# Die apiculaten Becherlinge

J. HÄFFNER

Rickenstraße 7, 5248 Blickhauserhöhe

Eingegangen am 20.12.1985

Häffner, J. (1985) – The apiculate cup-fungi. Z. Mykol. 52(1): 189–212.

K e y W o r d s : *Operculates*, genus *Peziza*, subgenus *Phaeopezia* (= section *Aleurodiscina, Apiculatae); Peziza neocornui.*

A b s t r a c t : The subgenus *Phaeopezia* (Sacc. 1889) Moravec 1985 (= section *Aleurodiscina* (Malencon 1939) Hirsch 1984 = sectio *Apiculatae* Donadini 1977) is described and richly illustrated (mostly microscopic incisions), a provisional key is given. Four recent collections are rended clear, between them *Peziza neocornui* Häf. nov. spec., additional a typus fragment of Peziza polarispinosa was seen.

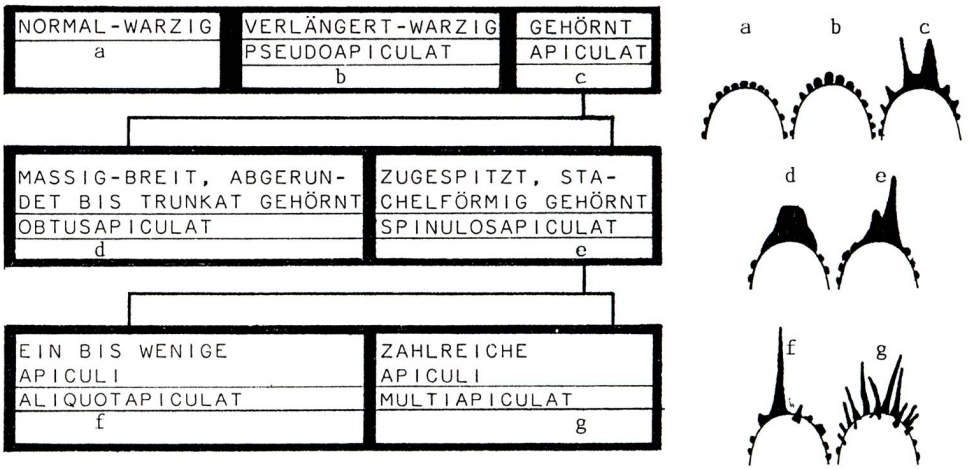
Z u s a m m e n f a s s u n g : Die Untergattung *Phaeopezia* (= Sektion *Aleurodiscina, Apiculatae*) wird beschrieben und ausführlich illustriert, ein provisorischer Schlüssel gegeben. 4 rezente Kollektionen, darunter die neue Art, *Peziza neocornui*, werden anschaulich dargestellt, ergänzt durch eine Typus-Untersuchung von *Peziza polarispinosa.*

Apiculate Becherlinge zeichnen sich durch ein eigentümliches Sporenornament aus. Die Sporen sind gehörnt. An den beiden Polen der Sporen verlängert sich das ansonsten warzige Ornament zu hornförmigen Spitzen, den Apiculi. Die apikalen Apiculi treten vielgestaltig auf, selbst innerhalb einer einzigen Art. Sie sind lang oder kurz, zugespitzt oder trunkat, dolchförmig schlank oder kegelig breit, in sich ein- oder mehrspitzig, gerade oder gebogen. Morphologisch kann man sie als Weiterentwicklung apikal vergrößerter oder verlängerter Warzen ansehen, entsprechend ist der Übergang von Warze zu Horn fließend. Wenn auch die kleinsten Apiculi mit 1 µm angegeben werden, so müssen bei Nachbarsporen deutlich längere auftreten, die längsten erreichen in den bisherigen Kollektionen 8,5 µm. Innerhalb des Subgenus schwankt ihre Anzahl zwischen 1 und gegen 10, im Extrem steigert sie sich noch stärker und es treten ausfetzend-vielspitzige bis kragigschopfige Polkappen auf. Innerhalb einer Art wechselt die Anzahl ebenfalls, im einzelnen kommen arttypische Verhältnisse vor. Gelegentlich stehen sie etwas seitlich oder schräg zur Hauptachse, zu den Seiten hin werden sie meist kürzer. Sie erscheinen mit dauerhaft-fester oder eher flüchtig-instabiler Konsistenz.

Überwiegend zeigen *Peziza*-Sporen keine apikalen Besonderheiten, das Sporenornament der Sporenpole unterscheidet sich nicht vom restlichen. Daneben treten apikale Häufungen auf. Sie sind leicht zu verwechseln mit scheinbaren Anhäufungen, welche das mikroskopische Bild vortäuscht: Am Sporenpol ist die Spore am dünnsten, so daß an der Spitze Ober- und Unterseite in den Bereich der Tiefenschärfe gelangt und damit doppelt so viele Warzen gesehen werden, wie auf der sonstigen Oberfläche (Beispiel: *Peziza badioconfusa,* Fig. 2c). Bei echten Häufungen sind die Apikalwarzen verstärkt, massiger, länger und oft

zahlreicher. Erreichen sie noch nicht horn- oder stachelartige Längen, werden sie als pseudoapiculat bezeichnet. *Peziza lividula* (Fig. 2a) oder *Peziza bubaci* (Fig. 2b) gehören zu den pseudoapiculaten *Pezizae*. Der Übergang bei verlängerten Warzen zu echten Apiculi ist fließend, liegt etwa bei einer Länge von 1–2 µm. Apiculate *Peziza*-Sporen tragen deutliche Apiculi. Sie können nach Form und Anzahl in weitere Untergruppen eingeteilt werden:

Fig. 1 APIKALE HÄUFUNGEN




Die Ascosporen eines einzigen Fruchtkörpers sind in den meisten Arten nicht einheitlich mit Apiculi besetzt. Neben Sporen mit geringfügigen apiculaten Auswüchsen kommen solche mit kräftigen vor, neben Sporen mit einem oder wenigen Hörnern findet man solche mit mehreren oder vielen. Insgesamt zeichnet sich jedoch ein typisches Ornament bei optimaler Entwicklung ab, wobei die meisten gut und ungestört ausgeformten Sporen spezifische Verhältnisse besitzen. Je nach Art herrscht eine Tendenz vor zu breiten, abgerundeten bis trunkaten oder schmalen, spitzen Apiculi, zu wenigen oder zu vielen.

Obtusapiculate Sporen kommen vor bei *Peziza prosthetica* Dissing & Sivertsen, *P. obtusapiculata* Moravec, *P. tiliacea* (Vacek) Moravec, *P. thozetii* Berkeley, *P. elachroa* Berkeley & Curtis.

Spinulosapiculate Sporen kommen vor bei *P. apiculata* Cooke, *P. vagneri* Moravec, *P. polarispinosa* Moravec, *P. kabyliensis* Moravec, *P. neocornui* Häffner. Wahrscheinlich gehört auch *P. cornui* (Boud.) Korf zu den spinulosapiculaten *Pezizae*. Da nur Bouduiers Beschreibung, aber kein Typus-Material bekannt ist, bleibt dies ungewiß. Zur Zeit Boudiers konnte das Sporenornament noch nicht genügend detailliert dargestellt werden. In Boudiers Zeichnung werden neben obtusapiculaten auch spinulosapiculate Formen angedeutet (Fig. 2h).

Mit Hilfe der Baumwollblaufärbung lassen sich die ultrafeinen Strukturen des Ascosporenornaments präzise lichtmikroskopisch erfassen. Damit stehen Mikromerkmale zur Verfügung a) mit großer Formenvielfalt b) von winzigen Fruchtkörperfragmenten darstellbar c) vom Exsikkat her zugängig. Sie liefern nicht nur gute Unterscheidungsmerkmale gegenüber Nachbararten, sondern viel grundsätzlicher wichtige Argumente zur Aufstellung und Abgrenzung der Arten selbst. Das Sporenornament ist in einer modernen Beschreibung

ein wesentliches Merkmal. Zumindest seit den bahnbrechenden Arbeiten Madame Le Gals bedient sich die Taxonomie dieser Mikromerkmale.

Umgekehrt sollte die Struktur des Ascosporenornaments nicht überbewertet werden in einem zu engen Artkonzept. Die Ausformung derartiger recht labiler Sporenauflagen scheint durchaus in Grenzen variabel, vielleicht von äußeren Einflüssen mitbestimmt. Hinzu kommt, daß weltweit nur extrem wenige Kollektionen dokumentiert sind, nicht selten pro Art nur wenige Fruchtkörper vorliegen und am Exsikkat untersucht wurde. Vielfach ist über die Ontogenie, Cytologie, Genetik wenig oder nichts bekannt. So muß die neue Untergattung in ihrem Gesamtumfang noch als provisorisch angesehen werden.

Die eigenen Untersuchungen haben gezeigt, daß die Entwicklung des Sporenornaments in der gesamten Untergattung nach sehr ähnlichen ontogenetischen Schritten abzulaufen scheinen. Der Morphologe ist hier überfordert, wenn exakte Aussagen erwartet werden. Doch sieht er Fruchtkörper mit unterschiedlichem Reifungsgrad. So lassen sich indirekt Zusammenhänge, einzelne Entwicklungsschritte rekonstruieren. Wenn die bisherige Praxis fortgesetzt wird, muß nahezu jeder Neufund eines apiculaten Becherlings zu einer neuen Art führen. Es gibt zum Beispiel durchaus faßbare Unterschiede im Ornament des Typusmaterials gegenüber der korsischen Kollektion von *P. apiculata* oder der Le Gal'schen *P. apiculata,* ebenso steht die Camberg-Kollektion von *P. obtusapiculata* zwischen *P. obtusapiculata* und *P. prosthetica*. Dennoch wird auf die Bildung neuer Arten in diesen Fällen verzichtet. Ich bin überzeugt, die Ornamentierung der Ascosporen ist variabler, als weitläufig angenommen wird. Zwangsläufig wird in Zukunft der taxonomische Wert dieses Merkmals geringer eingeschätzt werden müssen. Vermutete ontogenetische Reifungsprozesse des Sporenornaments werden bei *P. apiculata* diskutiert.

Apiculate Becherlinge gehören nach den bisherigen Funden zu den ausgesprochen kleinen Vertretern ihrer Gattung, die größten erreichen kaum 3 cm $\phi$ *(P. cornui, neocornui),* häufig nicht viel mehr als 1 cm, gelegentlich weniger. Dunkle Pigmente, Schwärzlich, Oliv, Purpurbraun überwiegen, selten blassere, gelblicholivfarbene. Fast einheitlich verflachen die Fruchtkörper scheibig, schlagen sogar zum Substrat hin um, wobei die Ränder gelegentlich zähnchenartig ausfransen. Durchgehend ist die Außenseite rauh und kleiig. Die Apothecienmitte wirkt dickfleischig, selbst bei vertieften Thecien, sie sind angedeutet gestielt.

Die Mikromerkmale zeigen deutliche Übereinstimmungen. Die Grenze zwischen Subhymenium und Mittlerem Excipulum ist fließend, man kann das ganze Hypothecium nennen. Zwischen dieser Schicht und dem Äußeren Excipulum kommen regelmäßig radiär verlaufenden hyphige, zylindrische Zellen vor, während in der äußersten Schicht wieder globose Zellen ventral gerichtete Ketten bilden, die keulig enden.

Die Paraphysen bleiben zylindrisch, sind allenfalls schwach verbreitet in den Spitzen, sind pigmentiert bis inkrustriert, homogen bis granuliert im Innern. In der rezenten Literatur scheint übersehen worden zu sein, daß die Paraphysen selten in der unteren Hälfte, einmal auch darüber verzweigen *(P. neocornui)*, ob einheitlich wäre noch zu klären. Die Asci reagieren stets jodpositiv, sind zylindrisch, operculat, pleurorhynch, 8sporig, variieren in der Länge. Die am Ende uniseriaten Ascosporen sind häufig innerhalb einer Art formenreich, dabei können neben ellipsoiden oft verlängert-ellipsoide bis subfusiforme beobachtet werden, ausnahmsweise bleiben sie breitellipsoid *(Peziza kabyliesis).* Bei den meisten Arten färben sich Spore und Sporenornament bei Reife bräunlich, von hyalin über lichtholzfarben bis mittelbraun.

