Verbreitungsgebiet der Eiche (*Quercus robur*). In beiden Fällen wuchsen die Pilze aus sehr fertilem nacktem Mulm (anscheinend mit Ton gemischt) in der Gesellschaft südlicher und kalkliebender Gefäßpflanzen. **Nannfeldt** (1966) schreibt, daß Fichtenholz mit dicker Nadelstreu und/oder Moose für die meisten *Otidea*-Arten typisch sind, worin **Harmaja** übereinstimmt. Es erscheint ungewiß, ob die beiden Gattungen generelle Unterschiede zeigen in ihrer Verbreitung, beziehungsweise in ihren ökologischen Ansprüchen. Möglicherweise tendieren *Flavoscypha*-Arten zu südlicherer Verbreitung als *Otidea*."

## b. Die Artentrennung.

Die beiden Arten von *Flavoscypha* sind nach **Harmaja** sehr eng benachbart und haben völlig übereinstimmende ellipsoid-verlängerte, einige wenige subfusiforme Sporen von 10-12 / 5-6  $\mu\text{m}$ . Sie sind sehr leicht ungleichseitig. Das Apothecium von *Fl. phlebophora* soll kleiner sein, 1,5 cm Durchmesser kaum übertreffen, habe ein dünneres Fleisch, soll nicht einseitig eingeschnitten sein, sondern im Alter etwas irregulärer und horizontal zusammengedrückt werden. Der basale Teil besitze deutliche verzweigte und anastomosierende Rippen und Gruben. Der Fruchtkörper von *Fl. cantharella* soll etwas größer und fleischiger werden und einseitig eingeschnitten, an der Basis weniger deutlich faltig-geadert sein. Bei beiden Arten sollen die Paraphysen mehr oder weniger übereinstimmen bei keuliger, 3 bis 6  $\mu\text{m}$  breiter Spitze, möglicherweise jedoch seien sie bei *Fl. cantharella* in größerer Zahl gebogen. Auch das Äußere Excipulum soll sich unterscheiden: Bei *Fl. cantharella* soll die Schicht leicht dicker sein, ca. 90 - 150  $\mu\text{m}$ , die Zellketten sollen im äußersten Teil in undeutlich losen Büscheln oder Bündel angeordnet sein mit etwas variabler geformten, meist keuligen bis birnenförmigen Endzellen. Das Äußere Excipulum sei bei *Fl. phlebophora* ca. 70 - 100

$\mu\text{m}$  dick, die Zellketten endeten mit annähernd gleichen Abständen, formten daher keine deutlichen Bündel und die Endzellen, seien praktisch unvariabel keulen- bis birnenförmig, eine  $\pm$  regelmäßige Palisade bildend.

## 2. Neue Resultate.

Die Untersuchung der oben angegebenen Neufunde der seltenen Schlauchpilze bestätigen **Harmajas** Angaben zum größeren Teil, weichen in einigen Punkten jedoch wesentlich ab.

Vergleicht man etwa den Randschnitt von *Fl. phlebophora* (Abb., Fig. e) mit dem Randschnitt von *Otidea apophysata* (Häffner, 1989; Fig. 2), scheint sich auf den ersten Blick **Harmajas** Aussage über den unterschiedlichen Bau des Äußeren Excipulums in beiden Gattungen zu bestätigen. Hier (Fig. e) ein schmales, undeutlich abgegrenztes, etwas dem von *Helvella* ähnelndes Äußeres Excipulum, dort (Fig. 2) ein üppiges, breitzelliges mit einer zweiten, unterbrochenen Schichtung aus büschelig vortretenden Zellketten.

Die Durchsicht der zahlreichen Gefriermikrotomschnitte, gewonnen an den Kollektionen 1986 (Frischmaterial; einschließlich 2180, 2181), 672, 673, 2137, 2162 ergeben einen abweichenden Bau des Äußeren Excipulums. Weniger in Randnähe, immer deutlicher und überall an der Außenseite entlang abwärts gibt es - im Gegensatz zu **Harmajas** Angaben - eine zweite Schichtung des Äußeren Excipulums. Sie kann noch etwas geringer oder lückiger ausgebildet sein (bei *Fl. phlebophora* geringer als bei *Fl. cantharella*), als in *Otidea* und besteht aus vereinzelt oder aus wenigen irregulär angeordneten bis aus zahlreichen und dann locker pyramidal gebüschelten Zellketten, welche entweder haarartig austreten aus einer  $\pm$  geschlossenen inneren Schicht (Palisade) des Äußeren Excipulums oder bei stärkerer Büschelung pyramidal vorstehen. Sie bewirken im Makroskopischen die samtige, feinhaarige bis raue Struktur der Außenseite. (Sie wachsen so unter natürlichen Bedingungen, sind keineswegs ein künstlich hervorgerufener Sekundäraustrieb von Hyphen in einer feuchten Kammer). In Figur c wurde ein tiefer unten an der Außenseite gewonnener Ausschnitt aus dem Äußeren Excipulum gezeichnet. Er zeigt derartige vereinzelt, wirt aus der Palisade vorstehende Zellketten. Sie können noch wesentlich länger und mehrzelliger ausgebildet sein. Verfolgt man das Äußere Excipulum im Wandschnitt bis zur Basis hinab, erkennt man, daß die Büschelung der vortretenden Zellketten immer stärker und die Zellketten länger, zum Teil sogar hyphig werden. In keinem Fall wurde eine reine *Textura prismatica* mit in gleicher Höhe endenden, somit eine geschlossene Palisade bildenden Zellketten beobachtet.

Die Zellformen werden bei **Harmaja** als keulig ("clavat") oder birnenförmig ("pyriform") angegeben. Hier werden neben clavaten und pyriformen Zellen zusätzlich "limoniforme" (zitronenförmige) oder "opuntiforme" (opuntienförmige, geformt wie die blattartigen Sprosse vieler Arten der Kakteengattung *Opuntia*) unterschieden. In diesen präzisierten Formen drückt sich aus, daß die Septen eine besondere Festigkeit besitzen. Die Septenringe dehnen sich geringer, verändern sich weniger, als bei angularen Zellen. Durch diese Festigkeit bleiben die Septenwände weitgehend erhalten, wohingegen sich die restliche Zelle stark "aufbläht" - nur in der Mitte bei limoniformen, überall bei opuntiformen, einseitig bei claviformen, unterschiedlich bei pyriformen. Dies wird als eine genetisch verankerte Eigentümlichkeit eingeschätzt, welche bei "Otideaartigen" allgemein angetroffen wird. Vielleicht steht die besondere Konsistenz, die relative Zähigkeit des Fleisches bei *Otidea* wie auch bei *Flavoscypha*, mit der Festigkeit der Septen im Zusammenhang.

Wie sich überdies die excipularen Strukturen je nach Entwicklungsstadium ändern, wurde bei der Beschreibung von *Fl. cantharella* erläutert. Ursprünglich prismatische, beziehungsweise breithyphige Zellen blähen sich in der Innenschicht bei der Ausreifung limoniform oder opuntiform auf, nicht angular. Statt von einer *Textura angularis* könnte man von einer "Textura limoniformis/opuntiformis" ausgehen. Diese besondere Textur findet man auch - mehr oder weniger - bei den restlichen (mir bekannten) *Otidea*-Arten.

In seltenen Fällen bilden auch *Helvella*-Arten limoniforme oder opuntiforme Zellketten aus (Häffner, 1987). In diesen Fällen handelt es sich weitgehend um gelegentliche, keineswegs regelmäßige excipulare Veränderungen bei besonderer Entwicklung, ausgelöst durch bestimmte

äußere, zumeist klimatische Einflüsse. Sie können in weiteren Gattungen auftreten, welche nicht zur engeren (vielleicht aber weiteren) Verwandtschaft von *Otidea* zählen. Typisch und vermutlich gattungsspezifisch treten sie in *Otidea* auf, ebenso überall bei *Flavoscypha*; bei der letztgenannten am eindrucksvollsten in den "Randfähnchen" der Kollektion 1986.

Dies spricht gegen eine Eigenständigkeit der Kleingattung *Flavoscypha*. Der vermeintliche prinzipielle Unterschied des äußeren excipularen Baus von *Otidea* und *Flavoscypha* trifft - zumindest für die durchgesehenen Kollektionen - nicht zu, es ist allenfalls ein gradueller.

Damit entfällt das wichtigste Argument zur Begründung einer eigenen Kleingattung. Ähnlich wie die Kleingattung *Pseudotis* (*Otidea apophysata* wurde früher als *Pseudotis apophysata* bezeichnet), wird auch *Flavoscypha* fraglich. Gibt es andere Gründe für eine Berechtigung?

Andere Differenzen sind subtiler und in der Bewertung schwieriger. Reaktionen - ständig oder zeitweise in bestimmten Entwicklungsabschnitten - einzelner Pilzorgane (Ascus, Sporen, Paraphysen, verschiedene excipulare Zellen) mit Karminessigsäure oder Baumwollblau wurden m. E. noch nicht in systematisch und statistisch ausreichender Zahl durchgeführt, um sichere taxonomische Schlüsse zu ziehen. Ob die Anzahl der Kerne bestimmter Zellen (z.B. Spore, Paraphysenendzellen) zu gattungsspezifischen Aussagen führen werden, bleibt abzuwarten, ist aber eher unwahrscheinlich.

Abweichungen bestimmter cyanophiler oder cyanophober Bereiche von *Flavoscypha* gegenüber *Otidea* können nicht bestätigt werden. (Allerdings wirkte lactophenolisches Baumwollbau ohne Erhitzung ein). Das Perispor der Ascosporen von Koll. 1986 färbte sich sehr schwach blau, der Sporenhalt ebenfalls, sogar deutlich um vereinzelt Grana und Tröpfchen. Auch die Endzellen des Äußeren Excipulums färbten sich mittelblau, wo vorhanden wurden Grana im Zellinneren tief blau. Es wurden nur cyanophile Septenringe gesehen. Deutlich ist das Äußere Excipulum tief gelb gezont durch verstärkte Pigmenteinlagerung, häufig kommen gelbe tropfige bis klumpige Inkrustierungen vor, sowohl in der Palisade, als auch auf vorstehenden Zellketten. Sie nehmen kaum den blauen Farbstoff an.

Zurückkommend auf die ± mächtigen "Randfähnchen" in beiden Arten wird eine bisher nicht beachtete Verwandtschaft mit der Gattung *Sowerbyella* denkbar. In dieser Gattung kommt ein breiter Übergangsbereich vom Hymenium zum Äußeren Excipulum vor, bestehend aus Zellketten, welche sich sehr allmählich von typischen Paraphysen in typisch excipulare Ketten verformen (*Sowerbyella rhenana*; Häffner :52, Tafel 17, 1993). An der Außenseite abwärts stehen ebenfalls gebüschelte, haarartige Hyphen vor, wiederum Ursache der rauhen Außenseite.

Von Bedeutung könnten die leuchtenden, reinfarbigen - möglicherweise sehr ähnlichen bis übereinstimmenden - Pigmente bei *Flavoscypha* und *Sowerbyella* sein. Die bekannten restlichen *Otidea*-Arten haben stumpf - ockerfarben, bräunlich, gräulich, dunkelbraun - gefärbte Außenseiten, andere, weniger reine Farbtöne im Hymenium. *Sowerbyella*-Arten können ebenfalls ein reines, leuchtendes Gelb entwickeln. Nach dem Augenschein gehen sie zum Beispiel bei *Sowerbyella rhenana* mehr zu wärmerem Dottergelb (Y99M20C00) über ähnlich wie *Fl. cantharella*, bei *Fl. phlebophora* ist es ein kälteres, minimal grünliches Gelb (Koll. 1986; Y99M00C10). Das Exsikkat färbt sich ockergelb (Koll. 1986; Y99M20-40C10) oder ockerbraun (Koll. 2162; S00MY99M20-40). Der chemische Bau der Farbstoffe konnte nicht untersucht werden. Eine gewisse Übereinstimmung könnte vorliegen. Zumindest werden solche Farben in anderen Nachbargattungen (z.B. *Tarsetta*, *Helvella*) nicht angetroffen. Weitere Übereinstimmungen mit *Sowerbyella* bieten die Apothecienform und -basis, bereits mit Runzeln und Gruben, die stark pleurorhynchen Ascusbasen, die zwar mehr oder weniger ornamentierten, aber zumindest biguttulaten Ascosporen, die *Otidea*-artigen Paraphysenspitzen, die feste Konsistenz bei dichter Textura intricata des Mittleren Excipulums.