Gattung *Peziza* Linneus per St.-Amans 1821
Untergattung *Phaeopezia* (Saccardo 1889) Moravec 1985

≡ Sektion *Aleurodiscina* (Malençon 1939) Hirsch 1984
≡ Sektion *Apiculatae* Donadini 1977

**Provisorischer Schlüssel**

1a Ascosporen p s e u d o a p i c u l a t ; apikales Sporenornament aus vergrößerten, verlängerten Warzen, bis 2 µm hoch –2
1b Ascosporen a p i c u l a t ; apikales Sporenornament aus hornförmigen bis stacheligen Fortsätzen (Apiculi), über 2 µm hoch –3

2a Ascosporenornament aus feinen bis groben, rundlichen, isoliert stehenden Warzen, 0,1–1,2 µm breit, bis 0,5 µm hoch, Apikalwarzen bis 2,5 µm breit und 1,5 µm hoch. Sporen (16–)17,5–22(–25)/(7–)7,5–11(–12,5) µm, hyalin bis lichtgelblich. Apothecien rasch verflachend bis herabgebogen, 0,5–2(–4,5) cm ϕ, purpurbraun, außen weißlich und vergänglich weißkleiig. Auf nassem Boden, auf Pflanzenabfall, auf Brandstelle. Frankreich, Bundesrepublik Deutschland, England, Indien; Ende August **P. lividula** Phill.
2b siehe auch *P. kabyliensis* (9a), *P. vagneri* (10a)

3a Ascosporen o b t u s a p i c u l a t ; breite, abgerundete Apiculi –4
3b Ascosporen s p i n u l o s a p i c u l a t ; spitze, schlanke Stacheln, zugespitzte Hörner, vereinzelt oder zu vielen –7

4a restliches Sporenornament aus rundlichen Warzen bestehend, weit voneinander isoliert bis eng benachbart bis zusammenfließend –5
4b restliches Sporenornament aus deutlich verlängerten, unregelmäßig strichförmigen Warzen bis kurzen, anastomosierenden Graten bestehend –6

5a Warzen isoliert, sehr fein punktförmig (Ölimmersion!), Apiculi deutlich breittrunkat, 1–3 µm hoch und breit, einfach oder selten 2 und mehr pro Pol. Sporen 15,2–19,8/8,0–10,6 µm, hyalin. Kleine olivbraune bis olivgrüne Art, 0,4–0,8 cm ϕ, kreiselförmig bis scheibig, mit bräunlichem Fleisch. Excipulum dreischichtig. Paraphysen gerade oder leicht gekrümmt. Auf sandig-kalkigem Boden oder verrottendem (Picea-) Holz, Typuslokalität Rana, Norwegen; September **P. prosthetica** Diss. & Siv.
5b Warzen isoliert, meist entfernt, selten sich berührend, klein bis tropfig-grob, 0,2–1,7 µm hoch und 0,5–2 µm breit. Apiculi breit, sich verjüngend, abgerundet, Basis breit und oft mit einem Vorhof abgesetzt, überwiegend einfach pro Pol, bei mehreren ±trunkat zusammenfließend, bis 4,5 µm hoch und breit. Ascosporen klein, 14–19,5/8–10 ohne Ornament, 16,3–27/8–9,5(–10,2) µm mit Ornament, hyalin. Mittelgroße, 1–2 cm breite, dunkelolivfarbene, außen lichtbraune und etwas rauhe Art, verflachend, konkav. Auf verrottendem Laubholz. Typuslokalität Brno (ČSSR). England, Frankreich, Bundesrepublik Deutschland; Mai **P. obtusapiculata** Mor.

6a Warzen strichförmig, kurzgratig, gelegentlich unregelmäßig verknüpft, 0,3–0,8 µm hoch, 0,3–1,4 µm lang. Apiculi stumpf, breit-trunkat, meistens breiter als hoch, zusammenfließend, auch kragenförmig, einfach bis wenige pro Pol, 1,5–3 µm hoch und 2,5–5 µm breit. Ascosporen riesig, 23,6–26,7/9–11 µm (ohne Ornament). Mittelgroße bis 2,5 cm breite, getrocknet und wieder aufgequollen rotbraune, getrocknet auch dunkelgraue, olivbraune Art, scheibig bis leicht konkav, außen rotbraun und etwas rauh. Auf dem Boden, zwischen Moosen, auf faulendem Holz. Australien, Papua New Guinea; August. **P. thozetii** Berk.

6b Ornament wie bei 6a; kurze niedrige anastomosierende Grate, gelegentlich ein irreguläres, unvollständiges Netz bildend, Apiculi trunkat, bis 5 µm breit und hoch. Ascosporen klein, 16–18/10–12 µm, bräunlich. Apothecien bis 0,5 cm breit, blaßoliv, grünlich, sitzend, becherförmig bis konkav. Auf Erde zwischen Blättern. Kuba. **P. elachroa** Berk. & Curt.

7a zugespitzte, schlanke Apiculi, nicht sehr zahlreich, meist einfach, kaum einmal mehr als 5 pro Pol, häufig ein größerer, herausragender Apiculus – aliquot-apiculat –8

7b zugespitzt-schlanke oder kräftig-derbe Apiculi, zahlreich, bis über 10 pro Pol differenzierbar, wenn noch zahlreicher schopfig-ausspitzend, zusammenfließend; selten weniger, jedoch auch Ascosporen mit 1 Apiculus pro Pol – multiapiculat –9

8 Warzen entfernt isoliert bis selten etwas zusammenfließend, punktiert bis mittelgroß, rundlich, niedrig, gelegentlich zum Pol hin ausspitzend, selten tropfige bis flächige Auflagen. Apiculi bis über 6 µm, schlank, stachelig (seltener trunkat: abgebrochen?), meist einfach, daneben 2–5 pro Pol vorkommend, (selten breite Apiculi: zusammengeflossen?). Ascosporen 18–24,2/8,1–10,1 µm (ohne Ornament), hyalin bis lichtbraun. Kleine, bis 1 cm breite, dunkelbraune, olivüberhauchte Art, flach tellerförmig, außen feinflockig. Auf faulendem Holz, auf feuchtem Boden. Italien, Frankreich, Marocco, England (?), DDR, Argentinien (?); August–Oktober **P. apiculata** Cooke

9a Ascosporen breitellipsoid, 14–19–20,3/10,6–13,6 µm (ohne Ornament), gelbgrau. Warzen fein bis grob, 0,4–2 µm breit, 0,1–0,7 µm hoch, vereinzelt gratig verbunden, meist isoliert, rundlich, auch einige stachelige unterhalb des Pols. Apiculi winzig, fast pseudoapiculat, bis 3 µm hoch, schlankstachelig, meist zahlreich, einzelne Sporen ohne Apiculi mit rundlichen Polwarzen, sogar ohne apikale Häufung. Kleine, 3–7 mm breite, schwarze Art, sitzend, dickfleischig, erst konvex, später scheibig bis pulvinulat. Auf nasser Erde (Flußufer) zwischen Moos, Gras. Typuslokalität Grand Kabylie, Algerien; Ende Mai **P. kabyliensis** Mor.

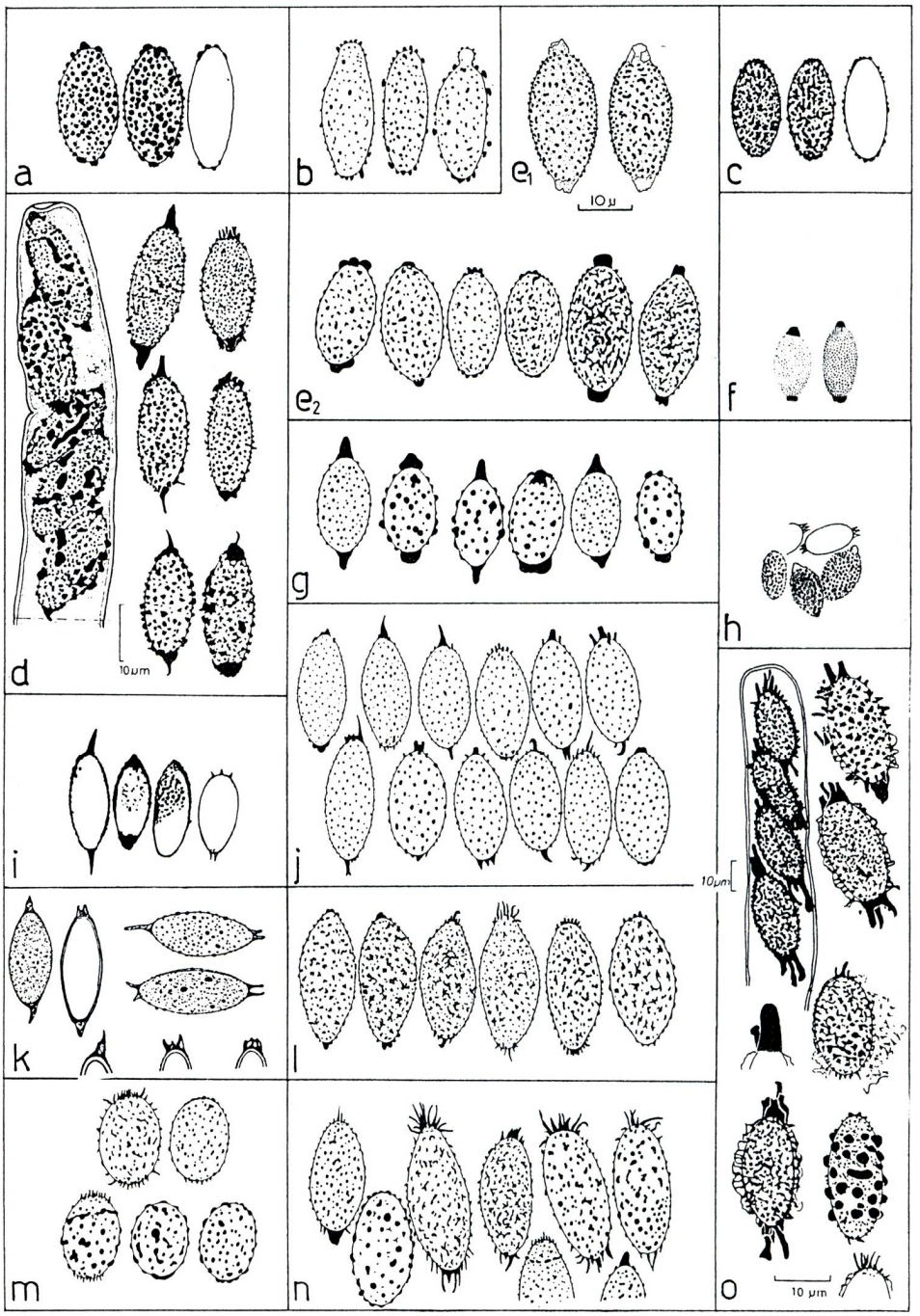
9b Ascosporen verlängert-ellipsoid bis fusiform-ellipsoid –10

10a Warzen zusammenfließend, zum Teil schwach gratig, meist rundlich, einzelne verlängert, 0,2–0,8 µm hoch, 0,2–1 µm breit. Apiculi selten zahlreich (um 6–10) und stachelig zugespitzt, bis 3,5 µm hoch, meist nur pseudoapiculate Warzen. Ascosporen groß, 21,7–27,5 (–30)/11–13,6 µm (mit Ornament), blaßbraun. Kleine, 0,4–1,2 cm breite dunkel- bis schwarzpurpurne, außen purpurbraune, rauhe Art, dickfleischig, scheibig. Auf nasser Erde Wegrand bei einem Bach, (Mischwald). Typuslokalität Brno, Tschechoslowakei; Mitte Oktober **P. vagneri** Mor.

10b Warzen wie bei 10a, zusätzlich Ascosporen mit grobtropfigen, isolierten Warzen, 0,2–1,5 µm. Apiculi in der Regel zahlreich, 1–12 pro Pol, stachelig-zugespitzt, bis 4,5 µm hoch, seltener pseudoapiculate, obtusapiculate oder winzig-stachelige. Ascosporen groß, 19–24,5–27,8/8–9,5–10 µm (ohne Ornament). Kleine, bis 1 cm breite dunkeloliv, alt purpurbraun gefärbte Art, becherförmig. Auf feuchtem, faulendem Holz. Typuslokalität Yorks, England; November **P. polarispinosa** Mor.

10c Warzen rundlich bis spitzig, grob, zusammenfließend, gratig verlängert, gelegentlich ein unvollständiges Netz bildend, 0,4–1,4 µm hoch, Perispor in Lactophenol ablösend. Apiculi sehr kräftig, derb, bis 8,5 µm hoch, zugespitzt, abge-

FIG. 2



rundet oder trunkat (zusammenfließend), jedoch meist schlank, auch büschelig-schopfig, vielspitzig ausfetzend, seltener obtusapiculat. Größere, bis 2,85 cm breite, fleischrote bis purpurbraune Art, Fleisch in der Basis rauchgrau, scheibig bis herabgebogen, runzelig-faltig-wellig, außen kleiig rauh, angedeutet gestielt, Excipulum dreischichtig. Auf feuchtem, verrottendem, bemoostem Holz im Warmhaus (Tropenhaus, Botanischer Garten), Köln, Bundesrepublik; Mai

**P. neocornui** nov. spec.

**Peziza lividula** Phillips

Beschreibung (anhand zweier Fruchtkörper, erhalten im Frischzustand)

Apothecien 6 und 11 mm ϕ, scheibig-flach, an den Rändern zum Substrat herabgebogen (obkonisch), Hymenium kräftig violettbraun ( 40 Y70 M60 bis S40 Y60 M70) bis ockerblaß-violettbraun (S10 Y40 M40 – beim älteren, größten Fruchtkörper); Außenseite weißlich, Stereo-Lupe: feinst haarig bereift; angedeutet gestielt, größte Fruchtkörperdicke 0,8 mm. Im Schnitt (Stereo-Lupe) erkennt man ein violettbraunes Hymenium, darunter eine schmale, hellgraue Zone (Subhymenium/Medulla), anschließend ein wässrig-graues Excipulum, dunkler gezont im Bereich der Endzellen.

Mikromerkmale: Hymenium 260–320 µm; Subhymenium ca. 10–25 µm, kleinzellige, sehr kompakte Textura angularis-prismatica, ohne deutliche Grenze in das Mittlere Excipulum übergehend mit allmählich sich vergrößernden Zellen; Mittleres Excipulum (in Randnähe) 100–300 µm, Textura angularis-globulosa, zunehmende Zellvolumina, Ballonzellen bis ca. 45 µm Länge, undeutlicher Übergang in das Äußere Excipulum; Äußeres Excipulum (in Randnähe) 90–200 µm, Textura angularis-globulosa, Hyphenketten mit horizontalem Verlauf, allmählich zur Außenseite herabbiegend, kleinzelliger, 10–25 µm, Endzellen ±keulig-verlängert, an kleiigen Stellen der Außenseite zu vergänglichen, haarartigen Hyphenbüscheln verlängert. Asci zylindrisch bis schwach claviform, operculat, pleurorhynch, achtsporig, gesamte Ascuswand $J^+$; Ascosporen fusiform, fusiform-ellipsoid, verlängert-ellipsoid, breit fusiform-ellipsoid, häufig wie aufgeblasen wirkend, zweitropfig (in den Polen, von mittlerer Größe, häufig zahlreiche kleinere zusätzlich, gelegentlich zusammenfließend), ornamentiert, ohne Ornament (16)17,5–22(–24,7)/7,5–10(–10,6) µm, Sporenornament cyanophil, in der Mitte aus niedrigen, rundlichen, groben bis feinen, isolierten Warzen, 0,15–1,2 µm breit und bis 0,5 µm hoch, apikal mit größeren Warzen: pseudoapiculat, bis 2,5 µm breit (zusammenfließend) und bis 1,5 µm hoch; Paraphysen 2,8–4,5 µm breit, gerade, septiert, unverzweigt (?), Spitze wenig keulig verdickt, bis 7,0 µm breit; Endzellen mit feingranuliertem, braunem Inhalt, über 70 µm lang.

---

Legende zur Sporentafel (Fig. 2)

a) *P. lividula* – pseudoapiculat. Koll. 26.8.85, BRD, Stadtlohn. (Zeichnung Häffner); b) *P. bubaci* – pseudoapiculat. Typus (PRM 149149). (Zeichnung Moravec); c) *P. badioconfusa* – scheinbar apikale Häufungen. Koll. 24.4.84/564, Korsika. (Zeichnung Häffner); d) *P. apiculata* – aliquotapiculat. Koll. 31.10.82/319, Korsika. (Zeichnung Häffner); e1) *P. thozetii* – obtusapiculat. Koll. Tisdall (ohne Datum), Australien. (Zeichnung Rifai); e2) *P. thozetii* – Koll. 22.6.83 (Beaton 167, K), Australien. (Zeichnung Moravec); f) *P. prosthetica* – obtusapiculat. Koll. MQ 72.28 (TRH, größere Spore) und MO 81.100 (TRH, Holotypus, 24.6.81, breitere Spore), Norwegen. (Zeichnung aus Dissing & Sivertsen); g) *P. obtusapiculata* – obtusapiculat. Koll. 10.5.75, Tschechoslowakei (PRM 832208, Typus). (Zeichnung Moravec); h) *P. cornui* – spinulosapiculat? Typus verschollen. (Zeichnung Häffner, nach Boudier-Tafel Nr. 299); i) *P. apiculata* – spinulosapiculat, aliquotapiculat. Koll. 8.8.1975, DDR. (Zeichnung Häffner nach Mikrofotos von G. Hirsch, die Zeichnung gibt das Ornament angenähert wieder); j) *P. apiculata* – Koll. Saccardo, Italien Typus (beschrieben von Cooke, April 1877 in Mycographia). (Zeichnung Moravec); k) *P. apiculata* – Koll. von Romagnesi, ohne Datum, Frankreich. (Zeichnung Mme Le Gal); l) *P. vagneri* – spinulosapiculat, multiapiculat. Koll. 11.8.1973, Tschechoslowakei (Typus). (Zeichnung Moravec); m) *P. kabyliensis* – spinulosapiculat, multiapiculat (fast pseudoapiculat). Koll. 31.5.1975, Algerien (Typus). (Zeichnung Moravec); n) *P. polarispinosa* – spinulosapiculat, multiapiculat. Koll. Sept. 1958 (Graddon), England (Typus). (Zeichnung Moravec); o) *P. neocornui* – spinulosapiculat, multiapiculat. Koll. 1.5.85, BRD (Typus). (Zeichnung Häffner). Die Sporen sind mit unterschiedlichen Maßstäben gezeichnet!

S t a n d o r t: Koll. 26.8.1985, Stadtlohn, MTB 4007, kleiner feuchter Laubwald mit Birken, Erlen, Hasel. 3 Fruchtkörper an einer feuchten Stelle an verrottenden Kräutern (plant debris), Boden lehmig-sandig, pH 4,5 (Angaben nach K. Siepe); leg. K. Siepe, det. J. Häffner.

A n m e r k u n g: Dia Siepe, Schwarzweißfotos Häffner, Exsikkat (sehr spärlich) im Herbar Häffner. Die Fruchtkörper besiedelten sowohl Blätter- als auch Stengelreste.

## Taxonomie

P h i l l i p s (in C o o k e, 1979, Text S. 181, Abb. Pl. 72, Fig. 277) beschreibt eine Kollektion aus der Umgebung von Shrewsbury, England. Fig. 277 enthält Habitus- und Mikrozeichnungen. Apoth. 1,25–1,9 cm $\phi$, Ascosporen 18–20/10 $\mu$m, auf dem Boden. Seine Neubeschreibung hat bis heute unverändert Gültigkeit. B o u d i e r (in Histoire et Classifications des Discomycetes d'Europe, 1907, p. 48; als *Galactinia lividula* (Phill.) Boudier) und S a c c a r d o (Sacc. Syll. VIII, p. 92) listen die neue Art. G r e l e t (Les Discomycetes de France, 1932–1959, Repr. 1978, p. 89–90) beschreibt eine Kollektion von 1907 aus Pamproux, Frankreich. Erst Madame Le G a l (1939, 1941, 1947) gibt eine rezente Beschreibung. In meisterhafter Weise wird das Sporenornament dargestellt, gefärbt in Baumwollblau (Fig. 2k). Ihr gelangen innerhalb zweier Jahre zwei Kollektionen des seltenen Becherlings in Frankreich; einmal auf bemooster Brandstelle, später auf nackter Erde in der Nähe einer Brandstelle. Ihre nach B o u d i e r benannten Fruchtkörper stimmen in allen Merkmalen gut mit der hier beschriebenen Kollektion überein. Kleine, obkonische Art mit festem Fleisch. Ascosporen (16–)17–25/7–12,5 $\mu$m, ellipsoid bis subfusoid, mit kleinen, regelmäßigen Warzen, jung innen granulös. „Flocons" – flüchtige Hyphenbüschel der Außenseite. Asci subclaviform. Hymenium von besonderer Dicke, aus weniger konfuser, sehr dichter, enger Trama. (Nach meiner Beobachtung geht das Subhymenium grenzenlos in das Mittlere Excipulum über, ist jedoch tatsächlich sehr kleinzellig und fest. Makroskopisch denkt man zunächst nicht an *Peziza*.) K a r & P a l (1970) beschreiben die Art aus Sarsuna, Indien, von einer Kollektion auf feuchter Erde, in Farbe und Sporengröße abweichend. Apoth. 0,5–1 cm, scheibig, dunkelbraunschwarz, Hymenium 264–297 $\mu$m, „Steriles Gewebe" nicht differenzierbar in Subhym., Med. Exc. und Ect. Exc., von Textura globulosa, 330–594 $\mu$m dick. Asci zylindrisch, $J^+$, 205–290/9,9–16,5 $\mu$m. Ascosporen uniseriat, ellipsoid, apiculat, 1 Öltropfen an jedem Ende, skulpturiert: winzige, kleine Warzen, (13,2–)16,5–19,8/6,6–9,9 $\mu$m. Paraphysen gerade, septiert, 1,7–3,3 $\mu$m, Spitze (3,3–)5–6,5(–7,3) $\mu$m. (Aufgrund der Beschreibung kommen einige Zweifel auf bezüglich der Übereinstimmung mit der Le G a l 'schen Kollektion). D o n a d i n i (Le genre *Peziza* dans le Sud-est de la France avec clef du genre pour la France, 1981. Text p. 66–67, REM-Abb. Spore pl. 9f) erhebt eine eigene Aufsammlung zum Neotypus (in Herb. nostro sub. n° 352.76 Paris), nachdem Madame Le G a l keinen Typus auffinden konnte. Seine Beschreibung enthält einige Abweichungen: Apothecien 0,5–4,5 cm $\phi$, Außenseite weißlich mit klarem Blau, Fleisch bis 3 mm breit. Daneben gibt er Merkmale, die auch in der S i e p e-Kollektion auftraten: Hymenium ± violett-rußig, ockerig werdend, Warzen des Sporenornaments entfernt voneinander, weiträumig, an den Polen zahlreicher, eng, pseudoapiculat, Paraphysen leicht länger als Asci. Die Sporen, 19–21/9(10) $\mu$m, und die Asci, 230–250/15–17 $\mu$m, werden etwas kleiner beschrieben für seine Funde aus Südfrankreich.

Weitere *Peziza*-Arten mit pseudoapiculatem Sporenornament wurden beschrieben, zum Beispiel *P. petersii* Berk. & Curt. (in Grevillea 3:150, Pl. 6c, 1875), *P. polaripapulata* Mor. (Basionym: *Galactinia polaripapulata* Mor. 1969. Ces. Mykol. 23(1), p. 24–34), *P. bubaci* (Vel.) Svr. (1976/1–3). Nach M o r a v e c (1985) hat *P. bubaci* unreife Sporen und steht *P. vagneri* und *P. polarisinosa* nahe, scheidet somit als nicht valutierbar aus. *P. petersii* ge-

hört nicht in diesen Verwandtschaftskreis. *P. lividula* wird hier als Mitglied der Untergattung *Phaeopezia* angesehen, da in den wesentlichen Merkmalen mit den apiculaten Becherlingen übereinstimmend wie Apothecienform, Pigmentierung, Sporenform und -größe, Ökologie, Excipulumaufbau. Insbesondere die Schichtung des Excipulums ist bei apiculaten sehr einheitlich und typisch, *P. lividula* besitzt eine identische Schichtung. Die Verwandtschaft von *P. polaripapulata* ist unsicher, möglicherweise gehört sie auch in diese Untergattung.

**P. obtusapiculata** Moravec 1984

Beschreibung (von Häffner und Ludwig)

6.6.1978, BRD, Camberg (Taunus), MTB 5715, auf morschem moosigem Holz *(Fagus?)* in feuchter Schlucht in Bachnähe, leg. E. Ludwig (als „*Aleuria reperta* Boud."), det. Hohmeyer, rev. Häffner.

2 Apothecien, ca. 0,4–0,6 cm $\phi$, ca. 1,5 mm hoch, dick napfförmig, becherförmig, erst schwach konkav, dann verflachend, am Ende Ränder konvex, angedeutet gestielt, mit stumpfem Rand. Thecium feucht-speckig, matt glänzend, olivgrün bis braunoliv, zum Rand dunkler. Außenseite fein granulös (Lupe!), gleichfarbig. Mitte etwas vertieft, dickfleischig, Fleisch olivgrün, geruch- und geschmacklos, saftig und sehr brüchig.

Asci 275–365/10–14 µm, $J^+$, pleurorhynch, hyalin bis schwach gelblich. Ascosporen bei Reife uniseriat, hyalin bis gelb (Ornament!), ohne Ornament 16,4–19,3/7,0–9,9 µm (25 Sporen gemessen, Längen-Breiten-Index: 1,81–2,51), ellipsoid bis verlängert-ellipsoid. Mit einem breiten, abgerundeten Apiculus pro Pol, Apiculus häufig mit vorhofartig verbreiteter Basis, (1–)2–3,7 µm hoch und (3–)3,5–5 µm breit; restliches Sporenornament aus isolierten, rundlichen Wärzchen bis 0,6 µm $\phi$ (meist kleiner), gelegentlich starke tropfige bis flächige Auflagen (Fig. 4c 1–3,9) bis 1,2 µm hoch. Paraphysen 3 µm breit, septiert, filiform, Spitze kaum verdickt; besonders in der Basis, oben spärlicher mit gelben Grana, insgesamt mit gelbem Pigment, gerade oder leicht gekrümmt.

Hymenium 285–375 µm, Subhymenium 60–165 µm, Excipulum am Rand ca. 200 µm, in der gestielten Basis bis 865 µm.

## Anmerkung

Die Aufquellung des Exsikkats gelang nicht vollständig aufgrund des schlechten Zustands. Fig. 4d zeigt die deformierten Zellen (Gefriermikrotomschnitte, 35 µm hoch). Sie gestatten keine exakte Aussage. Dennoch ist andeutungsweise ein Hypothecium (Subhymenium + Mittleres Excipulum) zu erkennen mit Textura angularis-globulosa, wobei ± kleine, isodiametrische Zellen in größere übergehen. Schließlich folgt eine Schicht mit zwischen Kugelzellen hyphigen, parallel zum Substrat gerichteten Zellen. Die folgende Schicht des Äußeren Excipulum setzt sich wiederum aus großlumigen Kugelzellen zusammen. Endzellen sind nicht erhalten. Die zum Teil deutlich gekrümmten Paraphysenspitzen sind miteinander verklebt durch eine interzellulare, gelbe Substanz.