Somit dürfte eine enge Nachbarschaft zwischen den Gattungen *Flavoscypha* und *Sowerbyella* herrschen. Nach eigener Einschätzung ist die Verwandtschaft noch enger, als zu *Helvella* oder *Tarsetta*. Ohne Zweifel steht *Flavoscypha* am engsten mit *Otidea* in Verbindung. Immerhin könnte das besondere Pigment und eine mögliche Zwischenstellung zwischen *Sowerbyella* und *Otidea* eine taxonomisch ausreichende Begründung für eine eigene Gattung ergeben. Doch das ist ungewiß. Die



Zweifel lassen sich nicht ausräumen, ob *Flavoscypha* wieder aufgegeben werden sollte zugunsten von *Otidea*.

### 3. Artbeschreibungen anhand von Neufunden.

*Flavoscypha phlebophora* (Berk. & Br.) Harmaja - Karstenia 14:107, 1974.

Basionym: *Peziza phlebophora* Berk. & Br. - Ann. Magaz. Nat. Hist. III(18):122, 1866.

= *Otidea phlebophora* (Berk. & Br.) Sacc. - Syll. Fung. 8:97, 1889.

= *Otidea concinna* (Pers.) Sacc. F. *intregra* Bres. - Fungi Tridentini 2:70, 1889.

non *Otidea cantharella* var. *minor* Boud. - Icones mycol. 4: 181, 1905-10. = *Flavoscypha cantharella* var. *minor* (Boud.) nov. comb.

#### a. Beschreibung (Koll. 1986).

**Fruchtkörper** gesellig, in Büscheln stehend, Stielbasen eng benachbart dem Substrat entspringend, 1,5 bis 2,1 cm Höhe total; **Apothecium** deutlich gestielt becherförmig, pokalförmig, nicht (oder nur mäßig) seitlich eingeschnitten, Apothecium bis 1 cm hoch und 1,6 cm breit, seitlich zusammengedrückt; **Hymenium** senflachsgelb (S00Y30M10; zwischen 4B4 und 5B4), glatt; **Rand** glatt bis spitz keilförmig, leicht nach innen gebogen; **Außenseite** quittengelb (S00Y80-90M00-20; zwischen 3A8 und 4A8), samtig bis besonders in Stielnähe feinbehaart (Lupe!). Die Rippen oder Furchen laufen über der Apothecienmitte aus, die Gruben glätten sich. **Stiel** sich verjüngend tief ins Substrat hineinreichend. Mit kräftigen ± geradlinigen, seltener irregulär verbogenen Rippen, in die Außenseite des Apotheciums laufend, breite Kanten abstehend und verflachend abgerundet, oben keilförmig aufspaltend. Vertiefungen zwischen den Kanten (Alveolen) ausgeprägt, tief. Den Kanten entspringen niedrigere irregulär quer verlaufende, verflachende Wände oder Erhebungen, welche die Alveolen in tiefere bis verflachende Gruben differenziert (Sekundär-alveolen). **Fleisch** im Schnitt weiß, von fester Konsistenz.

**Hymenium** 150 - 165 µm breit; **Subhymenium** ca. 40 µm breit, grau-hyalin, wenig verschieden vom M. E., durchzogen von verlängerten Ascusbasen; enge, gewundene, septierte und verzweigte *Textura intricata*, Hyphen 2 - 6 µm breit; **Mittleres Excipulum** am Rand schwindend, bis 900 µm breit, hyalin, enge, gewundene, septierte und verzweigte *Textura intricata*, Hyphen 2 - 6 µm; **Äußeres Excipulum** 25 - 75 µm breit, bräunlichgelb gezont, keine echte *Textura angularis*: limoniforme (zitronenförmig) bis opuntiforme (geformt wie Opuntien) Zellketten ordnen sich ± parallel und rechtwinkelig zur Außenseite; einzelne bis mehrere stehen deutlich und wirt ausgerichtet heraus, die Samtigkeit oder feine Behaarung verursachend. Am Rand bilden pyramidal zusammengeneigte Büschel der Zellketten fähnchenartige Ausspitzungen (erst im mikroskopischen Schnitt deutlich erkennbar). Endzellen keulig, opuntiform, irregulär; Innen- und Endzellen kaum 10 µm Breite übertreffend.

**Ascus** 160 - 200 / 8,7 - 10 µm, zylindrisch, Basis langsam verjüngend, oft wellig verbogen, deutlich pleurorhynch, 8-sporig, J<sup>-</sup>, deutlich dextrinoid. **Ascosporen** zunächst irregulär biserial in der Ascusspitze, rasch uniseriat, 9,5 - 11,2 / 4,5 - 5,9 µm, verlängert ellipsoid, hyalin, biguttulat, Polguttulen 2 - 4 µm im Durchm., glatt. **Paraphysen** septiert, 2,4 bis 8 µm breit, fädig, deutlich moniliform auf ganzer Länge, Zellen von wechselnder Breite, Spitze fast fädig, wenig keulig bis leichtest kopfig, gerade bis leicht über die Ascusspitze gebogen, hyalin bis ± homogen gelblich, 2,4 - 5 µm breit.

#### b. Untersuchte Kollektionen.

D, Sennelager, MTB 4218/21 Paderborn, 9.6.1994, Truppenübungsplatz, auf einem ehemaligen Reitweg (im letzten Jahr von Wildschweinen umgewühlt, in vielen dieser tiefen Löcher Knäuel mit 10-15 Apothecien), Sand, vielleicht mit etwas Kalkeinfluß, Bei Kiefer, Eiche, Birke, leg. Irmgard & Willi Sonneborn (ut *Otidea concinna*?), det. J.H. (Fung. J.H. 1986). \*\*\* wie zuvor, 18.6.1994, (Fung. J.H. 2180 in Alkohol; 2181 Exsikkat).

### c. Anmerkungen.

Die beschriebenen Aufsammlungen gelangen **I. und W. Sonneborn**, die zunächst 4 frische Apothecien zusandten (Koll 1986). Alle waren ganzrandig. Kurz vor Redaktionsschluß trafen am 1.7.1994 weitere 7 Fruchtkörper vom selben Standort ein, gesammelt vom Ehepaar **Sonneborn** am 18.6.1994. Unter ihnen befand sich - leider bereits faulig - das größte Exemplar mit 1,9 cm totaler Höhe und 3 cm Apothecienbreite. Von ihnen waren 1 Fruchtkörper deutlicher, 2 schwach und die restlichen nicht eingeschnitten. Die Art erschien am Standort im Massenaspekt, einerseits begünstigt durch das Wühlen der Wildschweine im Jahr zuvor, zum andern durch die anhaltend feuchte und kühle aber frostfreie Witterung im gesamten Vormonat. Durch das Wühlen wurde Detritus in die Sande eingebracht.

Neben den bisher 4 bekannten Fundpunkten (**Krieglsteiner**, 1993) für Deutschland-West kommt nun ein fünfter hinzu, neu nicht nur für Nordrhein-Westfalen, sondern für das gesamte mittlere Deutschland.

Eine Farbabbildung ist bei **Krieglsteiner** (1980) zu finden. Erstfund und Foto gelangen **I. und G. Heide**. Bereits 1988 schickten die Geschwister **Heide** ein Originaldia ihrer Funde an den Autor. Es zeigt, daß die Abbildung in der Zeitschrift für Mykologie zu bräunlich geraten ist. Die Art ist schwefelgelb. Sehr gut zu sehen ist die starke Rippung, der deutliche Stiel, das völlige Fehlen eines Einschnitts oder der nur mäßige Einschnitt am Rand. Bei weitgehend gleicher Erscheinungszeit und Ökologie des Erstfunds wurde der größte Fruchtkörper bis 3,5 cm hoch und breit.

### d. Vergleich von *Fl. phlebophora* und *Fl. cantharella*.

**Harmaja** (1974) hat den Lectotypus untersucht, aufbewahrt im Royal Botanic Garden in Kew. Er stellt **Bresadolas** *Otidea concinna* f. *integra* zu *Flavoscypha phlebophora* (Berk. & Br.) **Harmaja**. Beschreibung und Abbildung in *Fungi Tridentini* (:70-71 + Tab. 83, 1881 [Reed. 1976]) lassen keine Zweifel zu, daß sie übereinstimmen mit den hier vorgestellten Kollektionen. Deutlich werden ein nicht weißfilziger, stark gerippter Stiel, dessen Rippen sich in die Apothecienbasis fortsetzen, und ganzrandige, innen weißfleischige Fruchtkörper abgebildet.

Nach **Harmaja** wird auch **Boudiers** unter *Otidea cantharella* var. *minor* Boud. beschriebener (*Icones Mycologicae* 4:181-182, 1905-10) und abgebildeter (*Icones Mycologicae* 5: Pl. 326, 1905-10) Pilz zu *Fl. phlebophora* gestellt. Das erstaunt sehr, da dies seinen eigenen Angaben zur Artenunterscheidung widerspricht. Dies scheint nicht akzeptabel zu sein. Weder **Boudiers** Beschreibung ("fondue d'un côté - d'abord auriculaire puis étalée - très brièvement pédiculée - réceptable d'abord spatulé - un très court pédicule - en forme de veines un peu ramifiées - blanc pileux à la base") noch die Abbildung (stark eingeschnittene, ohrförmige und schneckenförmige Apothecien, sehr kurzer, weißfilziger Stiel mit kaum erkennbaren, kaum verzweigenden Adern) ergeben Übereinstimmung. **Boudiers** Pilz paßt ohne Abweichung zu der Eifelkollektion (Koll. 2137). Somit wird davon ausgegangen, daß der Neufund **Boudiers** Varietät *minor* bestätigt und vorgeschlagen, sie umkombiniert als *Flavoscypha cantharella* var. *minor* zu benennen, (wobei nur noch die Einstufung in Varietät oder bloße Form etwas problematisch bleibt).

Auf die Verwechslung der Arten in **Dennis** (1968) weist **Harmaja** (1974) hin. Auch die Neuausgabe von **Dennis** 1977 (1978) bietet - trotz Bezug auf **Harmaja** - keine klare Beschreibung, die eher grobe Abbildungen (Pl. 8d,e) sind eindeutig vertauscht.

Zusammenfassend ergeben sich folgende arttrennende Merkmale:

| <i>Fl. phlebophora</i>   | <i>Fl. cantharella</i>   |
|--|--|
| Fruchtkörper 3 (-3,5) cm Höhe und Breite kaum überschreitend, meist kleiner.<br>Apothecien zum größten Teil zusammengedrückt becherförmig und nicht eingeschnitten. Selten | Bis mehr als doppelt hoch und breit, allerdings in der Varietät <i>minor</i> ebenso oder noch kleiner.<br>Apothecien stets ohr- (spatel-, zungen-) oder schneckenförmig (trunkat eingerollt), überwie- |

angedeutet ohrförmig und etwas eingeschnitten. Stiel deutlich ausgebildet und stark vorspringend, kräftig verzweigt und anastomosierend gerippt, nicht oder kaum weißfilzig über dem Substrat. Die kräftigen Rippen setzen in der Apothecienbasis auslaufend fort, tief netzig-grubig (Primär- und Sekundäralveolen).

Pigment der Außenseite leuchtend schwefelgelb mit schwachem Olivhauch, Exsikkat außen (sandfarben-)gelb.

Lactiferen unauffällig

Äußeres Excipulum etwas schmaler, vorspringende Zellketten (2. Schicht) etwas lückiger und kürzer, zur Basis hin kaum oder schwächer pyramidal gebüschelt.

Randfähnchen aus mächtig vorspringenden limoniformen bis opuntiformen Zellketten sehr kräftig ausgebildet.

gend stark eingeschnitten.

Stiel sehr kurz bis angedeutet, nicht oder wenig geadert, Adern nicht vorspringend, wenig verzweigend, Basis deutlich weißfilzig.

Wenige, flache Adern laufen in der Apothecienbasis aus mit flachen, erst unter der Lupe gut erkennbaren Wellen und Gruben.

Pigment der Außenseite warmgelb (ohne Grün), Exsikkat außen ockerbräunlich.

mit dick- und gelbwandigen Lactiferen

Äußeres Excipulum etwas breiter (auch in der Varietät *minor*), vorspringende Zellketten häufiger und länger, in der Basis rascher und stärker pyramidal gebüschelt.

Kaum Randfähnchen vorhanden.

*Flavoscypha cantharella* (Fr.) Harmaja - Karstenia 14:107, 1974.

Basionym: *Peziza cantharella* Fr. - Syst. mycol. 2:48, 1822.

= *Otidea cantharella* (Fr.) Sacc. - Syll. Fung. 8:96, 1889.

= *Otidea cantharella* var. *minor* Boud. - Icones mycol. 4: 181, 1905-10.

= *Flavoscypha cantharella* var. *minor* (Boud.) nov. comb.

**e. Beschreibung** (Koll. 2137 = *Fl. cantharella* var. *minor*; wo angegeben Koll. 2162 = *Fl. cantharella*)

**Fruchtkörper** vereinzelt bis zu wenigen gesellig, wenn gesellig Stielbasen eng benachbart dem Substrat entspringend, 0,5 - 1,6 cm Höhe total; **Apothecium** becherförmig, schneckenförmig bis deutlich ohrförmig, meist deutlich und tief einseitig eingeschnitten, seltener undeutlich eingeschnitten, meist seitlich zusammengedrückt, 0,3 - 1,7 cm breit, bis 1,2 cm hoch; **Hymenium** leuchtend gelb; **Rand** makroskopisch abgerundet keilförmig, glatt; **Außenseite** leuchtend gelb, mit leichtem Olivton, fein rauh, zur Basis hin schwach wellig-faltig bis netzig-grubig (Lupe!), gelegentlich mit wenigen unauffälligen sich schlängelnden, gering anastomosierenden Adern; **Stiel** kurz bis angedeutet gestielt, bis 4 mm hoch und 3 mm breit, weißlichfilzig ins Substrat eintauchend. **Fleisch** im Schnitt weiß, von fester Konsistenz.

| Mikromerkmale                 | Koll. 2137   | Koll. 2162   |
|-------------------------------|--|--|
| <b>Hymenium</b><br>- Pigment  | 102-192(-212) $\mu$ m breit<br>Zone der Paraph.spitzen hyalin, mäßig hyalingelb;<br>sonst hyalin             | (123-)165-170 $\mu$ m breit<br>Zone der Paraph.spitzen hyalin, mäßig hyalingelb;<br>sonst hyalin               |
| <b>Subhymenium</b>            | 75-110 $\mu$ m breit; dichte Textura intricata<br>nicht deutlich abgegrenzt vom M.E.                         | 25-99(-130 $\mu$ m); dichte Textura intricata<br>nicht deutlich abgegrenzt vom M.E.                            |
| - Hyphen<br>- Pigment<br>M.E. | 2-4 $\mu$ m breit<br>schwach hyalingelb gezont<br>bis 570(-1520 bei Venen) $\mu$ m; am Rand schwindend       | 2-6 $\mu$ m breit<br>schwach hyalingelb gezont<br>bis 820 $\mu$ m; am Rand schwindend                          |
| - Textur                      | einheitliche Textura intricata   | etwas aufgelockerte T. intricata   |
| - Hyphen<br>- Pigment         | schmalhyphig, 3-5 $\mu$ m; Lactiferen bis 11 $\mu$ m<br>hyalin; außer unregelmäßig zerstreuten<br>Lactiferen | 2-12 $\mu$ m, Lactiferen bis 20 $\mu$ m breit<br>hyalin; außer wenigen, unregelmäßig zerstreuten<br>Lactiferen |
| Ä.E./total                    | Lactiferen dick (1,5 $\mu$ m)- und hyalingelbwandig  | Lactiferen dick (1,5 $\mu$ m)- und hyalingelbwandig  |
| <b>Innenschicht</b>           | 65-120 (Rand) bis 163 $\mu$ m (Basis); zweischichtig<br>bis 40 $\mu$ m; nicht deutlich abgegrenzt vom M.E.   | 131-165 (-190) $\mu$ m; zweischichtig<br>60-90 $\mu$ m; nicht deutlich abgegrenzt vom M.E.                     |
| - Textur                      | annähernd T. prismatica; hyalin  | annähernd T. angularis; hyalin   |
| - Zellen                      | breithyphige, noch wenig limonif./opuntif. Zellketten  | (breithyphige), limonif./opuntif. Zellketten   |
| <b>Außenschicht</b>           | vorspringende Zellketten; tief gelb pigmentiert  | 65-97 $\mu$ m, tief gelb pigmentiert   |
| - Textur                      | prismatische, hyphige, leicht limonif. oder opuntif.<br>Zellketten; vereinzelt bis gebüschelt                | prismatische, hyphige, meist limonif. oder opuntif.<br>Zellketten; lückig bis gebüschelt                       |
| - Zellen                      | bis 22/12 $\mu$ m  | bis 30/20 $\mu$ m  |
| - Endzellen                   | 10-45/3-9 $\mu$ m; schmal- bis breitkeulig, pyrif.,  | 10-40/4-12 $\mu$ m; clavate, pyriform bis irregulär  |



|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
| - Pigment               | irregulär<br>tief gelb, in- und extern; körnelige bis ±kristalline gelbe Inkrustationen häufig   | tief gelb, in- und extern; körnelige bis ±kristalline gelbe Inkrustationen häufig   |
| Ascus                   | (115-)150-185/8-11µm; J <sup>-</sup> , 8-sporig, stark pleuro-rhynch; sich verjüng. Basis wellig bis stark verbogen                                | 135-182/7,5-8,5µm; J <sup>-</sup> , 8-sporig, stark pleuro-rhynch<br>sich verjüngende Basis wellig bis stark verbogen                         |
| Ascosporen              | 9,7-11,7(-12,5)/(4,8-)5-6(-6,9)-µm, verlängert ellipsoid, anfangs ±biseriat, bald uniseriat, glatt, biguttulat                                     | 9,7-12,1/5,2-6,1µm, verlängert ellipsoid, reif schräg uniseriat, glatt, biguttulat  |
| Paraphysen<br>- Spitzen | 2-4µm, fädig, häufig septiert, nicht verzweigt fädig bis sehr schwach keulig, 2-4µm; gerade oder kurz gebogen, hyalin bis schwach gelb granuliert. | 2-5µm, fädig bis schwach moniliform, häufig septiert, nicht verzweigt schwach keulig, 4-6µm; gerade oder kurzgebogen, hyalin bis schwach gelb |

## f. Untersuchte Kollektionen.

*Flavoscypha cantharella*: D, B, im Münchener Südpark, MTB 7835/3, Datum:?, leg. J. Christan (ut *Otidea concinna*, vorläufige Bestimmung), det. J. H. (non *phlebophora*! Fung. J.H. 673). \*\*\* D, B, Münchener Südpark, MTB 7835/3, 1. 10. 87, auf lebenden Fichtenwurzeln wachsend, leg. J. Christan (ut *Flavoscypha cantharella*), det. J. H. (non *phlebophora*! Fung. J.H. 674). \*\*\* D, BW, Schorndorf, Plüderhausen, Elisabethenberg, MTB 7223/22, 26.6.1994, feuchter Wegrand mit Detritus, unter *Fagus*, leg./det. G.J. Kriegelsteiner (Erstaufsammlung 15.6.1994; Fung. G.J. K 097K94), rev. J.H. (Fung. J.H. 2162).

*Flavoscypha cantharella* var. *minor*: Eifel, 29.9.1987, Strohn Märchen, MTB 5807, Lava/Basalt-Böschung, Laubmischwald, leg. A. Schilling, det. J.H. (Fung. J.H. 2137).

## g. Anmerkungen.

Über den Typus schreibt **Harmaja** (1974): "Keine originale Festlegung, keine Originalkollektion hinterlegt, kein Neotypus wurde vorgeschlagen". Als Grundlage seiner Bearbeitung hat er eine schwedische Kollektion untersucht.

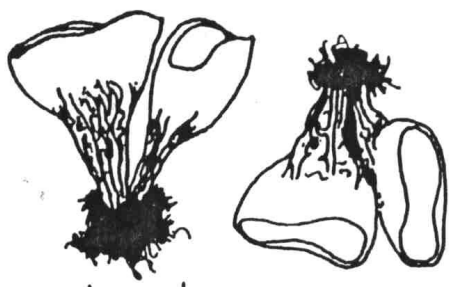
Abbildungen: **Boudier** (1905-1910, pl. 325), **Cetto** (Band 7, Nr. 2922; Farben?), **Dennis** (1978, pl. VIII E als *F. phlebophora*), **Gerhardt** (1985, p. 289), **Phillips** (1982, p. 271). Sonstige Literatur: **Eckblad** (1968), **Grelet** ("1979", p. 105), **Otani** (1969 als *O. concinna*), **Rehm** (1896, p. 1026).

Bereits früher konnten die Funde von **J. Christan** nachuntersucht werden (Koll. 673, 674). **J. Christan** hat die Kollektionen ausführlich beschrieben und mit Makro- und Mikrofotos bestens dokumentiert (siehe Fotoseite in diesem Heft). Die Fotos zeigen den sowohl schneckenförmigen, als auch ohrförmigen Wuchs der Apothecien und den tiefen einseitigen Einschnitt. Die flachen netzig-grubigen (**Christan**: "wellig-runzelige") Bereiche bilden sich erst bei besonderen Entwicklungsbedingungen, bei Hochreife oder am Exsikkat deutlicher aus. Da einige Apothecien sie deutlicher ausgebildet hatten (Foto siehe S. 3, Abb. 5c), verwechselte sie damals (ined.) der Autor mit *Flavoscypha phlebophora*. Die Verwechslung führte zu der irrigen Auffassung, eine Trennung von *Fl. cantharella* und *Fl. phlebophora* sei zweifelhaft, da die Adern sowohl fast fehlen könnten, als auch deutlich auftreten würden. Tatsächlich lassen sich beide Arten in der Regel bereits makroskopisch sicher trennen (siehe Tabelle).

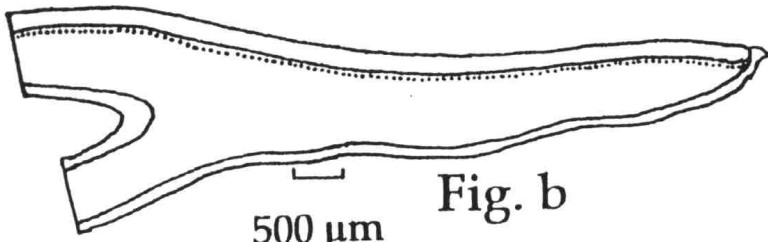
**J. Christan** gibt u.a. an: "Fruchtkörper bis 3,1 cm breit, Fruchtschicht ockercreme bis cremefarben mit zartem, schwach sichtbarem, rötlichem Reflex (Koll. 672) oder ohne Reflex (Koll. 673), Außenseite jung kräftig leuchtend gelb, im Alter heller werdend und stellenweise etwas rötlich-violettlich oder bräunlich gefleckt (Koll. 672), kräftig gelb oder schmutziggelb (Koll. 673), Asci 150 - 180 / 9 - 10 µm (Koll. 672), 187 - 268 / 9 - 13 µm (Koll. 673), Ascosporen 11 - 13 / 5 - 6 µm (Koll. 672), 11,5 - 13 / 5,5 - 6 µm (Koll. 673)." Auch er stellt fest, daß das Äußere Excipulum "den *Otidea* sehr ähnlich oder mehr oder weniger gleich" ist. Seine Mikrofotos belegen dies.