## Taxonomie

Lange Zeit war das Sporenornament von *P. apiculata* unzulänglich bekannt. So bestimmt Moravec (1977) einen tschechischen Fund vom 10.5.1975 (leg. Moravec. Typus PRM 832208) aus Brno als *P. apiculata*. Später (1984/2) erhebt er die Kollektion zur neuen Art. Sie vermittelt zwischen *P. prosthetica* und *P. apiculata*. Als typisches Merkmal wird der breite, abgerundete Apiculus angesehen, daneben das restliche Sporenornament, Apothecienfarbe und -form, die Ökologie.

Donadini (1977) gelingt bei Sainte Baume, Var, France (vom nahen Calvi, Korsika,

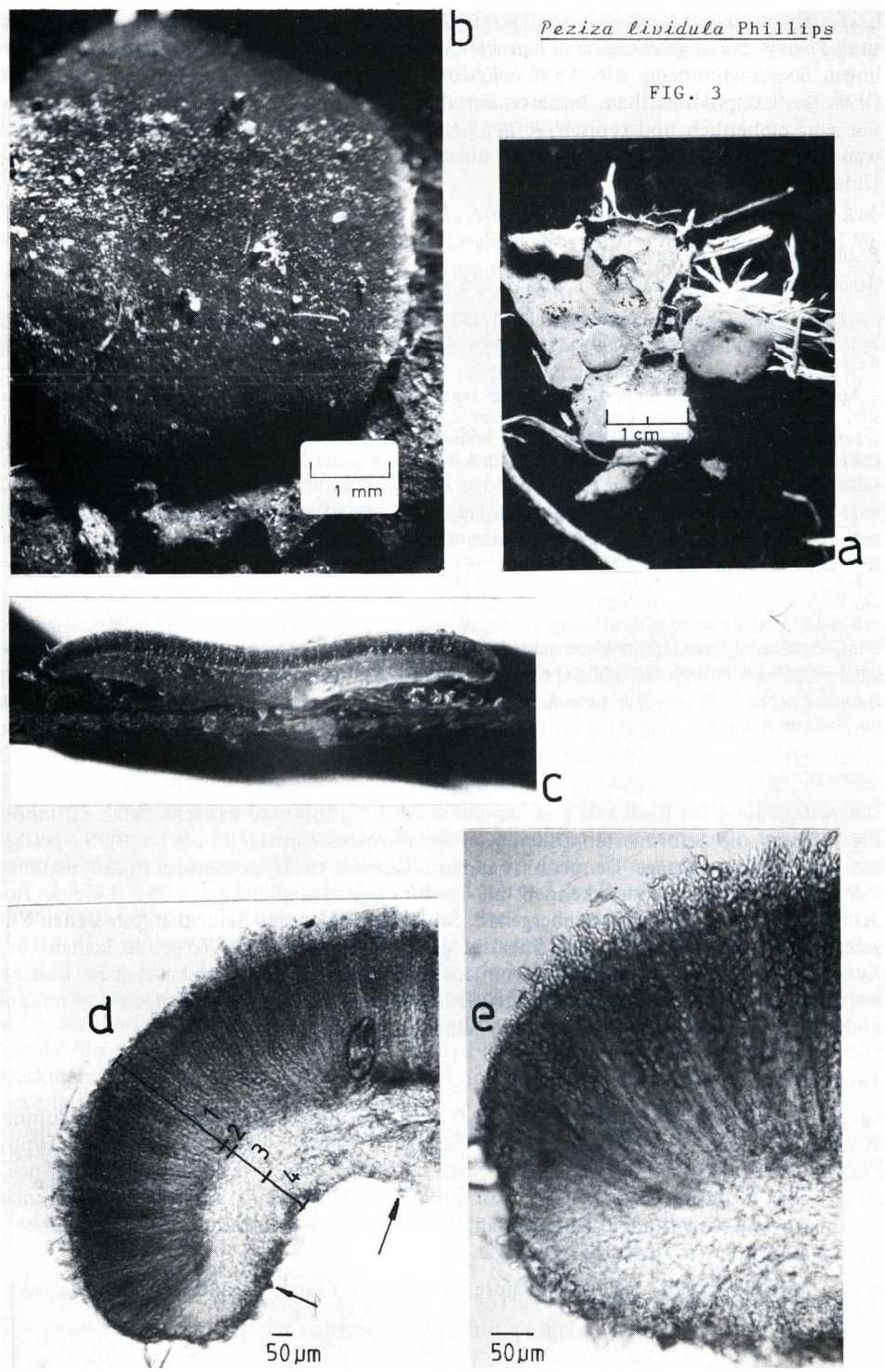



Fig. 3 a

nur durch das Mittelmeer getrennt) die bisher einzige umfangreiche Kollektion eines apiculaten Becherlings. 60 Fruchtkörper, später weitere, werden am 3.5.1973 an 7 Stellen angetroffen. Die deutlich olivgrünen bis gelblichen Apothecien erinnern an *Aleuria reperta* Boudier. Da der Typus nicht auffindbar ist, kann Donadini nicht mit letzter Sicherheit behaupten, er habe den Boudier 'schen Pilz wiedergefunden, vermutet es jedoch dringend. Viele Autoren schließen sich seiner These an. Ihm liegen, wie er schreibt, umfangreiche Funde vor, die mit *P. apiculata* ss. Romagnesi/Le Gal identisch sind. Sie seien selbst jung nie gelblich. Sie besiedelten Holz oder Erde (womit er beide Standorte für *P. apiculata* für möglich hält!), nie jedoch *Quercus* wie seine gelbgrünen Fruchtkörper. Er beschreibt sie als *P. apiculata* var. *flavobrunnea.* Durch diese Varietät wird *Aleuria reperta* zum Synonym von *P. apiculata* ss. auct. Die Apiculi werden als sehr variabel angegeben, kommen ein- und mehrfach vor pro Pol, erreichen eine Länge von 1–7 µm. REM-Aufnahmen zeigen lange, schmale Apiculi. Aber auch solche mit typischem Vorhof und breiten, abgerundeten Spitzen. Das restliche Sporenornament besteht aus kräftigen, rundlichen, isolierten Warzen.

Überraschend erkennt Moravec (1985) in der var. *flavobrunnea* seine *P. obtusapiculata.* Tatsächlich spricht vieles dafür. (Unlösbar bleibt dann wieder die Frage nach der Einordnung der sonstigen Apiculus-Formen.) Damit könnte eine Übereinstimmung bestehen zwischen *P. reperta* und *P. obtusapiculata.* Träfe dies zu, hätte *P. reperta* Vorrang.

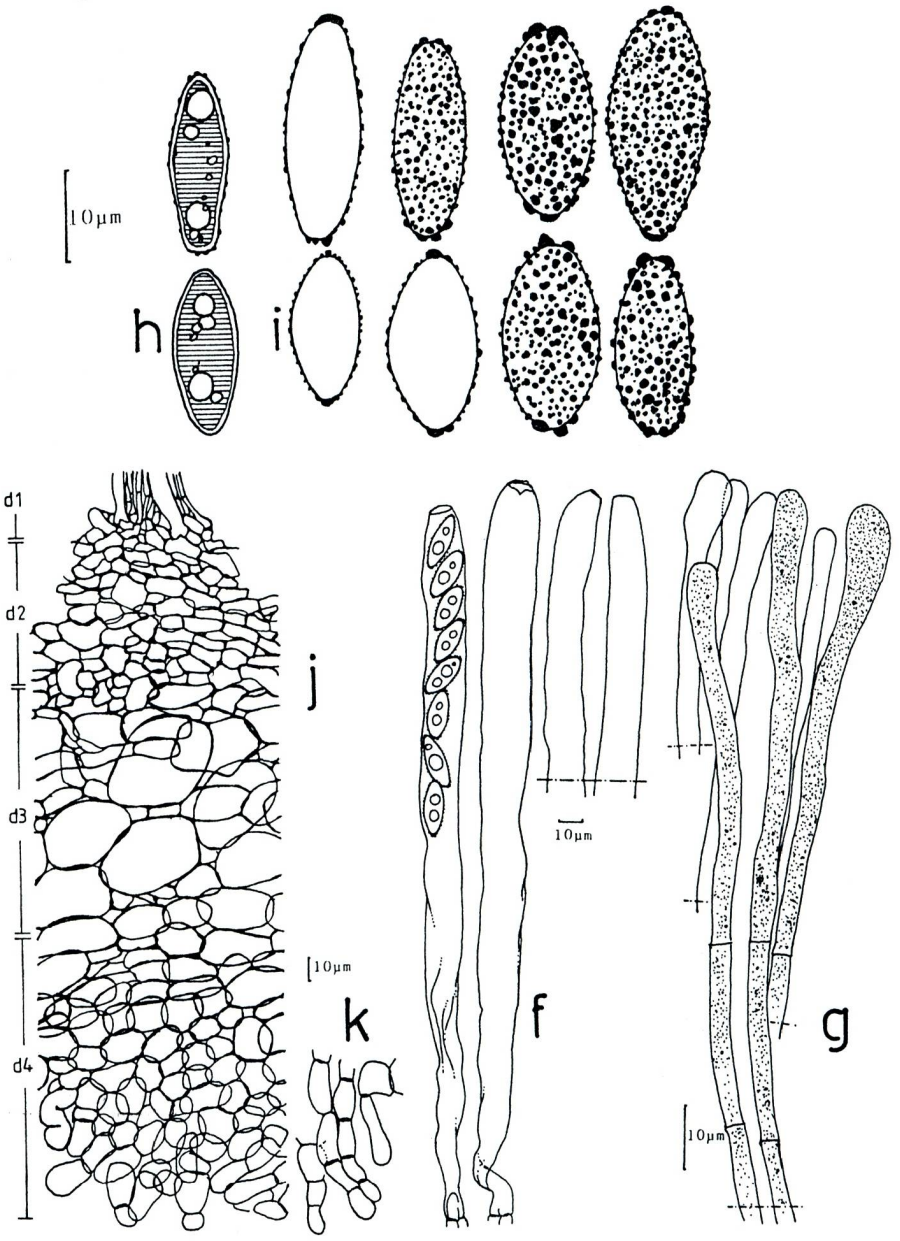
In dem für Operculate grundlegenden Werk Cooke 's (Mycographia, seu Icon. Fung., 1879) wird mit *P. elachroa* B. & C. (p. 160, T. 71, Fig. 274) ein apiculater Becherling aus Kuba vorgestellt. Äußerlich ähnelt er weitgehend *P. obtusapiculata,* Größe, Farbe (blaßoliv), Form (konkav) stimmen gut überein. Pfister (1979) untersucht den Typus und gibt eine rezente Beschreibung. Demnach kommen relativ kleine Sporen vor mit breiten Apiculi (5 µm breit an der Basis, bis 5 µm hoch), beide Merkmale erinnern deutlich an *P. obtusapiculata.* Abweichend wird das restliche Sporenornament beschrieben: „Bei *P. elachroa* anastomosieren die Warzen oft, formen gelegentlich ein irreguläres, unvollständiges Netz." M. E. ist dies ein schwaches Argument zur Abgrenzung einer guten Art. Zumal bei Apiculaten eine Entwicklungstendenz beobachtet werden kann (siehe *P. apiculata, P.*

---

Abbildungen Fig. 3 (a+b)