## h. Excipulare Veränderungen in der Ontogenese von *Fl. cantharella*.

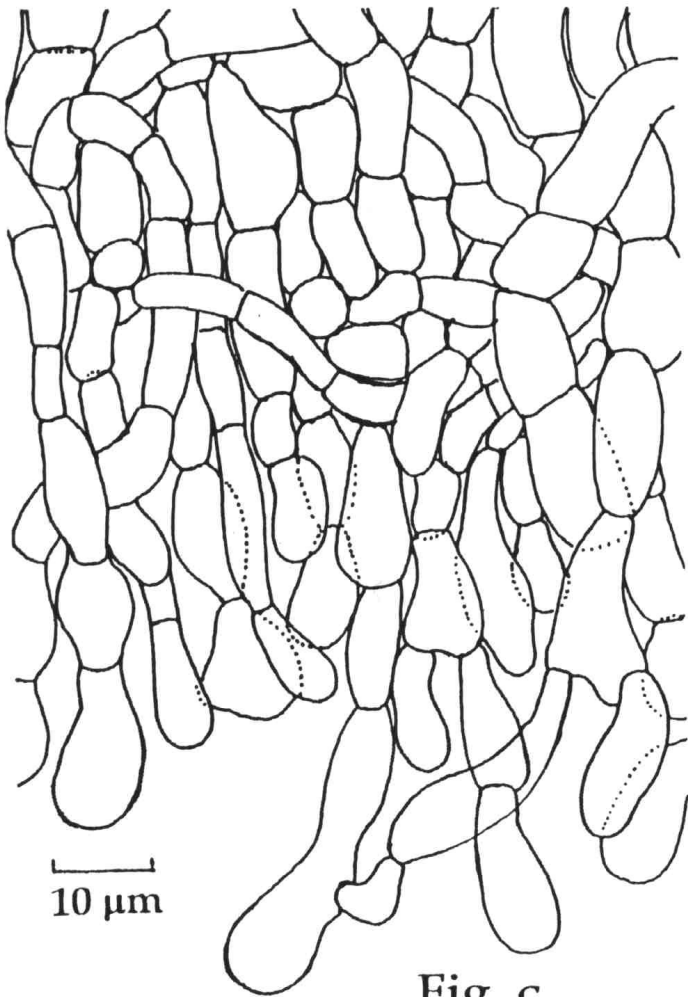
Koll. 2137 besteht aus relativ winzigen Fruchtkörpern mit gerade einsetzender Reife: Erst wenige Asci besitzen schon reife Sporen, viele Asci stehen am Anfang der Sporenmorphogenese, die meisten besitzen noch keine Sporen. Die Paraphysen sind noch fädig, ihre Spitzen überwiegend gerade. Koll. 2167 befindet sich in der Hochreife: Alle Asci haben Sporen, überwiegend ausgereifte, abgeschossene Asci mit geöffnetem Operculum kommen vor. Die Paraphysen stehen



1 cm Fig. a

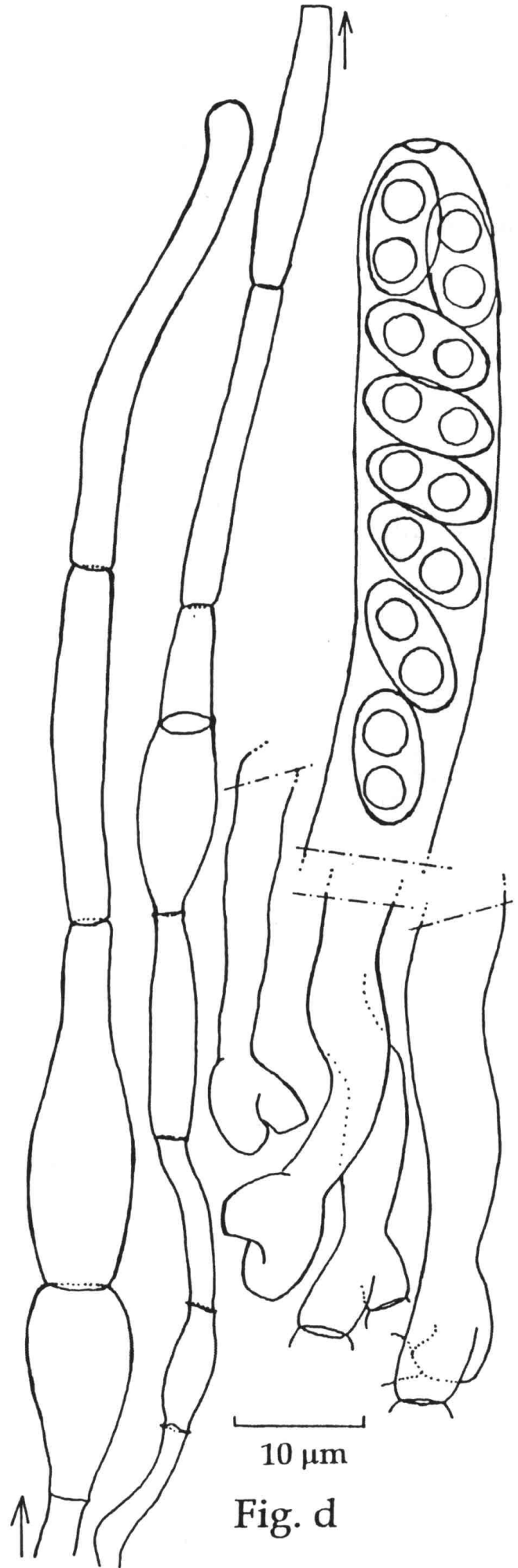


500 µm Fig. b



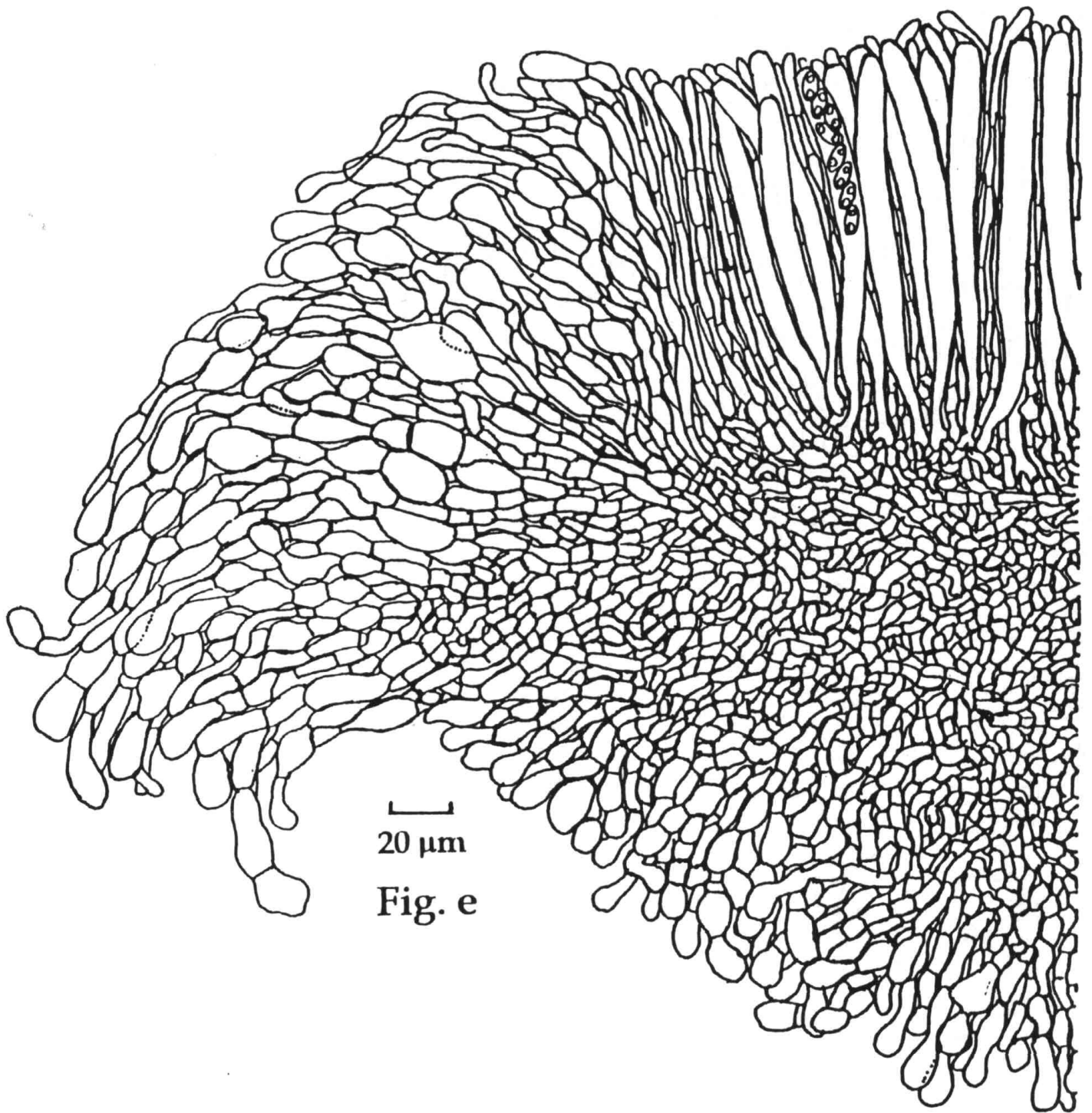
10 µm

Fig. c



10 µm

Fig. d



**Abb. 1** *Flavoscypha phlebophora* - **Fig. a** Habitus: Stiel und Basis des Apotheciums deutlich primär und sekundär gerippt, Becher zusammengedrückt, nicht eingeschnitten; **Fig. b** Randschnitt, Schichtung: Hymenium (obere Zone, durchgezogener Strich), Subhymenium (kaum verschieden vom Mittleren Excipulum, punktiert), Mittleres Excipulum (mit Schnitt durch einen Rippenansatz), Äußeres Excipulum (am Rand in ein fähnchenartiges Hyphenbüschel übergehend); **Fig. c** Äußeres Excipulum, Schnitt: Die Endzellen enden nicht in gleicher Höhe. In lockerer Folge stehen irregulär geformte Zellketten weit vor, Ursache der Samtigkeit bis Feinhaarigkeit der Außenseite des Apotheciums. **Fig. d** Paraphyse: deutlich moniliform (Die Paraphyse setzt sich in Pfeilrichtung fort, die Pfeilspitze zeigt die Anschlußsepte). Ascus: Ascusspitze mit teilweise biserialen Ascosporen, 4 stark pleurorhynche Ascusbasen. **Fig. e** Randschnitt: In den Zellketten des Excipulums schwellen die Zellen limoniform, opuntiform bis irregulär an und bündeln sich fähnchenartig. Der Übergang zwischen Mittlerem und Äußerem Excipulum ist nicht scharf abgegrenzt. (Koll. 1986).



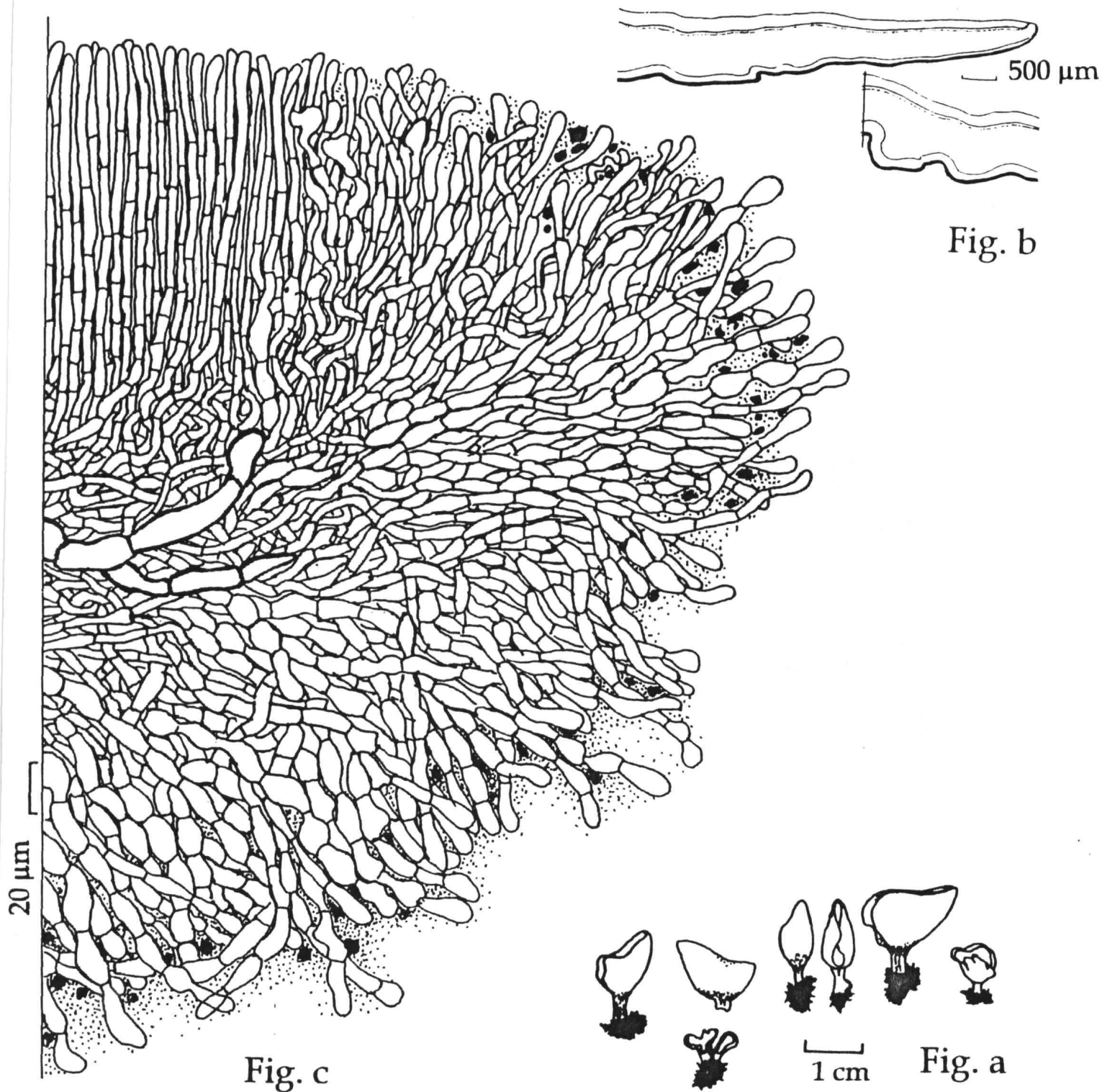


Abb. 2 *Flavoscypha cantharella* var. *minor* - Fig. a Habitus:  $\pm$  cupuliforme, truncate und spatuliforme Ascocarpe, deutlich eingeschnitten, angedeutet gestielt mit weißfäuliger Basis. Fig. b Schnitt durch die Apothecienwand: Schichtung: Hymenium (obere Zone, durchgezogener Strich), Subhymenium (kaum verschieden vom Mittleren Excipulum, punktiert), Mittleres Excipulum, Äußeres Excipulum; zweischichtig: unscharfe Grenze zum M.E. (durchgezogener Strich), stark gelb gefärbte Zone mit austretenden Zellketten oder -buschel (schraffierte Zone), am Rand in ein minimal fähnchenartiges Hyphenbuschel übergehend; welliger Verlauf der Außenseite: netzig-grubige Bereiche. Fig. c Randschnitt. Asci im Randbereich noch nicht ausgebildet. Paraphysen nahezu alle gerade; darunter undeutlich abgegrenzt das Subhymenium (dichte, schmalhyphige textura intricata); Übergangszone Hymenium - Äußeres Excipulum (Rand) mit schmalen bis mittelbreiten, limoniformen und opuntiformen, vorspringenden Zellketten und zwischengelagertem, gelbem Pigment: kornelige, leuchtend gelbe Inkrustationen (schwarz ausgefüllt) und Grana (Punkte). Mittleres Excipulum noch weitgehend reine, schmalhyphige Textura intricata mit breiten, dick- und gelbwandigen Lactiferenketten (fett schwarz); "Randfähnchen" (Fortsetzung des Äußeren Excipulums) aus mäßig aufgeblähten limoniformen bis opuntiformen Zellketten, übergehend in locker vorspringende Ketten; dazwischen granuliertes (Punkte) und körneliges, leuchtend gelbes Pigment (schwarz ausgefüllt). Äußeres Excipulum: zweischichtig, aus mäßig aufgeblähten limoniformen bis opuntiformen Zellketten (1. Schicht) entspringen locker und lückig haarartige bis schwach gebuschelte Zellketten (2. Schicht); mit eingelagertem Pigment. (Koll. 2137).

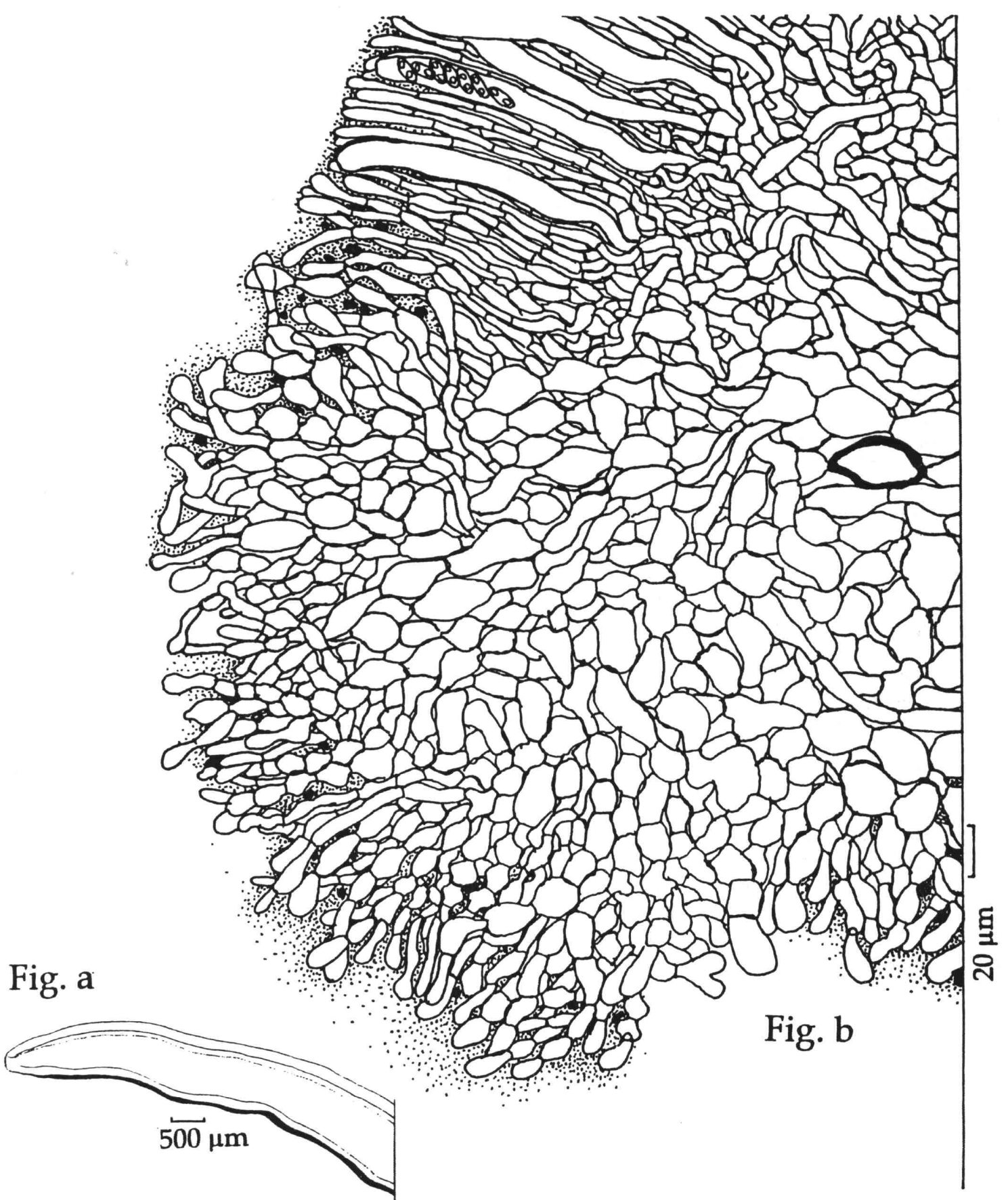


Fig. a

Fig. b

Abb. 3 *Flavoscypha cantharella* - Fig. a Schnitt durch die Apothecienwand; Schichtung: Hymenium (obere Zone, durchgezogener Strich), Subhymenium (kaum verschieden vom Mittleren Excipulum, punktiert), Mittleres Excipulum, Äußeres Excipulum: zweischichtig: unscharfe Grenze zum M.E. (durchgezogener Strich), stark gelb gefärbte Zone mit austretenden Zellketten oder -buschel (schrallierte Zone), am Rand in ein minimal fächerartiges Hyphenbuschel übergehend; Fig. b Randschnitt, Asci mit Paraphysen; darunter undeutlich abgegrenzt das Subhymenium (dichte, schmalhyphige Textura intricata); Übergangszone Hymenium - Äußeres Excipulum (Rand) mit mittelbreiten, limoniformen und opuntiformen, vorspringenden Zellketten und zwischengelagertem, gelbem Pigment: kornelige, leuchtend gelbe Inkrustationen (schwarz ausgefüllt) und Grana (Punkte), Mittleres Excipulum aus extrem aufgeblähten limoniformen bis opuntiformen Zellketten: eine eingestreute, dick- und gelbwandige Lactiferenzelle (fett schwarz), Äußeres Excipulum: ein winziger Ausschnitt des Anfangs getroffen, mit eingelagertem Pigment. (Koll. 2162).

minimal vor, die äußersten Spitzen der Paraphysenendzelle biegen sich teilweise etwas über die Ascusspitze, eine leichteste Tendenz zu moniliformen Paraphysenfäden ist erkennbar (Abstandhalter bei zunehmend leer geschossenen Asci).

Vergleicht man die beiden Randschnitte von Koll. 2137 und 2162, kann man die excipularen Veränderungen beim Reifungsprozess erkennen. Meines Erachtens ist dabei unerheblich, ob eine taxonomisch behauptete Variation oder Form im excipularen Bereich bereits genetisch stabile Merkmalsunterschiede besitzt oder nicht. Zwei räumlich und zeitlich weit entfernt gesammelte Kollektionen zeigen einen sehr eigentümlichen und doch völlig gleichen Bau, der nur in einem einzigen Prinzip abweicht: Die gesamten excipularen Hyphen oder Zellketten "blähen" sich bei der Reifung in spezifischer Weise auf.

Die spezifischen Zellverbreiterungen ereignen sich am schwächsten im Subhymenium, deutlich im Mittleren Excipulum (zum Rand immer stärker) und extrem im Äußeren Excipulum. Möglicherweise hat **Harmaja** junge Entwicklungsstadien untersucht, als er das Äußere Excipulum als eine einschichtige *Textura prismatica* interpretierte. Im Mikrotomschnitt (Koll. 2137) ist jedoch bereits deutlich erkennbar, wie sich die äußeren Zellketten verbreitern, aufblähen. Der Unterschied zwischen opuntiformen und letztendlich rein angularen Zellen wird hier als nicht ausreichend eingestuft, um daraus einen wesentlichen Unterschied zu *Otidea*-Arten und eine eigene Kleingattung abzuleiten.

Besonders typisch für *Fl. cantharella* könnten die wirt verstreuten Lactiferenzellen oder -ketten sein. Bei der gerade reifenden Kollektion 2137 gibt es noch längere Ketten. Wahrscheinlich transportieren sie neben Nährstoffen auch Pigment in den "Rindbereich", wobei der Außenseite eine "Schutzschicht" aufgelagert wird. Bei der hochreifen Kollektion 2162 gibt es nur noch vereinzelte, dick- und gelbwandige Zellen. Der Stofftransport scheint weitgehend erfolgt zu sein, die Funktion dieser Zellen erlischt mehr und mehr.

## Dank

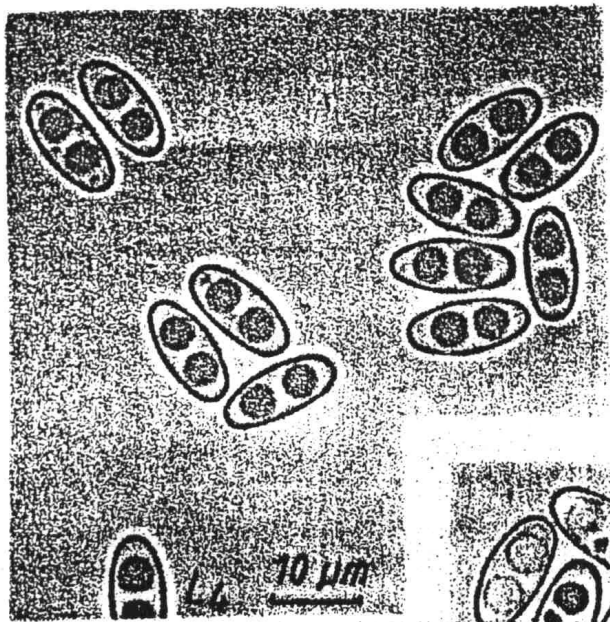
Zu danken ist den Damen **I. und G. Heide** für das Dia, **A. Schilling, J. Christan**, dem Ehepaar **I. und W. Sonneborn, G.J. Krieglsteiner** für die überlassenen Kollektionen und **J. Christan** für die hervorragende Ausarbeitung seiner Funde in Wort und Bild.