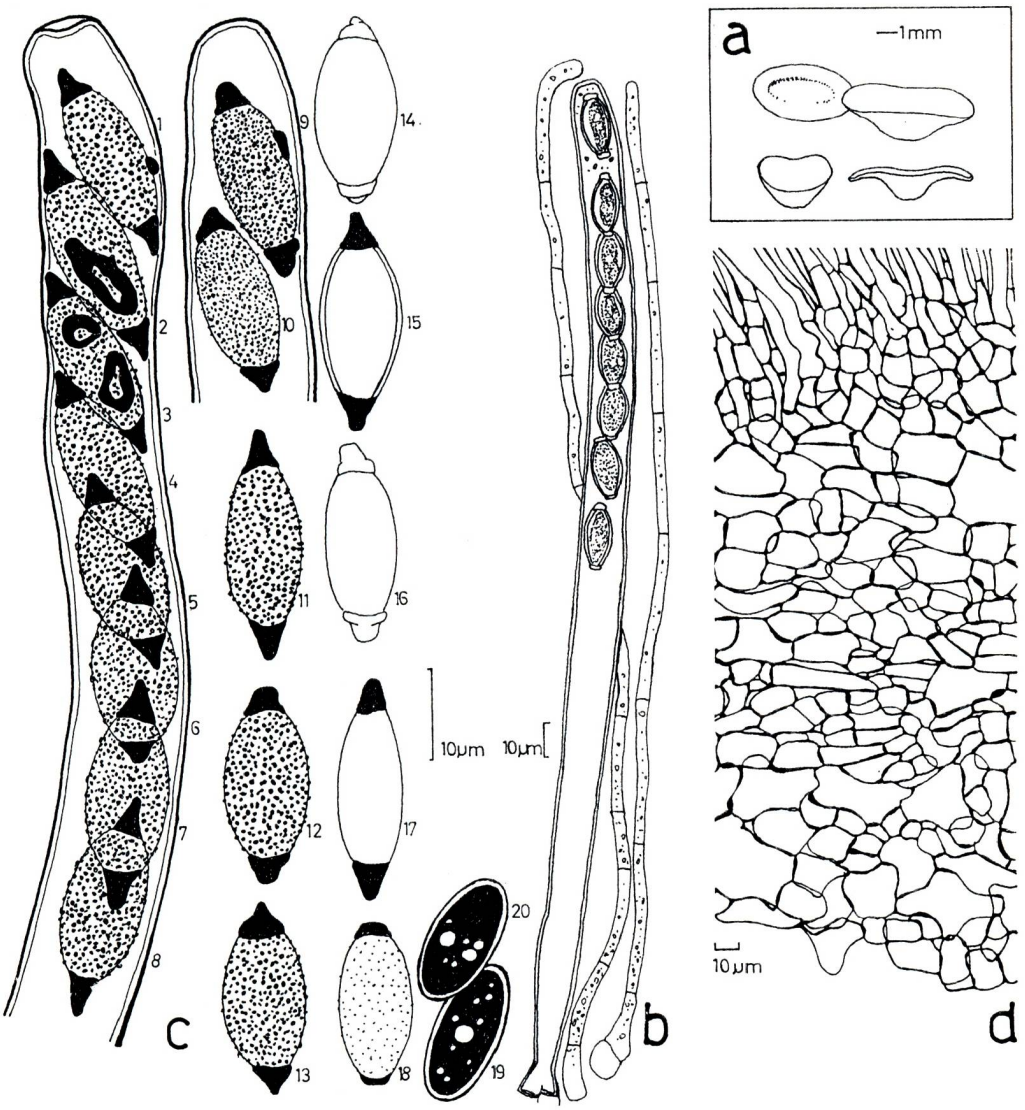
a– Habitus, 2 Fruchtkörper dem Substrat aufsitzend
b– Hymenium, Aufsicht; kleiner Fruchtkörper (Stereo-Lupe, ca. 11x)
c– Schnitt durch das Apothecium; kleiner Fruchtkörper (Stereo-Lupe, Maßstab b, c übereinstimmend)
d– Apothecienrand im Schnitt (Lichtmikroskop, ca. 100x); 1-Hymenium, 2-Subhymenium übergehend in 3-Mittleres Excipulum, 4-Äußeres Excipulum, Pfeile -Kleien, „flocons"; Hyphenbüschel der Außenseite
e– Apothecienrand, ca. 200x vergrößert, freie Sporen aufliegend (Apothecien vollreif, stäubend)
a–e Schwarz-Weiß-Fotos J. Häffner
f– Asci, Ascispitzen, subclaviform, operculat, Basen pleurohynch, Ascosporen uniseriat (Objektiv 40x)
g– Paraphysenspitzen, feingranulierter, brauner Inhalt (Ölimmersions-Objektiv)
h– halbreife Sporen, Inhalt cyanophil, 2tropfig, zusätzlich kleinere (Ölimm.)
i– Ascosporen reif, Sporenform und -ornament (Ölimm.), pseudoapiculate Warzen
j– Schichtung, dl-Hymenium, d2-Subhymenium, d3-Mittleres Excipulum, d4-Äußeres Excipulum (analog Mikrofoto d); später anhand des Exsikkats gewonnen (Quellung nicht opitmal gelungen), (Objektiv 40x)
k– Hyphen mit Endzellen (Objektiv 40x)
f–k Mikrozeichnungen J. Häffner (camera lucidia – Zeichnungen)

Fig. 3b




*neocornui*). Punktierte Wärzchen wachsen aus zu groben, rundlichen, fließen zusammen und heben sich gleichzeitig ausspitzend. Letztlich entstehen amöboide Verbindungen und sogar unvollständiges Netzwerk. Kein Material gesehen.

FIG. 4




Abbildungen Fig. 4

a Habitus, vergrößert; b Ascus, Paraphysen; c Ascusspitzen, Sporen; c1–13 Ascosporenornament in lactophenolischem Baumwollblau; c14–17 Ascosporen, Umrißzeichnungen; c18 halbreife Spore; c19, 20 unreife Sporen mit cyanophilem Inneren, unregelmäßige Tropfen bei Reife schwindend; d Excipulumaufbau in Randnähe, unvollständig aufgequollen.

## Diskussion

Nach Moravec unterscheidet sich *P. prosthetica* durch kleinere, isolierte, regelmäßige Warzen als Sporenornament. Die Camberg-Kollektion zeichnet sich aus durch ausgesprochen kleine, fast punktförmige Warzen, was für *P. prosthetica* spricht, ebenfalls die häufiger etwas gekrümmten Paraphysenspitzen. Beachtet man jedoch die REM-Aufnahme von *P. prosthetica*-Sporen (Dissing & Sivertsen, 1983, p. 420, Fig. 9), so ist ersichtlich, daß die trunkaten Apiculi mehrhöckerig sind. Im bundesrepublikanischen Material konnten solche Verhältnisse nicht gefunden werden. Die Apiculi sind stets einfach und meist abgerundet zugespitzt bei breiter Basis und brustwarzenartigem Vorhof. Genau solche zeichnet Moravec für P. obtusapiculata. Weiterhin sprechen die tropfigen Auflagen für die letzte Art. Makroskopische Merkmale – Größe, Form, Farbe, Beschaffenheit – scheinen bei beiden Arten sehr ähnlich. Dissing & Sivertsen geben den Excipulumaufbau detaillierter an als Moravec, so daß ein Vergleich nur schwer möglich ist. Nach meinen bisherigen Kenntnissen sind die apiculaten Becherlinge weitgehend ähnlich geschichtet, entsprechend den Dissing & Sivertsen'schen Angaben. Somit fehlen trennende Merkmale. Die unterschiedliche Ökologie *P. obtusapiculata* auf nassem Holz, *P. prosthetica* auf kalkhaltigem, bemoostem Boden – hilft m. E. auch nicht weiter, da immer wieder beide Standorte bei Apiculaten in Frage kommen können. Bisher war mir das Typusmaterial nicht zugängig. Die Abgrenzung beider Arten fällt nicht leicht. Wieder erhebt sich die Frage nach der Konstanz des Sporenornaments. Die Camberg-Kollektion steht zwischen *P. obtusapiculata* und *P. prosthetica,* erstere überwiegt leicht.

## **Peziza apiculata** Cke

### Beschreibung

31.10.82/319 – Korsika, Calvi, Aufstieg zur Madonna de la Serra (vom Supermarkt her), an der Böschung einer Wasserrinne der schlecht befestigten Straße angrenzend an die Macchia; auf blanker Erde, Holzkohle, Pflanzenreste eingemischt; leg./det. Häffner.

4 Apothecien: 2–7 mm breit, jung regelmäßig becherförmig, später verbogen-becherförmig. Hymenium schwarz, anthrazit, ohne Oliv. Außenseite leicht heller mit bräunlichen Einmischungen, braunschwarz, körnig; unter der Stereo-Lupe fein felderig-schollig aufgerissen, Pusteln (Schöllchen) dunkelkastanienbraun, dazwischen das wässerigere, hellere Braun des Fleisches. Rand abgerundet (Fig. 5a, b).

Hymenium 235–365 µm. Hypothecium (Subhymenium + Mittleres Excipulum) 70–150 µm. Äußeres Excipulum 200–300 µm. Übergang Äußeres Excipulum/Hymenium nicht ganz außen, daher Apothecium undeutlich gerandet. Asci 235–320/14–17 µm, 8sporig, pleurorhynch, Spitzen $J^+$, zum Teil schwach lichtbräunlich pigmentiert. Ascosporen verlängert bis breit subfusiform, ellipsoid, hyalin bis lichtbraun gefärbt; 16,0–18, 16–22, 0/6,9–8,43–10,6 µm (ohne Ornament; 59 Sporen vermessen. Längen/Breiten-Index: 1,70–2,145–2,78). Sporenornament überwiegend spinulos- und aliquotapiculat, seltener obtusapiculat, häufiger multiapiculat, Apiculi bis über 5 µm hoch, meist kürzer, apikal oder seltener etwas seitlich stehend; restliches Sporenornament isoliert feinwarzig bis grob- und zusammenfließend warzig (daher auch kurz strichförmig), auch mit starken tropfigen Auflagen, Warzen rundlich, kegelig oder angedeutet zugespitzt. Sporen innen mit zwei Tropfen, rasch in zahlreiche zerfallend. Paraphysen septiert, 4–5 µm breit, aufgerichtet, selten in der unteren Hälfte verzweigt, Spitzen kaum bis leicht verdickt, bis 7,5 µm breit, stark braun pigmentiert, gelegentlich inkrustiert (Fig. 5 g).

Hypothecium aus kleinzelliger Textura angularis (bis Textura globulosa), tief lichtbraun, in eine Textura prismatica-angularis übergehend, welche ± parallel zum Thecium ausgerichtet ist, Zellen ca. 10–20/6–10 µm. Äußeres Excipulum aus großzelliger Textura globulosa-angularis, Zellen bis ca. 50/35 µm, allmählich zum Substrat hinbiegende Zellketten, Endzellen dunkelbraun pigmentiert, etwas keulig oder unregelmäßig rundlich, Hyphenbüschel zwischen den Schollen aufreißend.

## Taxonomie

Gründliche taxonomische Studien liegen aus jüngster Zeit vor, u. a. von Malençon (1938), Eckblad (1968), Moravec (1974, 1977, 1984, 1985), Hirsch (1984). Bisher sind erst extrem wenige Kollektionen dieser Art weltweit bekannt geworden, inzwischen dürften nur wenig mehr als 5 Funde übrigbleiben. Einige Kollektionen wurden zu neuen, aber außerordentlich nahestehenden Arten erhoben. Zum Beispiel konnte Hirsch (1984) noch 12 Aufsammlungen von *P. apiculata* aufzählen, inzwischen gelten viele als zweifelhaft oder nicht zur Art gehörend.

Immernoch bemühen sich heutzutage die Taxonomen, die Merkmale der wahren *P. apiculata* herauszufinden, insbesondere werden diskutiert: Sporenornament, Habitus, Pigmentierung, Ökologie, Excipulumaufbau. Zentrale Bedeutung kommt der Frage zu, wieweit das Sporenornament variieren kann.

Der Werdegang von *P. apiculata* wird kurz berichtet. Die Art geht zurück auf Cooke (1879), ihm lag eine Zusendung Saccardo's aus Italien vor (Selva, auf Rindenmulm von Nadelbäumen, Aug. 1875), Holotypus K). Cooke berücksichtigt in seiner Beschreibung eine Aufsammlung von Broome –nach Lucca ein Paratypus – aus Italien mit angeblich unreifen Sporen. Er zeichnet dreitropfige, sichelförmige Sporen. Nach Spooner (Moravec brieflich), der nachuntersuchte, handelt es sich um *Rutstroemia echinophila* (,wodurch mein Verdacht bestätigt ist). Seaver (1928) bezeichnet nordamerikanische Funde als zweifelhaft oder unsicher. Malençon (1938) berichtet die Art aus dem Atlas, Marocca. Seine Beschreibung weicht in mehreren Merkmalen deutlich ab, u. a. gibt er fast rechteckige Sporen an und zeichnet ein obtusapiculates Ornament. Er untersucht ein mikroskopisches Präparat vom Sacchardoschen Typusmaterial und zeichnet ebenfalls obtusapiculate Sporen. Ganz offensichtlich wurde das Sporenornament, insbesondere die Apiculi, nur grob annähernd erfaßt, unzureichend für die moderne Taxonomie. Eine Revision der Malençon'schen Kollektion wäre hilfreich. Mme. Le Gal (1947!, 1941, 1962; Sporentafel fig. k) untersucht einen Fund Romagnesi's aus Frankreich und veröffentlicht die erste exakte Darstellung des Sporenornaments; meisterhaft, mit größter Sorgfalt und Kunstfertigkeit ermittelt. Weitere, von anderen Autoren zu *P. apiculata* gestellte Formen werden in Frage gestellt, so bezeichnet Moravec (1985) eine von Donadini (1977) aus seinem Sammelgebiet aufgestellte Abart, *P. apiculata* var. *flavobrunnea,* inzwischen als *P. obtusapiculata.* Erst wieder ein Fund Hirsch's (1984) aus der südlichen DDR, Erfurt, 8.8.1975, paßt zu *P. apiculata* im Sinne Le Gals. Das Sporenornament stimmt überein, u. a. auch die Ökologie auffällig gut. Schließlich kommt die korsische Aufsammlung hinzu, von mir schon 1983 zu *P. apiculata* gestellt mit dem Hinweis auf das mit Le Gal übereinstimmende Sporenornament. Moravec (1974, 1977, 1984, 1985) erkennt in der eigenen tschechischen und in einer herbarisierten englischen Aufsammlung abweichende Apiculusverhältnisse, ändert seinen Eigenfund in *P. obtusapiculata*, den englischen (leg. Graddon) in *P. polarispinosa.* Erst in diesem Jahr gelingt ihm der entscheidende Wurf durch eingehende Untersuchungen am Typusmaterial, detaillierte Sporenzeichnungen (Sporentafel, Abb. j) zeigen endlich die exakten Apiculusverhältnisse. Demnach besitzt der Typus genau das Sporenornament, das auch in den Beschreibungen von Le Gal, Eckblad, Hirsch, Häffner wiedergegeben ist. Andere, leicht abweichende Merkmale (Pigmentierung, Ökologie, Excipulumverhältnisse) treten taxonomisch zurück.

**Diskussion**

Der korsische Fund wurde inzwischen intensiven Revisionen unterzogen, zuerst durch Hirsch, zuletzt vom Autor. Hirsch (1984 und brieflich) bezweifelt bei erster Sichtung die Zugehörigkeit zu *P. apiculata*, vermutet eine neue Art. Nach einer weiteren Untersuchung vor kurzem ist er sich erneut nicht sicher. Die eigene, sehr umfangreiche Revision folgt, die Ergebnisse werden hier präsentiert (Alle Angaben beziehen sich auf die Neuuntersuchung). Zahlreiche Dauerpräparate und Mikrodias belegen die Aussagen.