## Literatur

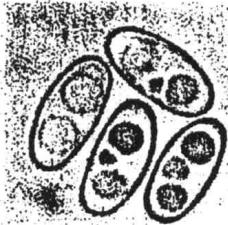
- BOUDIER, E. *Icones Mycologicae*. Vol. 1-4. Paris. 1905-1910.  
BRESADOLA, J. *Fungi tridentini novi, vel nondum delineati* :1-107 (+Index), 1881/repr. 1976, Edagricole Bologna.  
CETTO, B. *I funghi dal vero*. Vol. 7:1-762 (Nr. 2583-3042), 1993. Saturnia - Trento.  
DENNIS, R.W.G. *British Ascomycetes* :1-455, 1968, Stuttgart.  
DENNIS, R.W.G. *British Ascomycetes* :1-585, 1978/3.ed., Vaduz.  
ECKBLAD, F-E. *The genera of the Operculate Discomycetes. A Re-evaluation of their Taxonomy, phylogeny and Nomenclature*. *Nytt Mag. Bot.* 15(1-2):1-191, 1968.  
GERHARDT, E. *BLV. Intensivführer Pilze*. Band 2. 1985, BLV, München.  
GRELET, L.J. *Les Discomycètes de France d'après la classification de Boudier, 1932-1959*. Reéd. 1979. *Bull. Soc. Bot. du centre-Queste*. 3 No. spec. Royan.  
HÄFFNER, J. Die Gattung *Helvella* - Morphologie und Taxonomie. Beiheft zur Zeitschrift für Mykologie 7:1-165, 1987.  
HÄFFNER, J. *Rezente Ascomycetenfunde VI. Otidea apophysata (Cooke & Phill.) Sacc. ein extrem seltener Öhrling*. *Beitr. Kenntn. Pilze Mitteleur.* V:175-184, 1989.  
HÄFFNER, J. Die Gattung *Aleuria*. *Rheinl.-Pfälz. Pilzj.* 3(1):6-59, 1993.  
HARMAJA, H. *Flavoscypha*, a new genus of the Pezizales for *Otidea cantharella* and *O. phlebophora*. *Karstenia* 14:105-108, 1974.  
KRIEGLSTEINER, G.J. Über einige neue, seltene, kritische Makromyzetten in der Bundesrepublik Deutschland II. *Z. Mykol.* 47(1):63-80, 1980.  
KRIEGLSTEINER, G. J. *Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West)*. Band II: Schlauchpilze, 1993. Stuttgart.  
OTANI, Y. Some species of the genus *Otidea* collected in Japan. *Trans. myc. Soc. Japan* 9:101-108, 1969.  
PHILLIPS, R. *Das Kosmosbuch der Pilze*. 1982. Franckh'sche Verl.handl., Stuttgart.  
REHM, H. Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 3. Abt. *Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten*. In dr. L. Rabenhorst's *Kryptogamen Flora* 1(3):1-1272, 1896.

**Makro- (S. 3, Abb.5) und Mikrofotos (S. 45, Abb. 4) von J. Christan.**





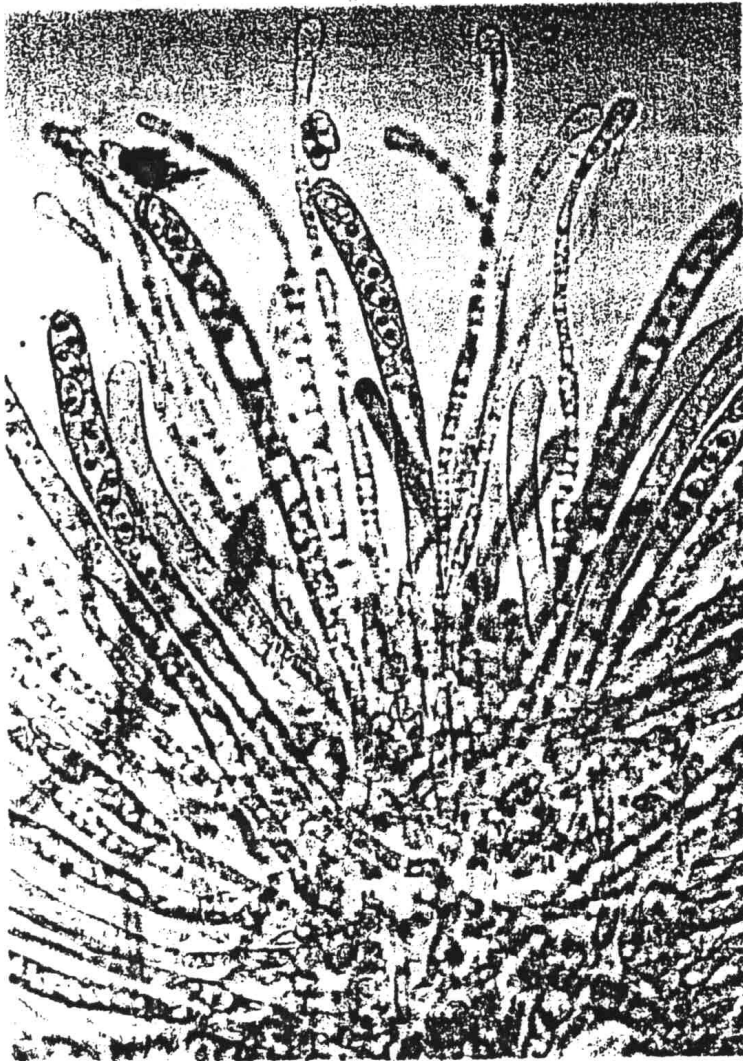
a



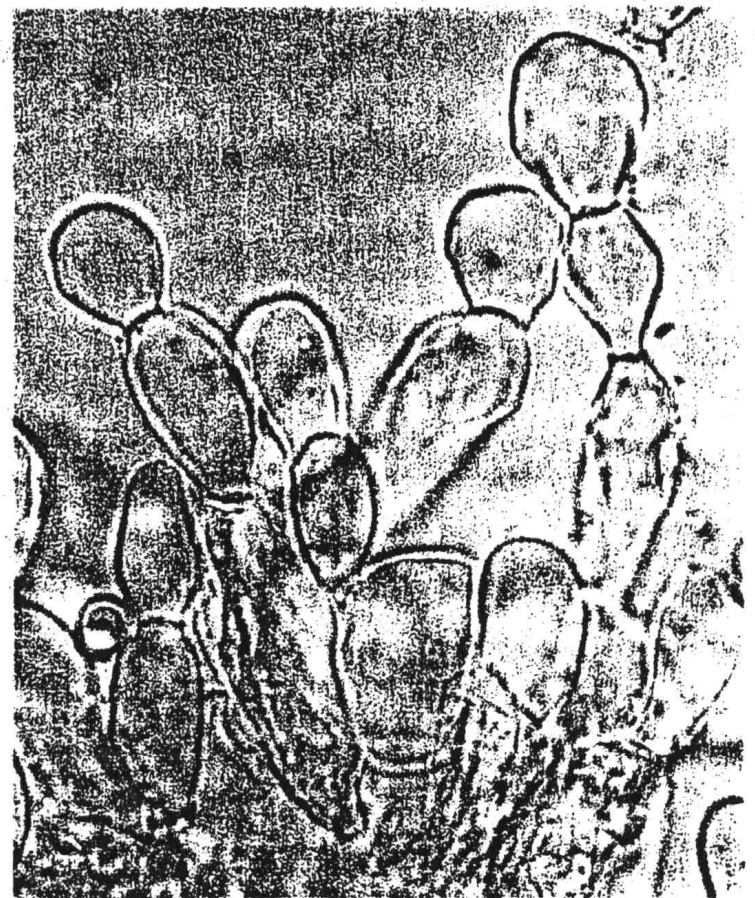
b



e



c



d

Abb. 4 *Flavoscypba cantharella* - Fig. a Ascosporen (Koll. 672), Fig. b Ascosporen (Koll. 673), Fig. c Hymenium mit Ascis, Paraphysen, Ascosporen, Subhymenium (Koll. 672), Fig. d vorspringende Zellketten des Äußeren Excipulums (Koll. 672), Fig. e vorspringende Zellketten des Äußeren Excipulums (Koll. 673). Fotos J. Christan.

# Die Gattung *Morchella*. Auswertung unterschiedlicher Artkonzeptionen.

Jürgen Häffner  
Rickenstr. 7  
D-57537 Mittelhof

eingegangen: 4. 6.1994

Häffner, J. The genus *Morchella*. Evaluation of different taxonomical conceptions on the level of the species. Rheinl.-Pfälz. Pilzjour. 4(1): 46 - 59, 1994.

## 1. Einleitung.

Die inzwischen zwei Jahrzehnte dauernde, vorangetriebene Beschäftigung mit den Lorcheln (*Helvella*) verlockt immer mehr dazu, auch die nächstverwandte Gattung *Morchella* zu bearbeiten, in welcher die Morcheln vereinigt werden. Doch da werden deutliche Warnsignale laut. Dem schier undurchdringlichen "taxonomischen Dschungel" der Gattung *Helvella* soeben noch entronnen, drohen neue Gefahren. Allzuleicht kann man völlig und rettungslos in den "noch fürchterlicheren Fallstricken des *Morchella*-Dschungels" stecken bleiben.

Hinzu kommt die Tatsache, daß die in der engeren heimatlichen Umgebung des Autors gelungenen Funde eher selten und formenarm sind - im Gegensatz zu J. Stangls Bedingungen, dessen hervorragende und zu würdigende, in Deutschland bis dato neuzeitlichste Morchelbeschreibungen auf Funde aus seiner unmittelbaren Umgebung gründen. Andererseits führten zahlreiche Reisen in die Gebiete mit reichen Vorkommen, so zum Beispiel die mehrtägige Vereinsfahrt mit Besuchen der Hördter Rheinauen und beeindruckendem Morchel-Vorkommen, die Begehung von Roquefort les Landes mit H. Mesplède und den Mykologen von Les Landes oder zuletzt die in dieser Ausgabe beschriebene Osterreise durch das südliche Frankreich. In den südlichen Ländern wächst die Formenfülle offenbar deutlich an. Viele weitere Begehungen oder Reisen werden in der angefügten Liste der Kollektionen im Fungar J. Häffner angegeben. Darüber hinaus bestehen Kontakte mit zahlreichen Mykologen - unvergessen in diesem Zusammenhang die Begegnungen und die Korrespondenz mit J. Stangl -, die Morcheln gefunden und vorgelegt haben, deren Kollektionen studiert werden konnten.

Als wichtigster erster Schritt zur Bearbeitung der Gattung *Morchella* wird die Auswertung der vorhandenen Literatur eingeschätzt. Historische und neuzeitliche Resultate oder Konzeptionen - auch konträre - sollen vorgestellt und - wo möglich - einer Bewertung unterzogen werden.

## 2. Taxonomie

### 2a. Die Artenzahl - Mutanten oder Modifikanten?

Jacquetant (1984) - sein Werk ist die jüngste bekanntgewordene Gesamtgattungsbeschreibung mit bibliophiler Ausstattung - behauptet 32 eigenständige Arten (zumeist für Frankreich, einige Nachbarländer, Marokko, Norwegen), zusätzlich etwa 20 Varietäten und Formen im Schlüssel (im Text zusätzliche), er kommentiert weitere ungeklärte Taxa. Sind es bereits schon so viele eigenständige Arten, Mutanten wie er glaubt? Oder sind es vorwiegend durch äußere, vor allem klimatische Bedingungen oder durch Substrateinflüsse bedingte Veränderungen? Solche Einflüsse verursachen keine taxonomisch verwendbaren Merkmale, denn es sind eben Umweltfaktoren und keine genetisch bedingten Ausbildungen. Dann hätten sich Modifikanten entwickelt ohne oder von geringem eigenem taxonomischem Rang.

Um es etwas plastischer zu verdeutlichen, sei folgendes Beispiel gestattet: Sind die Millionen von Menschen, die sich alljährlich einen Sonnenbrand zuziehen, deswegen schon Rothäute? Auch wenn Merkmale gehäuft auftreten und immer wieder, muß das keineswegs ein Beweis für eine eigenständige Art sein. Umgekehrt dürfen keine in der Natur beobachtete Entwicklungen einfach verworfen werden, ist das Aufspüren der unterschiedlichen Formen äußerst wichtig, sind spekulative Ordnungsversuche nicht verboten. Die Mykologie ist noch in weiten Bereichen - insbesondere in der Taxonomie - auf spekulatives Denken angewiesen, da Genaueres nicht eindeutig nachgewiesen ist.

### 2b. Unterschiedliche mykologische Richtungen.

Jacquetant steht in enger Nachfolge des Altmeisters Boudier. Dieser nennt 1885 in seiner Nouvelles Classification des Discomycètes charnus aus der Familie Morchellés 7 wichtige oder bekannte Arten (*Morchella esculenta*, *Morchella conica*, *Morchella deliciosa*, *Morchella elata*, *Mitrophora Gigas*, *Mitrophora semilibera*, *Mitrophora patula*). 1907 in Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe werden bereits 47 Arten und Varietäten angegeben (unten alphabetisch gelistet). In den Icones Mycologicae (1905-10) werden 24 auf Tafeln dargestellt, darunter als neue Art *M. eximia* Boud. (Tafelnummer 208; weitere Tafelnummern in die Liste aufgenommen), während *M. esculenta* fehlt:

*Adnatae*: *M. ? caerulescens* Lév., *M. ? Dunalli* Boud., *M. ? hiemalis* Balbis, *M. crassipes* Krombh. (194), *M. Hetieri* Boud. (197), *M. olivea* QuéL., *M. ovalis* Wallr. (199), *M. rigida* Krombh. (198), *M. rotunda* Pers. (195), *M. rotunda* var. *alba* Mérat, *M. rotunda* var. *fulva* Krombh. (196), *M. rotunda* var. *praerosa* Krombh., *M. rotunda* var. *pubescens* Pers.,



*M. rudis* Boud. (203), *M. Smithiana* Cooke, *M. spongiola* Boud. (200), *M. umbrina* Boud. (201), *M. vulgaris* Pers. (202), *M. vulgaris* var. *albida* Boud. (202bis als var. *alba*), *M. vulgaris* var. *cinerascens* Boud., *M. vulgaris* var. *tremelloides* Vent., *M. vulgaris* var. *virescens* Quéf.

*Distantes*: *M. ? cava* Rafin., *M. ? libera* Quéf., *M. angusticeps* Peck (206), *M. conica* Pers. (205), *M. costata* var. *acuminata* Boud., *M. costata* Vent. (212), *M. deliciosa* Fr., *M. deliciosa* var. *elegans* Boud., *M. deliciosa* var. *purpurascens* (= *incarnata* Quéf.), *M. distans* Fr. (207), *M. elata* Fr. (213), *M. elata* var. *purpurascens* Krombh. (214), *M. Finoti* Sarr. et Feuill., *M. hortensis* Boud. (204), *M. hortensis* var. *vaporaria* Dc Brond, *M. inamoena* Boud. (215), *M. intermedia* Boud. (210), *M. intermedia* var. *acuta* Boud. (211), *M. Rielana* Boud. (209), *M. tridentina* Bres.

*Mitrophora ? Undosa* Batsch, *Mitrophora fusca* Pers. (217), *Mitrophora hybrida* Sow. (216), *Mitrophora hybrida* var. *crassipes* Vent., *Mitrophora patula* Pers.

Dementgegen betonen **Bresinsky & Stangl** schon 1961, daß manche Autoren (z.B. *Pilat* 1954, 1961; *Romagnesi* 1958) nur drei bis vier Arten anerkennen wollen. Sie schreiben: "Die zahlreichen Artbeschreibungen passen ohne Zweifel auf einzelne Ausbildungsformen, denen man im Gelände hier und da begegnen kann, aber die große morphologische Plastizität der Morcheln läßt uns oft darüber im Zweifel, ob es sich um erblich verschiedene Kleinarten handelt, die im Extremfall zwar zu unterscheiden sind, die sich aber unter variierenden Umweltbedingungen morphologisch sehr stark nähern - oder ob die zahlreichen Erscheinungsformen nur Modifikanten und damit ausschließlich Ausdruck verschiedener Umweltbedingungen sind." Ihre Untersuchung einzelner Merkmale führt zu dem Ergebnis, "die von *M. conica*, *M. esculenta* und *M. hybrida* abgespaltenen Arten nur als Varietäten zu bewerten".

**Stangl** (1964) beschreibt aus seiner Augsburger Umgebung diese 3 Arten in 9 Taxa (Arten, Varietäten oder Formen): *M. conica* Pers., *M. conica* var. *deliciosa* Fr., *M. conica* f. *costata* (Vent.), *M. conica* var. *elata* (Fr.), *M. esculenta* Pers., *M. esculenta* var. *vulgaris*, *M. esculenta* f. *rotunda* (Pers.), *M. esculenta* var. *crassipes*, *Mitrophora semilibera* (Dc. ex Fr.) Lev. (= *M. hybrida*, = *M. rimosipes*). Auch im Verbreitungsatlas (**Krieglsteiner**, 1993) werden für Deutschland-West nur diese 3 Arten genannt, nicht weiter in Varietäten oder Formen differenziert. Die neue Namensgebung ersetzt *M. conica* durch *M. elata* Fr. und *Mitrophora semilibera* durch *M. gigas* (Batsch: Fr.) Pers. neben der erhalten gebliebenen *M. esculenta* (L.) Pers. Vermutlich zeigen die Verbreitungskarten für die 3 Arten noch nicht die tatsächliche Verbreitung, sondern lediglich bekannte Fundpunkte.

Die Aufgabe erscheint reizvoll, die Vielzahl der beschriebenen Formen erneut einer Prüfung zu unterziehen, ob es bei 3 Taxa mit Artrang bleiben kann, oder ob sich doch weitere echte Arten unter den 48 **Boudierschen** oder 52 **Jacquetantschen** Formen befinden. Daher wird in diesem Beitrag das **Jacquetantsche** oeuvre in deutscher Sprache vorgestellt, seine Nomenklatur und Systematik besprochen..

### 3. Die Merkmale der Morcheln.

#### 3a. Makromerkmale.

##### 3aa. Der Hut.

##### 3aaa. Kanten und Alveolen der Morcheln.

Ihre Morphologie wird nach **Jacquetant** als am wichtigsten eingeschätzt. ("La disposition des côtes et leur ordonnance est la chose la plus importante dans la morphologie, elle nous permet une sélection des formes.")

Zu beachten sind zuerst die am weitesten vorstehenden Kanten (Hutrippenkanten). Sie können sich mehr oder weniger geradlinig von der Hutspitze bis zur Hutbasis erstrecken - das ist das eine Extrem - oder sie können völlig unregelmäßig meandrieren - das andere Extrem. Die vorherrschende Tendenz ist zu ermitteln. Die Längskanten werden verbunden durch ebenso weit abstehende Querkanten, wodurch zumeist geschlossene Maschen entstehen. (Bei meandrierendem Kantenverlauf kann man nicht zwischen Längs- und Querkanten unterscheiden). Zwischen einer "Großmasche" bildet sich eine ausgeprägte Vertiefung beim Reifen des Fruchtkörpers, eine wabenartige "Großgrube", die Primär-alveole. Aus den Kantenwänden entspringen - im Idealfall - niedrigere Kanten und gliedern die Primär-alveole in mehrere mehrere "Kleingruben", in Sekundär-alveolen. Häufig entspringen jedoch die niedrigeren Kanten in gleicher Höhe wie die hohen Kanten und verflachen immer mehr nach innen, häufig bleiben so die "Kleinmaschen" offen, sind irregulär (siehe Zeichnung in Kapitel 4, Entwicklung einer Morchel).

##### 3aab. Die Hutform.

Die Merkmale der Hutes beschreiben die Gesamtgröße (winzig, mittel, groß), das Größenverhältnis zum Stiel (kürzer/höher, schmaler/breiter), die Form (rund, rundlich, rundlich-zugespitzt, konisch, pyramidal, gedrungen, schlank, schmal, verlängert, lanzenförmig, zugespitzt-verlängert, abgerundet-verlängert) und die Basis beim Stielanwuchs (kantig vorstehend, dem Stiel anliegend, halbfrei, angewachsen ohne Zwischenraum).

##### 3ab. Der Stiel.

Auch hier ist Länge und Breite, Längenverhältnis zum Hut und Form (gerade, gebogen, zylindrisch, aufgeblasen, irregulär), die Gesamttracht (kurz, lang, schlank, breit, massig, aufrecht, gedrungen) und die Basis (schmal, verbreitet, massig-klobig verdickt) von Wichtigkeit. Der dickfüßige Stiel kann innen einheitlich, aber auch gekammert ausgehöhlt



sein. Äußerlich ist er abgerundet, grubig bis angedeutet gefurcht, daneben glatt, kleiig, samtig, haarig oder zottig (siehe 3bd.).

### 3ac. Der Färbung.

Im Hut treten - beeinflusst von der Sonneneinstrahlung und abhängig vom Entwicklungsstadium - zahlreiche Farbnuancen auf (weißliche, blasse, gelbliche, strohige, ockerfarbene, grünliche, orangeockerfarbene, braune, graue, schwärzliche, fleischfarbene, rosa, rötliche, purpurne). Es handelt sich fast nie um leuchtende, reine Farben, eher um rasch sich wandelnde Zwischenfarben.

Zu beachten sind Entwicklungsstadium und Standortbedingungen. Eine embryonale Morchel zeigt andere Farbtöne, als eine hablbreife, wieder neue Einfärbungen kommen bei hochreifen Morcheln vor. Dabei ist wesentlich, ob die Witterung und Temperaturen konstant blieben oder nicht, ob trockenes oder nasses Wetter herrschte, ob der Standort schattig oder sonnenexponiert war.

Der überwiegend weiße Stiel kann Anflüge der oben genannten Farbnuancen erkennen lassen, manchmal recht auffällige rötliche, bräunliche oder sogar schwärzliche Farbtöne aufweisen.

### 3ad. Wanddicke und Konsistenz.

Dickfleischige Formen werden gegenüber dünnfleischigen unterschieden. Dünnfleischige Fruchtkörper wirken als Exsikkate papierartig dünn. Daneben kommen ausgesprochen feste oder brüchige Carpophore vor.

### 3b. Die Mikromerkmale.

#### 3ba. Die Ascusentwicklung.

Einem Hinweis Boudiers folgend, wird der Zeitpunkt der Ascusbildung beachtet. Asci können bereits zu Beginn der Fruktifikation heranwachsen oder sehr spät erst ausgeformt werden. Asci können im Inneren durch Kleinguttulen wie aufgeschäumt wirken (spumosité); ein Merkmal, das jungen und frischen Fruchtkörper der angewachsenen Morcheln spezifisch sein soll, bei andern wenig oder rasch schwindend vorkommen soll. Eine auffällige Häufung von Tropfen außerhalb an den Sporenpolen ist bei allen Morcheln zu beobachten.

#### 3bb. Die Ascosporen.

Es werden klein- (bis 22  $\mu\text{m}$ ), mittel- (22,5 - 25  $\mu\text{m}$ ) und großsporige (über 25  $\mu\text{m}$  Länge) Formen unterschieden.

#### 3bc. Die Paraphysenspitzen.

Neben Paraphysen kommen Heteroparaphysen vor. Dabei werden die Endzellen der Paraphysen beachtet, welche an der Spitze verdickt, natternkopfförmig (keulig), kugelig (kopfig), spindelförmig oder brustwarzenförmig (nasig) sein können. Bei Heteroparaphysen quillt die Endzelle mehr oder weniger unförmig auf.

#### 3bd. Die Furfuration, die "Haare".

Was bereits makroskopisch als Kleiigkeit (Furfuration) erkennbar ist, geht zurück auf das Abschilfern von Endzellen, hier als Nekrose (Gewebezerfall) aufgefaßt.

Die excipularen Endzellen im Stiel sind kugelig (globulos) bis kugeligwinkelig (globulos/angular) geformt und werden - in Erinnerung an die *Russulales* - als **Sphaerozysten** bezeichnet. Besonders zur Stielbasis hin können sich die Endzellen mehr oder weniger deutlich verlängern, werden großkeulig bis zylindrisch und dann als Scheinhaare (faux-poile) oder Haare (poile) bezeichnet. Makroskopisch wirkt der Stiel nicht glatt, sondern samtig, behaart bis filzig.

### 3c. Chemische Reaktionen (Stiel- oder Hutreaktionen, makroskopisch).

Sie sollen weniger gut anwendbar sein als bei *Agaricales* und sind nur bei frischen, nicht mit Wasser vollgesaugten, nicht nekrosierenden Morcheln anwendbar: Melzer (rötliche bis goldbraune Farbtöne), Gajac (Intensität, Zeitdauer in Minuten, Stunden bis zur Färbung), Phenol (für etliche Arten besser geeignet und deutlicher als Gajac).