Demnach gilt: Die Apiculi stimmen in Form, Größe, Häufigkeit, Variabilität mit Moravecs Angaben zum Typus überein. Nach Hirsch (brieflich) stimmen sie auch mit der Erfurter Kollektion überein, nur die Pigmentierung des Ornaments sei bei seinem Material stärker, die Apiculi größer, länger, brüchiger. Wahrscheinlich ist der Reifungsgrad fortgeschrittener.

Ich habe eine große Zahl Sporen erfaßt. Verwirrend in Anbetracht der 1985 neu aufgestellten Art *P. polarispinosa* erschien mir zunächst die große Variabilität der Apiculi. Gewiß überwogen spinulos- und aliquotapiculate Sporen, aber wie erklären sich die häufigen multiapiculaten? Sie sollen typisch sein für *P. polarispinosa* und neuerdings auch für *P. vagneri.* Wie werden die seltenen, aber vorhandenen obtusapiculaten interpretiert? Allerdings werden die Sporen von *P. polarispinosa* als wesentlich länger angegeben (bis 27,8 µm), womit dieses Taxon ausscheidet.

Zwei Lösungen kommen in Betracht: a) Die Abweichungen des Ornaments sind konstant. Eine neue Art liegt vor. b) Das Ornament von *P. apiculata* ist nicht so festgelegt, wie einige Funde und das Typusmaterial oktroyieren, sondern können stärker variieren in Form, Größe und Anzahl. Keine neue Art.

Nach reiflicher Überlegung liegt der Schluß nahe, daß auch diese Strukturen zur Art passen. Nach meinem Dafürhalten können sich genausogut wenige wie viele Hörner bilden, das ist taxonomisch ohne Bedeutung. Wenn in einer Aufsammlung mehr aliquot- und in einer anderen mehr multiapiculate Sporen angetroffen werden, so sind das noch nicht unbedingt zwei Arten, es sei denn, andere, gewichtige Merkmale kommen hinzu. Wichtig ist lediglich die schlanke, stachelige Struktur. Bei den seltenen, obtusapiculaten Formen dürften winzige, schlanke Stacheln in dichter Nachbarschaft gestanden und zusammengeflossen sein, auch Entwicklungsstörungen mögen die optimale Ausbildung von Apiculi verhindern. So ist vor einer Überinterpretation des Sporenornaments zu warnen. Zunächst stehe ich einer Abtrennung multiapiculater Arten kritisch gegenüber. Das ist ein Grund unter anderen für den als provisorisch angesehenen Schlüssel.

Weitere Entscheidungshilfen bieten die sonstigen Merkmale. Eingehend wurde das restliche Sporenornament unter das Mikroskop genommen. Hier scheinen weitere Abweichungen aufzutreten. Moravecs Typusuntersuchungen ergaben bei 12 gezeichneten Sporen (Sporentafel, Abb. 2j) nur stark isolierte, überwiegend punktförmige Warzen. Das korsische Material enthält nahbenachbarte, häufig sich berührende, auch höhere Warzen, selbst verhältnismäßig riesige, topfige oder zungenförmige Auflagen kamen vor. Ein derartiges äquatoriales Ornament paßt erneut besser zu *P. polarispinosa,* bzw. *P. vagneri,* ausgehend von den Moravec'schen Arbeiten. Dagegen entspricht das Ornament von *P. apiculata* ss. Le Gal (Abb. 2k) dem des korsischen Materials. Hier hilft die Entwicklung der Spore weiter. Abb. 5f9 zeigt eine halbreife Spore. Das Ornament ist noch niedrig, isoliert warzig, Apiculi fehlen. Noch jüngere Sporen sind glatt. Somit liegt nahe, daß sich das Ornament bei zunehmender Reife verstärkt, vergrößert. Die Strukturen fließen ineinander bis schließlich eine undeutliche, unvollständige Vernetzung entstanden ist. Gleichzeitig herrscht eine

Tendenz zur Ausspitzung, welche unterschiedlichste Stachelwärzchen hervorbringt, am stärksten an den Polen mit Apiculi, abnehmend, rundlicher zur Sporenmitte. Ich vermute, die Unterschiede im Ornament innerhalb verschiedener Kollektionen gehen auf äußere, keineswegs genetisch fixierte Bedingungen zurück und können daher taxonomisch nicht verwendet werden.

Die Apothecienform wird bei Cooke regelmäßig becherförmig bis tellerförmig verflachend gezeichnet, stets konkav. Offensichtlich kommt noch keine Tendenz zum Umschlagen der Ränder zum Substrat hin vor. Die Fruchtkörper sind breitangewachsen bis undeutlich gestielt. Passend.

Die Apothecienfärbung ist nur von wenigen, meist spärlichen Aufsammlungen bekannt. Zusätzlich gelten einige Angaben (z. B. bei Cooke) als unsicher. Faßt man zusammen, wird das Hymenium als dunkelbraun bis schwarz angegeben. Häufig dürfte ein Olivhauch hinzukommen, nicht obligatorisch. Bei mangelhafter Pigmentierung, wie zum Beispiel an lichtarmen Standorten, können blassere Formen und/oder deutlicheres Oliv beobachtet werden. Die korsischen Fruchtkörper, welche der kräftigen Mittelmeersonneneinstrahlung direkt ausgesetzt waren, bildeten naturgemäß ein tiefes, intensiv schwarzes Pigment aus. So kräftig, daß selbst Ascusspitzen einfärbten und die Paraphysen verkrusteten. Auch die Außenseite war dunkel und tief gefärbt. Durch das Aufreißen kam die hellere Fleischfarbe zum Vorschein, wodurch statt Schwarz ein schwarzbraunes Aussehen zustande kam. Allgemein wird außen eine etwas hellere Färbung bezeugt, wobei auch Olivtöne eingemischt sein können. Purpurtöne fehlen oder bleiben im Anteil spärlich.

Differenzen in der Größe der Asci, statt filiformer gelegentlich leicht verbreitete Paraphysenspitzen, Länge der Paraphysenendzellen werden als sekundär eingestuft, da geringfügig quantitativ, nicht qualitativ verschieden.

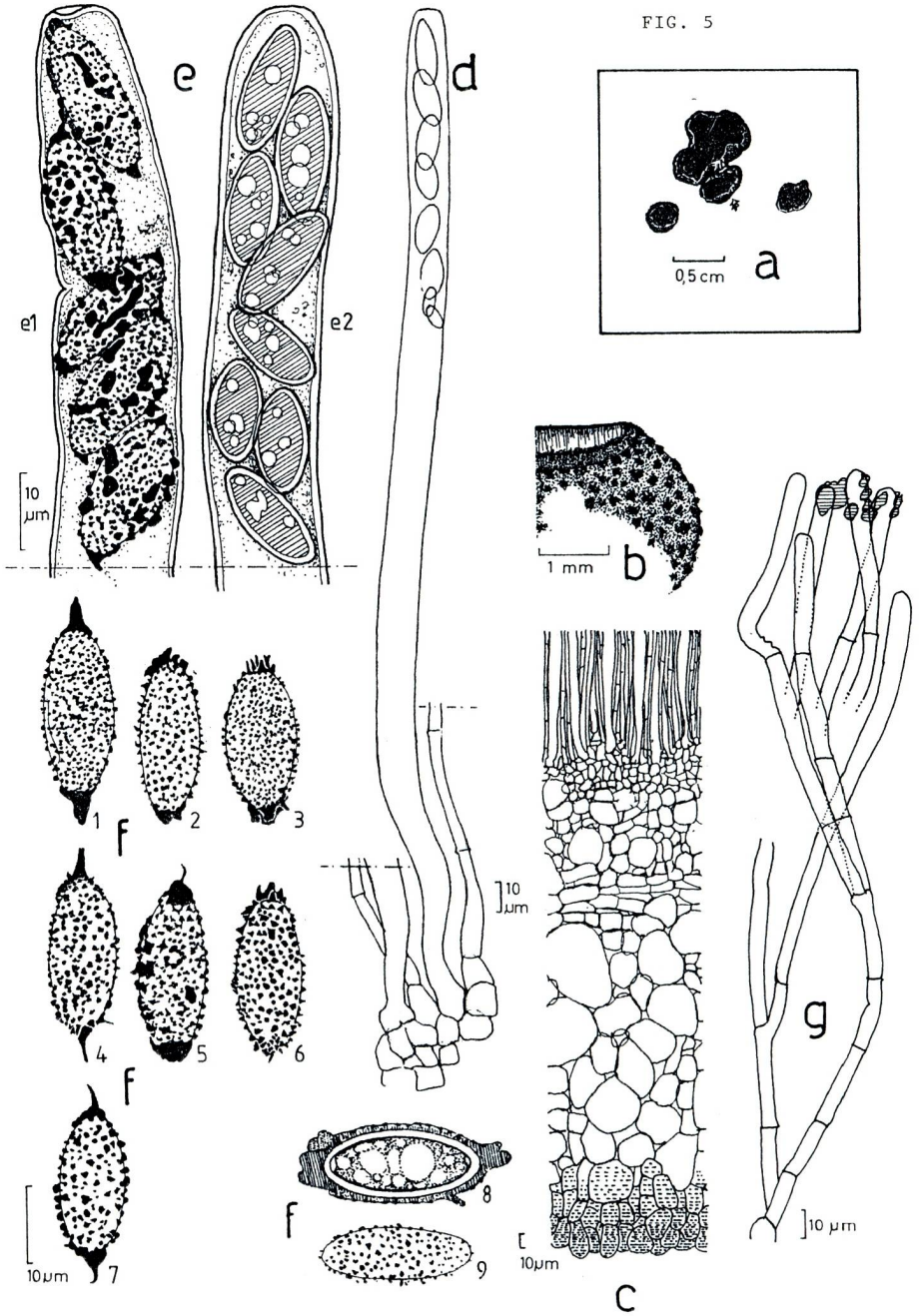
Die Kenntnisse vom genauen Excipulumaufbau waren lange bescheiden. Sie sind am spärlichen, getrockneten Material schwer zu ermitteln. Frühere Autoren sagen wenig darüber aus, ausgenommen z. B. Hirsch. Eingedenk der undeutlichen Schichtung gliedert er anders. Neben dem Subhymenium wird das Excipulum als Ganzes gesehen. Mir schien der Übergang Subhymenium/Mittleres Excipulum nicht deutlich, daher wurden beide Schichtungen als Hypothecium zusammengefaßt. Letztlich scheint kein Widerspruch vorhanden, lediglich unterschiedliche Beschreibungen eines identischen Aufbaus vorzuliegen. Neue Dauerpräparate liegen vor, welche den Excipulumaufbau original zeigen, Abb. 5c gibt ihn wieder.

Die Ökologie betreffend gelten für die Art ähnliche Bedingungen wie für Nachbararten. Offenbar besiedelt sie Pflanzenabfall, insbesondere holzige Reste, Rinden, unspezifisch gegenüber Nadel- oder Laubholz (z. B. *Picea, Populus, Alnus? Quercus/Cistus?*) Oder sie wächst auf blankem, feuchtem Boden, wobei vermutlich immer holzige Anteile eingemischt sind. Aus der Macchia stammend, welche bei Calvi wie anderswo immer wieder abbrennt, waren einwandfrei erkennbare Holzkohlereste im Substrat eingebettet, wie die mikroskopische Durchmusterung der Erde ergab. Neben feuchtem Substrat bedarf es sommerlicher Temperaturen.

**P. polarispinosa** Moravec 1985

(Beschreibung nach Moravec und Graddon)

Sept. 1958, England, Malharm Tarn, Yorks, leg. Graddon (Herb. W. D. G. 1299), 2 Fruchtkörper auf einem im Wasser liegenden Holzstück. Apothecium ca. 10 mm $\phi$, becherförmig, Thecium dunkeloliv,




Abbildungen Fig. 5

a) Habitus, vergr. b) Aufsicht auf die Außenseite, Randschnitt (Stereo-Lupe), stark vergr. c) Hymenial- und Excipulum-Aufbau, d) Ascus total, Ascus- und Paraphysen-Basen e1) Ascusspitze mit reifen Sporen (in BWB) e2) Ascusspitze mit unreifen Sporen (in BWB) f1–7) Sporen in BWB f8. Sporenkontur, Sporeninneres f9) halbreife Spore g) Paraphysen, selten verzweigt, inkrustiert

außen purpurbraun, feinkleiig. Asci 300–350/13,6–16,3 µm, $J^+$. Ascosporen verlängert-ellipsoid bis fusiform-ellipsoid, alt dunkelgelb, ohne Ornament nach Moravec 19–24,5–27,8/8–9,5–10 µm (nach Graddon 22–27/9–10,5 µm), Apiculi lang, spitz, häufig gebüschelt, 1,5–3,5–4,5 µm hoch, Warzen unregelmäßig verteilt, vielformig, oft regelmäßig rund, 0,2–1,5 µm breit und hoch. Paraphysen 4,5 µm breit, filiform, Spitze bis 6µm breit, einfach aufrecht. Inneres Excipulum (Medulla) aus Kugelzellen, septierten Hyphen, bis 12 µm dick; Äußeres Excipulum aus Textura globulosa, Kugel- bis Fastkugelzellen von 8–35 µm ϕ, hyalin aber Endzellen dunkeloliv, keulig, septiert.