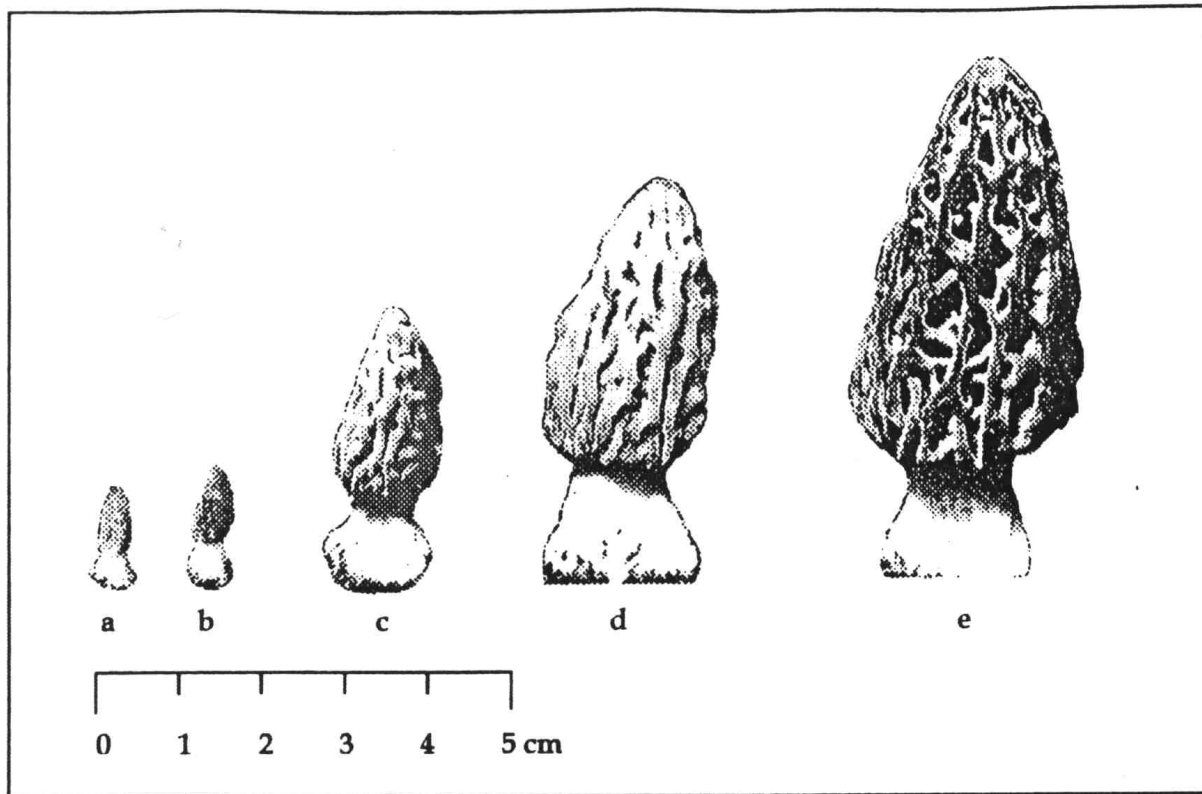
## 4. Ontogenie, Ökologie.

### 4a. Erscheinungszeit

Sie ist abhängig von meteorologischen Bedingungen. In der Ebene: Mitte Februar bis Mitte April; für mittlere Höhen (800 - 1000m): Ende April bis Mitte Mai; Hochgebirge: Juni bis September.

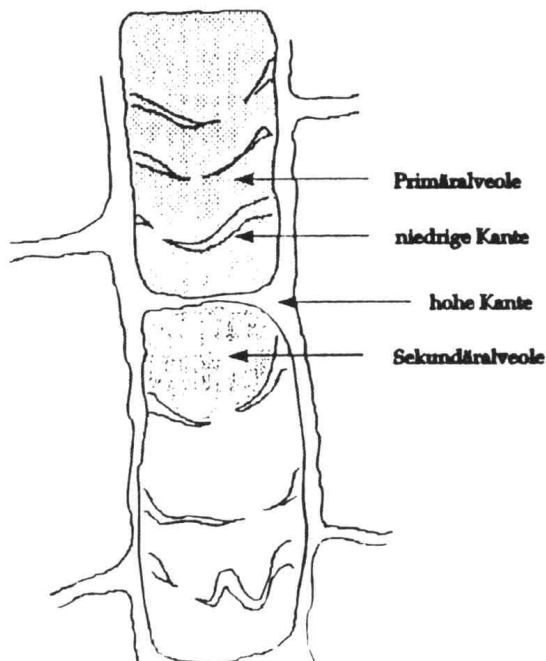
Beispiele: eine unreife *M. intermedia* wurde im Dezember im Land Aude gefunden. Frühe Arten wie *M. vulgaris* erscheinen mit dem Entfalten der Knospen von Ulme und Esche. Die Fruktifikationsdauer ist variabel, kurz bei *M. rotunda* in der Ebene (8 Tage), länger bei *M. vulgaris* (im allgemeinen 3 Wochen).

4b. Die Entwicklung einer Morchel (nach Jacquetant & Charbonnel).



- a) 7. Februar  
13 mm hoch  
beginnende  
Alveolenbil-  
dung
- b) 16. Februar  
15 mm hoch  
Alveolen  
kaum ver-  
tieft
- c) 28. Februar  
35 mm hoch  
Kanten breit
- d) 3. März  
50 mm  
Alveolen  
vertieft
- e) 13. März  
75 mm hoch  
Alveolen  
stark vertieft

Bei der Entdeckung einer Morchel im Embryonalstadium (a) war der Hut noch wenig ausdifferenziert, Kanten oder Gruben begannen sich zu entwickeln. 9 Tage später (b) war die Entwicklung nur zögernd vorangeschritten. Am Standort lag noch Schnee. 12 Tage später (c) wurde bei wahrscheinlichem Temperaturanstieg das Wachstum beschleunigt. Noch waren die Kanten sehr breit und abgerundet, die Primärvalveolen nicht sehr vertieft, die Sekundärvalveolen erst angedeutet. Nach 15 Tagen (d) hatte sich das rasche Wachstum fortgesetzt. 25 Tage nach der Entdeckung (e) war die Morchel fast fertig ausgebildet, die hohen Kanten waren schmal und etwas flacher geworden, Primär- und Sekundärvalveolen hatten sich stark vertieft, niedrigere Kanten traten deutlich hervor. Eine Bestimmung gelang Jacquetant & Charbonnel noch nicht, vermutet wurde *M. elata*.



Hochstehende Kanten von der Hutspitze bis zur vorstehenden Hutbasis sind meistens zu vollständigen Maschen zusammenschlossen, gelegentlich bleiben sie - vor allem bei den Querkanten - offen. Ausgereift umgrenzen sie eine wabenartige Vertiefung, die Primärvalveole. Mehr oder weniger querverlaufend formen sich niedrigere Kanten, meist unterhalb der hohen Kante abzweigend, gelegentlich in der Höhe hinaufwachsend, nach innen verflachend oder auslaufend. Sie umgrenzen - vollständig oder zumeist geöffnet - niedrigere, kleinere Gruben, die Sekundärvalveolen.

4c. Standorte.

4ca. Hauptsächliche Waldstandorte.

4caa. bei Eschen und Ulmen (einige Eichen):

Sandige Bachufer: *Morchella spongiosa* var. *dunensis* (selten, sporadisch). Ins Innere von Wäldchen zurückgezogen auf humusreicheren Böden: *M. vulgaris* (sterile Form), *M. umbrina* f. *microalveola*, *M. vulgaris* f. *conicoides*, *M. vulgaris* var. *alba*, *M. rotunda* var. *pallida*, *M. rotunda* var. *crassipes*, *M. crassipes* ss. Boudier.

4cab. Eschen in mittlerer Höhe:

*M. umbrina* f. *macroalveola* (gemein), *M. vulgaris* f. *oblonga* (überwiegend), *M. vulgaris* f. *conicoides* (seltener), *M. rotunda*

(gemein), *M. pseudorigida* (gemein), *M. rotunda* var. *rigida* (bis auf größeren Höhen), *M. intermedia* (auf Kalk oder Schiefer).

#### 4cac. Eichen (Buchen), Eschen und Ulmen gemischt, in mittleren Höhen:

*M. pseudoumbrina*, *M. spongiola* ss. Jct., *M. crassipes* ss. Boudier, *M. rotunda* var. *esculenta*.

#### 4cae. Pappeln, Eschen:

*M. hybrida*, *M. rotunda*.

#### 4caf. Steineiche, Immergrüne Eiche:

Auf kalkfreien Standorten, normalerweise auf Kalk- und Trüffelstellen, die meisten Standorte entstanden durch Brandstellen, einige Morcheln haben sich weit in die Umgebung ausgebreitet: *M. deliciosa* (auch unter Koniferen), *M. elatoides* (auch unter Koniferen), *M. rotunda* var. *esculenta*, *M. rotunda* var. *pallida*, *M. pseudoviridis* (wahrscheinlich gemein im nördlichen Europa).

Gleicher Standort jedoch feuchter (Untergrund durch Bäche geschaffen): *M. umbrina* f. *macroalveola*, *M. pseudoumbrina* (ziemlich gemein, aber mit dem folgenden verwechselt), *M. costata* var. *acuminata*.

#### 4cag. Nußbäume:

*M. distans* f. *type*, *M. distans* f. *longissima*, *M. distans* f. *spathula*, *M. rotunda*, *M. hybrida*, *M. purpurascens*.

#### 4cah. Birke und Erle:

*M. purpurascens* (Nord- und Mitteleuropa).

#### 4cai. Koniferen auf Kalkstandorten (*Picea excelsa*, *Pinus silvestris*):

*M. elata*, *M. conica*, *M. rielana*, *M. intermedia*, *M. rotunda* f. *typica*, *M. elatoides*, *M. elatoides* var. *elegans* (auch im Jura), *M. eximia* f. *schizocostata* (meist auf Brandstellen).

Gleiche Standorte, aber nasser, morastiger: *M. purpurascens* (gemein).

#### 4caj. Koniferen auf Silicatböden (*Pinus uncinata*, *Abies alba*):

*M. elata*, *M. intermedia*, *M. conica*, *M. rotunda* f. *typica* und f. *rigida*.

#### 4cak. bei Zedern in Marokko (Frankreich):

*M. conica* (einmal unter Zedern im Wald von Combattant in Hérault, Frankreich).

#### 4cb. Brandstellen (Lieux incendiés):

Zeitweise Standorte mit überraschendem, im allgemeinen reichen Morchelvorkommen; die meisten behaarten, vor allem zottigstieligen Morcheln (wenig bekannt, selten gesammelt): *M. atrotomentosa* (var. von *M. esculenta* ss. Moser), var. *nigripes* ss. Moser, *M. eximia* f. *schizocostata*.

#### 4cc. Standorte ohne Zusammenhang mit vorkommenden Bäumen:

Diese Morcheln waren nicht an die Bäume gebunden, unter denen sie gesammelt wurden:

Pfirsichbaum: *M. distans*. Aprikosen-, Apfel-, Zwetschgenbäume, aufgegebene Weinstöcke, Weißdornhecken, undefinierbares Gelände, etc.: *M. costata*, *M. hortensis*, *M. rotunda*, *M. hybrida*.

#### 4cd. Außergewöhnliche Standorte:

*M. rotunda* in einem Luzernen- und einem Tobinamburfeld [Der Inhaltsstoff Inulin in Tobinambur begünstigt möglicherweise den Pilzwuchs (nach F. Bunel)]. Unbestimmte Morcheln aus Granatenlöchern, aus dem Teppich eines bombadierten Hauses (Feuer), auf weggeworfenen Knochen. *M. costata* auf alten Papierballen einer Druckerei, aus einer Garage mit ausgelaufenem Öl. ? *M. deliciosa* in den Eisenschlacken und im Feuerraum eines aufgegebenen Kochherdes (auf Brandstelle deutend).

#### 5a. Die wiederkommenden (gleichbleibenden) Formen (nach Jaquetant).

"Nach dieser Theorie können wir ebenso die Morcheln benennen, deren Mikromerkmale sich sehr nahe stehen oder übereinstimmen wie auch die von Boudier geschaffenen oder akzeptierten, deren Makromerkmale nicht gleichwertig und sehr instabil sind.