## Diskussion

Nach M o r a v e c steht die Art *P. apiculata* sehr nahe wie auch *P. vagneri,* sie soll sich durch a. irreguläre Ascosporenwarzen in einer Anzahl von Sporen b. durch die deutlich stachelförmigen Apiculi bei der Mehrzahl der Sporenpole c. durch größere Sporenlänge von *P. apiculata* unterscheiden.

Durch die freundliche Unterstützung von Herrn Dr. M o r a v e c, erhielt ich ein winzigstes Fragment des Typusmaterials. Es gestattete die Präparation eines „Staubkörnchens" des Pilzes, ausreichend, um einige wenige reife Sporen einzufärben in lactophenolischem Baumwollblau. Fig. 6 zeigt das Ergebnis. Die von mir gezeichneten Sporen weichen nicht im geringsten ab. Eine Spore steckt in Resten des umgebogenen Ascus, die Apiculi biegen ebenfalls um, was schon M o r a v e c zuvor beobachtete. Selten treten Paraphysenverzweigungen auf wie bei *P. apiculata*, ein Merkmal, das zuvor unbeachtet blieb.

Wie bei *P. apiculata* ausführlich beschrieben, reichen m. E. die Abweichungen im Sporenornament allein nicht aus, um eine eigenständige Art zu begründen. Allerdings kommen erheblich längere Sporen vor. Kann in der Kombination der abweichenden Merkmale doch die Berechtigung einer eigenen Art liegen? Ist auch die Sporenlänge variabel? Wahrscheinlich können diese Fragen erst sicher beantwortet werden, wenn genügend Neufunde gelingen.

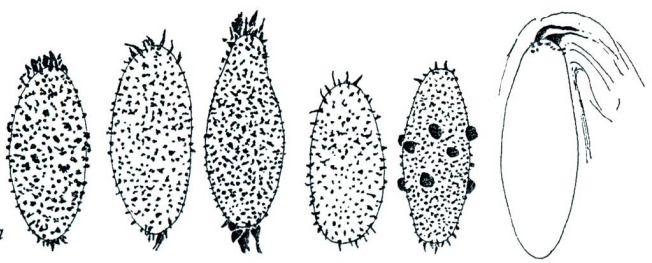


Fig. 6 – Sporen von *P. polarispinosa*

**P. vagneri** Moravec 1974

Eine Nachuntersuchung M o r a v e c s (1985) führte zu einer besseren Kenntnis des Sporenornaments der Kollektion von Brno. Waren ursprünglich (1974) nur verlängerte Warzen gesehen worden, so wurden jetzt echte Apiculi entdeckt bis zu 3,5 µm lang. Damit unterscheidet sich das Ornament kaum noch von dem bei *P. polarispinosa.* Bedenkt man weiterhin, daß die Kollektion aus meist unreifen Fruchtkörpern bestand, liegt die Vermutung nahe, es handle sich bei den zwei als reif angesehenen um allenfalls frühreife. Vermutlich ist das Ornament nicht maximal ausgebildet.

Dr. M o r a v e c ist überzeugt von der Berechtigung der beiden Arten. Er schreibt (brieflich):

„The differences in ascospore ornamentation are small but *P. vagneri* has the same sculpture as in *P. thozetii* while *P. polarispinosa* has mostly rounded warts and not so much anastomosing and ameboid, but the different features I have given in my paper are the colour of apothecia and ecology . . ."

*P. polarispinosa* habe ein olivfarbenes Thecium, *P. vagneri* ein dunkelpurpurschwarzes, ähnliche Unterschiede zeigten die Außenseiten. *P. polarispinosa* wuchs auf nassem Holz, *P. vagneri* auf nasser, humöser Erde in Bachnähe im Mischwald. Damit treten ähnliche Abweichungen auf, wie schon bei *P. apiculata.* Der Excipulumaufbau wird knapp aber übereinstimmend beschrieben. (Eine Typusuntersuchung ist angestrebt).

Nach den bisherigen Untersuchungen (kein Material gesehen) besitzt die nahestehende *P. thozetii* ein obtusapiculates, oft sehr breites Polornament. Rifai (Abb. 2e1) bildet sogar eine kragenförmige, innen hohle Polstruktur ab. Dies scheint die REM-Aufnahme (Moravec 1985, Fig. 18) eindrucksvoll zu bestätigen.

**Peziza neocornui** nov. spec.

Lateinische Diagnose

Apothecia 10–28,5 mm diam., explanato-discoidea usque obconica, margine ad terram deflecto, substipitata, crasse carnosa, undosa usque rugosa; thecio incarnata, violaceo-badia, purpureo-badia, extra paulum clariora et subtiliter furfuracea. Asci 265–315/15–20 µm, cylindracci, octospori, amyloidei, pleurorhynchei. Ascosporae ellipsoideae, elongato-ellipsoideae, fusiformi-elliopsoideae, 18,3–23,2/8,7–11 µm (sine verrucis et apiculis), verrucis multiformibus et 0,4–1,9 µm altis praeditae, irregulares, obscure reticulatae, polis saepe incrassatis et extensis vel saepe etiam apiculis paucis usque multis (amplius quam 10), plurimum longioribus (1,2–8,5 µm), robustis. Paraphyses filiformes, 6 µm latae, apice incrassatae (usque 12,7 µm), rare arcuatae, rare ramosae. Excipulum in parte medullari e cellulis globosis et hyphoideis. Excipulum externum textura globuloso-angulari. Localitas typi: BRD, Colonia, in Horta Botanico (Domus plantarum), MTB 5007, 1.5.85/1, leg./det. J. Häffner, 24.5.85/1, leg. H. Schnackertz, det. Häffner. Ad lignum putridum, umidum in loco calefacto. Holotypus in herbario privato J. Haeffneri conservatus.

Beschreibung

Koll. 1.5.85/1 – Bundesrepublik Deutschland, Köln (MTB 5007), Botanischer Garten, Tropenhaus, ein vollreifer Furchtkörper (Abb. 7a) an moderndem, bemoostem Stammstück, welches als Beeteinfassung im Warmhaus dient, stets feucht gehalten; leg./det. J. Häffner. Koll. 24.5.85/1, am selben Standort ein weiterer Fruchtkörper (Abb. 8a); leg. Schnackertz.

1. Fruchtkörper ausgebreitet becherförmig, Mitte etwas vertieft, angedeutet (minimal) gestielt, bei Vollreife wellig-lappig verbogen, Ränder nach unten umgeschlagen. Hymenium fleischrot bis purpurrötlich (Y30M50C10–Küppers, H.–DuMont's Farbenatlas, 1978, Köln), Außenseite etwas stumpfer, heller, gleichfarbig, rauh (Lupe: körnig), 1,03 cm $\phi$. 2. Fruchtkörper 2,85 cm $\phi$, ausgebreitet bis herabgeschlagen (konvex), Ränder zum Substrat hin eingerollt, Thecium stark runzelig-gehirnartig gewunden (rugos), angedeutet sitzend, dickfleischig, Fleisch in der Basis deutlich rauchgrau, darüber wässerig-purpurrötlich. Sonst wie 1. Fruchtkörper.

Hymenium 305–340 µm, zur Oberseite dunkelbraun gezont, darunter lichtbraun; Subhymenium 90–100 µm. dunkelbraune Zone, kleinzellige Textura angularis; Excipulum geschichtet, am Rand total 400 µm breit, zur Stielzone über 1000 µm. Mittleres Excipulum hyalinbraun, 1. Schicht Textura angularis/globulosa mit großlumigen Zellen (ballonförmig rundlich bis länglich-verbogen, bis ca. 100 µm $\phi$), 2. Schicht aus hyphigen, kurzzylindrischen Zellen, ±radial geordnet; Äußeres Excipulum aus Textura globulosa/angularis, ±ventral gerichtet, in eine ca 100 µm breite dunkelbraune Endzone übergehend, gebildet durch ein interzelluläres, braunes Pigment, welches den Zellen aufliegt, kegelig geschichtete Endzellen (Körnung der sterilen Außenseite).

Asci 265–315/15–20 µm, Spitze $J^+$, zylindrisch, pleurorhynch, 8-sporig, unreif unregelmäßig biseriat, reif streng uniseriat. Ascosporen subfusiform, verlängert-ellipsoid, ellipsoid, jung im Innern mit zwei oder zahlreichen Tröpfchen, konzentriert in den Sporenpolen, Tröpfchen schwindend, Inneres cyanophil, ohne Ornament 18,3–23,2/8,7–11 µm (mit Ornament 23,7–32,9/9–12,2 µm). Sporenornament tiefbraun, cyanophil, apikal spinulos- und multiapiculat. Apiculi kräftig, derb, 1,2–8,5 µm hoch, einfach bis zahlreich, bis ca 10 auszählbar, auch teilweise oder ganz zu einem Kegel vereinigt, gelegentlich ausfetzend-vielspitzig bis kragig-schopfig. Restliches Sporenornament grobwarzig, Warzen zusammenfließend, zum Teil gratig verbunden und aufgerichtet, 0,4–1,9 µm hoch, gelegentlich ein undeutliches Netz ausformend, vereinzelt tropfige Auflagen, Perispor in Lactophenol ablösend. Selten pseudoapiculate oder nichtapiculate Sporen.

1

6

2

7

3

4

5

8

1–5 = Peziza neocornui
1–4 Koll. 24.5.1985/1
1–2 Dia H. Schnackerts
3–4 Dia J. Häffner
5 Koll. 1.5.1985/1
Dia J. Häffner

6 = Peziza obtusapiculata
nach Aquarell E. Ludwig
7 = Peziza lividula
nach Dia K. Siepe
8 = Peziza apiculata
nach Dia J. Häffner

Paraphysen septiert, bis 6 µm breit, im Fruchtkörper 1 filiform bis wenig verdickt in der Spitze, bis 9 µm, und gerade (Abb. 7d), stärker verdickt und zum Teil gebogen im Fruchtkörper 2, bis 12,7 µm (Abb. 8c), meist unverzweigt, gelegentlich Verzweigungen von der Basis an bis über die Mitte.

## Anmerkungen

Durch die fleischlila, rötlichpurpurbraune Apothecienfarbe und dem kräftigen Sporenornament ist diese Art deutlich von Nachbararten unterschieden. Bislang war keine Kollektion mit derart mächtigen und zahlreichen Apiculi, kombiniert mit hohen, vernetzten Warzen des restlichen Sporenornaments bekannt. Alle neuzeitlich beschriebenen apiculaten *Pezizae* mit Purpurtönen scheiden somit aus. *P. thozetii* ist eng benachbart, besitzt jedoch trunkate, niedrige Apiculi.

Frappierende Ähnlichkeit besteht mit *P. cornui* (Boud.) Korf 1982. Anfangs glaubte ich, einen Neufund der verschollenen Art in Händen zu halten. Beim Vergleich mit Boudiers Beschreibung und Abbildung (1905–1910) ergeben sich zahlreiche Übereinstimmungen. Leider ist kein Typus-Material mehr auffindbar. Dadurch bleiben für eine moderne Beschreibung wesentliche Merkmale ungewiß, insbesondere das Sporenornament. Hinzu kommen einige schwerwiegende Abweichungen. Eine Neubeschreibung erscheint unumgänglich. Mit der Namensgebung wird auf die Nähe zu dem Boudierschen Pilz Bezug genommen. Boudier widmete seinen Pilz dem Finder Professor Cornu. Derzeit befinden sich die Exsikkatfragmente im Herbar Häffner. Zahlreiche Farbdias, Mikrodias, einige Dauerpräparate belegen den Fund.

## Gegenüberstellung

| *Peziza cornui* | *Peziza neocornui* |
|---|---|
| Apothecien 2–3 cm ϕ<br>badio-purpurea, bai-purpré<br>dessous plus pâle, un peu furfuracé vers la marge, marge à la fin dentée, sessiles (nach der Zeichnung jedoch angedeutet gestielt!)<br>applanata: d'abord cupulé, puis étalé, assez épais<br>à chair un peu fuligineuse<br>un peu déprimé au milieu | 1–2,85 cm ϕ<br>fleischrot bis purpurbraun,<br>außen gleichfarbig, heller, stumpfer, rauh (Lupe: körnig), angedeutet gestielt,<br>Rand nicht gezähnelt,<br>ausgebreitet-becherförmig, herabgeschlagen, dickfleischig<br>2. Fruchtk.: Fleisch rauchgrau,<br>Mitte etwas vertieft |
| Paraphyses d'un fauve-bai, légèrement épaissies au sommet<br>septées<br>nach der Zeichnung Boudiers mit großen Tropfen im Innern (Pl. 299) | P. oben braun, 6 µm, Spitze leicht bis deutlich verdickt, bis 12,7 µm<br>septiert, selten verzweigt, gerade oder Spitze gebogen,<br>große Tropfen nicht gesehen, zutreffend |
| Asci 8sporig, zylindr., peu atténuées à la base, bleuissant par l'iode<br>300–350/15–20 µm | $J^+$<br>265–315/15–20 µm |
| Spores ovoides ou ovoides-elliptiques, 20–23/7–9 µm<br>légèrement fuligineux<br>Längen/Breiten-Index: 2,69 (Mittelwert). Die in Pl. 299 gezeichneten Sporen haben jedoch einen LBI von 1,44 bis 1,9 (Widerspruch!) | ellipsoid, länglich-ellipsoid,<br>auch subfusiforme u. ovoide<br>18,3–23,2/8,7–11 µm; braun<br>LBI: 2,11 (Mittelwert) |

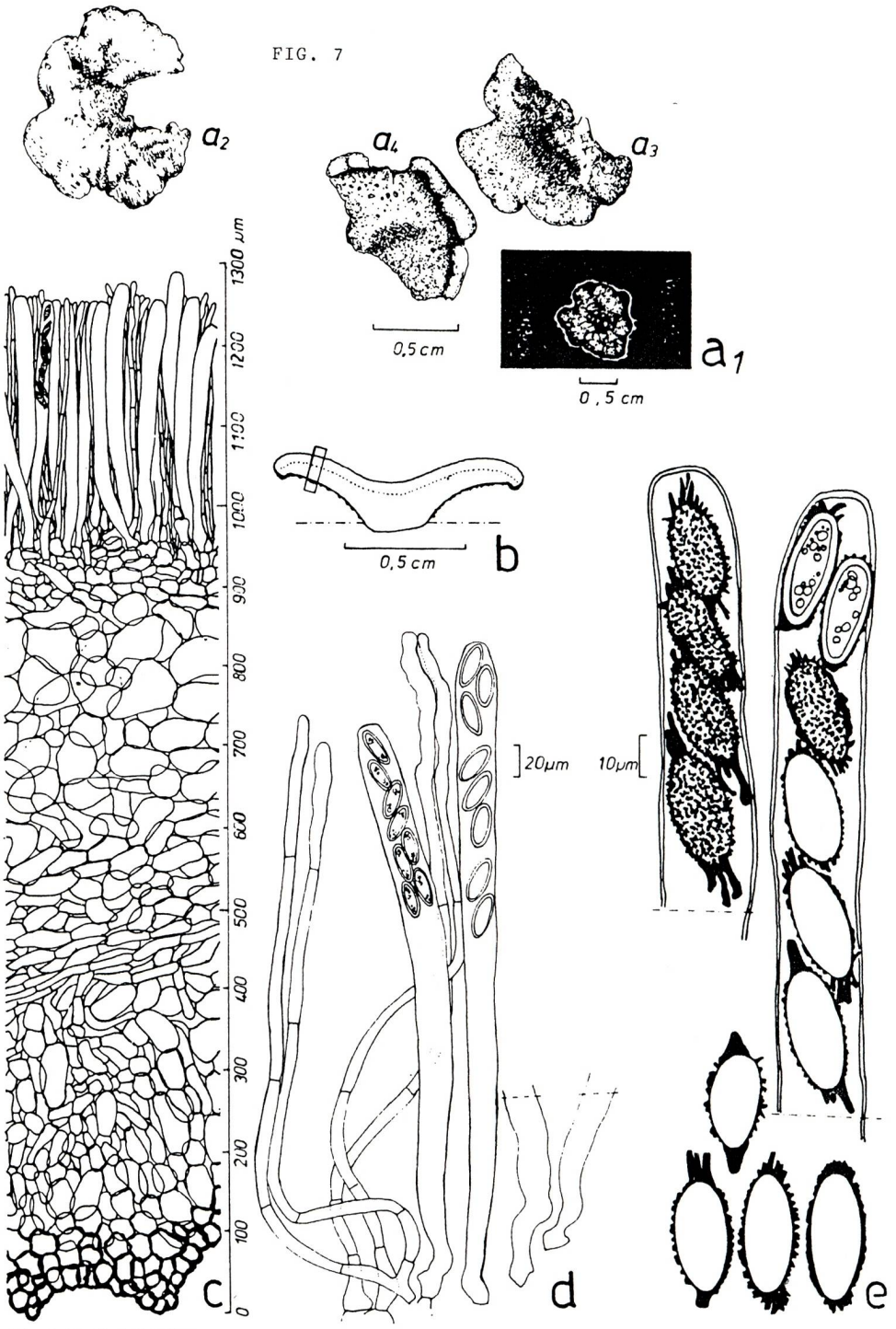



Fig. 7 (Koll. 1.5.85/1)
a Habitus; a1 kaum vergrößert; a2–4 stark vergrößert; a4 Unterseite; b Fruchtkörper schematisch, im Schnitt; c Fruchtkörperwand quer, total (Ausschnitt siehe Abb. 7b); d Asci mit unreifen Sporen, Ascibasen, Paraphysen; e Ascusspitzen mit Sporen, Ornament in BWB gefärbt (Sporeninhalt, -kontur, komplettes Ornament), freie Sporen mit ausfetzend-vielspitzigem und kragig-schopfigem Apikalornament

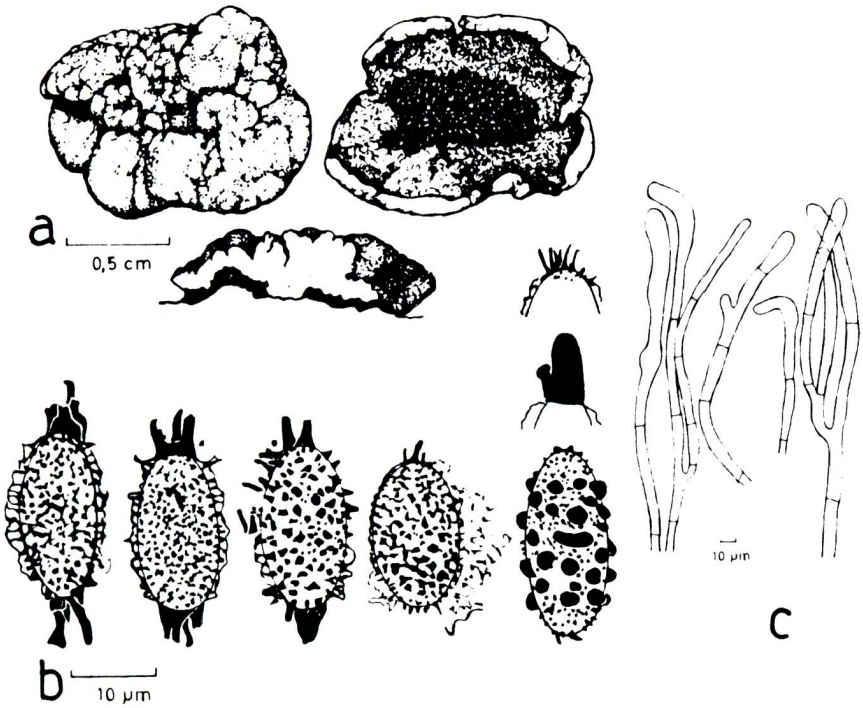



Fig. 8 (Koll. 24.5.85/1)
a Habitus, stark vergrößert, von oben, unten im Schnitt; b Sporen in BWB gefärbt; c Paraphysen, verzweigt (selten)

| | |
|---|---|
| Sporenornament (nicht bekannt) | derb-kräftige Apiculi, auch ohne BWB-Färbung gut sichtbar |
| souvent acuminees | genetzt |
| finemet verruqueuses | Abb. 20, 7e, 8b |
| siehe Abb. 2h: Sporenzeichnung | |
| Sporeninhalt | nie mit einem großen Tropfen, stets 2 kleine in den Polen, welche sich auflösen. |
| une grosse gouttelette oléagineuse, qui disparaît à la fin | |
| Ökologie | |
| récolté dans une petite serre | Tropenhaus (Gewächshaus, bei tropischen Pflanzen), |
| sur la terre nue | auf faulendem, feuchtem, bemoostem Holz |
| Excipulum aufbau nicht erfaßt | siehe Text und Abb. 7c |

**Danksagung**

Für unterschiedliche Hilfen habe ich zu danken G. Hirsch, H. Hohmeyer, G. J. Kriegl-steiner, E. Ludwig, Dr. J. Moravec, H. Schnackertz, K. Siepe, H. G. Zillinski. H. Glowinski für Hilfen bei der Erstellung der lateinischen Diagnose. Insbesondere wäre ohne die uneigennützige Bereitschaft zum Informationsaustausch durch die Spezialisten der Aufsatz kaum zustande gekommen.

**Literatur**

BOUDIER, J. L. E. (1905–1910) – Icones mycologicae. Paris, Tome II, Pl. 299, Tome IV, p, 165–166.
COOKE, M. C. (1875–1879) – Mycographia, seu Icones fungorum. I. Discomycetes. Part 1. London, p. 160–162. 175–176, Fig. 274, 277, 305.
DISSING H. & S. SIVERTSEN (1983) – Operculate Discomycetes from Rana (Norway) 4. Octospora hygrohypnophila, Peziza prosthetica and Scutellinia mirabilis spp. nov. Nord. J. Bot. 3(3), p. 415–421.
DONADINI, J. C. (1977) – Deux discomycètes nouveaux: Peziza apiculata Cooke variété flavobrunnea nov. var. et Peziza muscicola nov. sp. Bull. Soc. Mycol. France 93: p177–187.
ECKBLAD, F. E. (1968) – The genera of the Operculate Discomycetes. Nytt. Mag. Bot. 15, p. 1–191.
GAMUNDI, I. J. (1960) – Discomycetes operculados de la Argentinia familias Pezizaceae y Humariaceae. Lilloa 30 p. 257–338.
GRADDON, W. D. (1960) – British Records. Trans. Brit. Mycol. Soc. 43, p. 689–691.
GRELET, L. J. (1932–1959) – Les Discomycetes de France d'apres la classification de Boudier. Reedition 1971.
HÄFFNER, J. (1983): Die Pilze Korsikas. Studien über das Vorkommen höherer Pilze auf der Mittelmeerinsel Korsika. 1. Lief.: Ascomyceten. 38pp. Veröff. Verein f. Pilzk. Wissen.
HIRSCH, G. (1984) – Studies in the Pezizaceae. 1. Introduction. 2. Peziza apiculata and its relatives. Mycotaxon 9, p. 57–69
HÖHNEL VON, F. X. R. (1909) – Fragmente zur Mykologie (VI. Mitt. Nr. 182–288 – Zweite Mitteilung über die Ergebnisse der mit Unterstützung der kaiserl. Akad. 1907–1908 von ihm ausgeführten Forschungsreise nach Java). Sitzungsber. kais. Akad. Wiss. Wien (Abt. I), p. 123–124.
KAR, A. K. & K. P. PAL (1970) – Some operculate Discomycetes from West Bengal (India), Mycologia 62, p. 690–698.
KORF, R. P. (1972) – Synoptic key to the genera of the Pezizales. Mycologia 64, p. 937–994.
– (1982) – New combinations and a new name for Discomycetes illustrated by Boudier in the Icones mycologicae. Mycotaxon 14,1, p1–2.
LE GAL, M. (1939) – Quelques Galactinia de la Flore Française. Rev. Mycol. t. IV fasc. 5–6, p. 169–186.
– (1941) – Les Aleuria et les Galactinia. Rev. Mycol. t. VI, supp. n° 3, p. 56–82.
– (1947) – Recherches sur les ornementations sporales des Discomycètes operculés. Ann. Sci. Nat. Bot. Biol. Veget. Ser. 11, 8, p. 73–297.
– (1962) – Combinaisons nouvelles concernant les Genres Galactinia (Cooke) Boud. emend. Le Gal, Scutellinia (Cooke) Lamb. emend. Le Gal et Sarcosoma Casp. Bull. Soc. Mycol. France 78, p. 204–216.
MALENÇON, G. (1939) – Champignons rares ou nouveaux du Maroc français. Bull. Soc. Mycol. France 55, p. 34–60.
MORAVEC, J. (1974) – Peziza vagneri spec. nov. from Czechoslovakia (Discomycetes, Pezizales). Česká Mycol. 28, p. 223–226.
– (1977) – A new collection of Peziza apiculata in central Europe. Kew. Bull. 31, p. 699–702.
– (1984/2), Peziza obtusapiculata, a new species related to Peziza apiculata. Česká Mycol. 38, p. 121–122.
– (1985) – A taxonomic revision of species related to Peziza apiculata. Agarica 6, 12, p. 56–66.
PFISTER, D. H. (1979) – Type studies in the genus Peziza. VII. Miscellaneous species described by M. J. Berkeley and M. A. Curtis. Mycotaxon 8, 2, p. 339–346.
RIFAI, M. A. (1968) – The Australasian Pezizales in the Herbarium of the Royal Bot. Gardens. Kew. Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk. 57, p. 1–295.
SEAVER, F. J. (1928) – The North American Cup-fungi (Operculates). New York.
SPOONER, B. M. (1981) – New records and species of British microfungi. Trans. Brit. Mycol. Soc. 76, p. 265–301.
SVRČEK, M. (1976) – A revision of the genus Peziza described by J. Velenovský – I, Čes. Mykol. 30, 3–4, p. 129–134.
– (1976) – A revision of the genus Peziza described by J. Velenovský – II, Čes. Mykol. 30, 3–4, p. 135–142.
– (1976) – A taxonomic revision of Velenovský's types of operculate Discomycetes (Pezizales) preserved in National Museum, Prague. Sb. Narod. Muz. Praze 32 B, 2–4, p. 115–194.
VACEK, V. (1949) – Novae fungorum species et varietates. Studia Botanica Cechoslovaca 10,4 p. 129–132.

Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der **DGfM**.

www.dgfm-ev.de

Über Zobodat werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
  Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
  (Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
  Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
  Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND 4.0).

- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die vollständigen Lizenzbedingungen, wovon eine offizielle deutsche Übersetzung existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 52_1986

Autor(en)/Author(s): Häffner Jürgen

Artikel/Article: Die apiculaten Becherlinge 189-212