Zwei für die Bundesrepublik Deutschland neue Boudiera-Arten

J. HÄFFNER

Rickenstraße 7
D-5248 Blickhauserhöhe

Eingegangen am 10.12.1984

Häffner, J. (1984) – Two *Boudiera* – species new for West Germany (FRG). Z. Mykol. 51 (1): 139–156.

Key Words: *Operculates, Boudiera areolata, (B. echinulata), B. acanthospora, Lamprospora ovalispora;* ecology, morphology, ontogeny, taxonomy.

Abstract: *Boudiera areolata* Cooke & Phill., *B. acanthospora* Schum. & Diss., *Lamprospora ovalispora* (Svr. & Kubička) Eckblad are described and richly illustrated (mostly microscopic incisions). Morphological and ontogenetical correlations are given. *Boudiera echinulata* (Seaver) Seaver is being discussed. The concept of *B. acanthospora* is slightly enlarged.

Zusammenfassung: Ein Massenvorkommen von *Boudiera areolata* ermöglichte langfristige Beobachtungen anhand des Frischmaterials zur Untersuchung der Reifeprozesse. Ein Fund von *B. acanthospora* erweitert das bisherige Artkonzept geringfügig. *Lamprospora ovalispora,* ein mit *B. areolata* vergesellschafteter Ascomycet des Elkenrother Klebsands, wird beschrieben.

Die Gattung *Boudiera* umfaßt derzeit etwa 10 Arten. Hirsch (1984) gibt eine Zusammenstellung von 10 echten, 3 wahrscheinlichen und 16 auszuschließenden Taxa. Schumacher & Dissing (1979) schlüsseln 6 echte und einen vermutlichen (*Plicaria columnifera* Rifai) *Boudiera*-Vertreter aus. Insgesamt ist das bisher weltweit bekanntgewordene Herbar-Material außerordentlich spärlich (nach Hirsch, 1980, 30 Kollektionen; aus Skandinavien wurden jüngst weitere gemeldet). Vermutlich sind alle Sippen selten. Allerdings finden sie wegen ihrer Winzigkeit und besonderen Standortbedingungen (sandig-tonige Uferbereiche) wenig Beachtung und werden leicht übersehen.

Obwohl *B. areolata* bereits 1877 von Cooke & Phillips beschrieben wurde, sind bisher – über ein Jahrhundert später – kaum eine Handvoll anerkannter Funde publiziert. Eine zweite netzsporige Sippe, *B. echinulata,* ist sicher nur von der Typus-Lokalität dokumentiert (Schum. & Diss., 1979); die Berechtigung als eigenständige Art wird angezweifelt. *B. acanthospora* wurde von Dissing & Schumacher erst in der genannten Arbeit aufgestellt; sie geht auf zwei Funde Schumachers in Norwegen zurück (23.7. und 13.8.1976, Hedmark, Tolga, auf nacktem Flußsand des Flusses Hola), R. Kristiansen (1983) beschreibt weitere Kollektionen aus Skandinavien.

Für die BRD fehlten bisher Meldungen. Das Massenvorkommen von *B. areolata* aus Elkenroth (BRD, Rheinl.-Pfalz, Westerwald, MTB 5213) wurde im unmittelbaren Uferbereich aufgelassener, mit Regenwasser aufgefüllter Kaolingruben („Klebsand") am 2.9.84 bei sommerlichen Temperaturen entdeckt. (Bereits im Jahr zuvor hat der Autor am Standort Fruchtkörper gesehen). Tags darauf einsetzende starke Regenfälle verursachten ein Ansteigen des Wasserspiegels in den Klebsandteichen, wodurch sämtliche

Fruchtkörper unter Wasser gerieten. Am 9. September gesammelte untergetauchte Fruchtkörper waren intakt. Anhaltende Niederschläge in den folgenden Tagen zerstörten das Vorkommen gänzlich. Am 26.9.84 konnte kein Fruchtkörper mehr gefunden werden. Während die in unmittelbarer Nachbarschaft wachsenden Klebsandbewohner *Lamprospora ovalispora, Scutellinia cejpii* (Vel.) Svrček (det. Häffner) und *Inocybe lacera* (Fr.) Kummer (det. J. Stangl) nachwuchsen – die Ascomyceten bis Ende November –, blieb die *Boudiera* aus. Weitere Klebsandbewohner sind in Arbeit.

Die Untersuchungen erfolgten anhand der Kollektionen vom 2. und 9.9.1984. Dabei wurde eine mit zahlreichen Fruchtkörpern besetzte Kaolinscholle des Uferbereichs ausgestochen und in feuchter Kammer bis zum Monatsende erhalten. Während dieser Zeit wurde kontinuierlich die Entwicklung verfolgt. Da der gesamte Biotop ins Labor übertragen wurde – bei der Winzigkeit der Organismen ein leichtes Unterfangen –, war für die natürliche Weiterentwicklung bei ungestörten Bedingungen bis zum Vergehen der Fruchtkörper Vorsorge getroffen. In der Untersuchungszeit wuchsen Fruchtkörper nach.

Die Westerwälder Tone verdanken ihre Entstehung einem tropisch-feuchten Klima im frühesten Tertiär. Unter diesem Einfluß vollzog sich im Schiefergebirgsraum eine tiefgründige Verwitterung, die selbst die Feldspäte der devonischen Schiefer einbezog. Verwitterungsprodukte aus diesem Vorgang, „Kaolinisierung" genannt, wurden in Becken und Senken des Westerwalds eingeschwemmt und als Tone abgelagert. Devonische Grauwacken verwitterten zu Sanden und wandelten sich zu Quarziten um. Neben Hauptvorkommen im Kannebäckerland, Zentrum der Keramikindustrie, gibt es kleinere Senken mit Tonablagerungen am Rande des Hohen Westerwalds, darunter die Tongruben bei Weitefeld, der „Klebsand". Sie wurden von dem vulkanischen Ergußgestein, dem Basalt, verschont, das als Kappe den Hohen Westerwald überzieht und unmittelbar in der Nachbarschaft ansteht. Der auch noch heute betriebene Abbau gilt den feuerfesten Tonen. Ausgebeutete Gruben wurden zu Teichen, die Regenwasser speichern, und – weitgehend sich selbst überlassen – zu Refugien seltener Organismen. Der weiße, graugelbe bis rötliche Ton, Kaolin (Porzellanerde) genannt und aus Kaolinit bestehend (im wesentlichen $Al_4\ [(OH)]_8\ Si_4\ O_{10}$, ein Aluminiumsilikat) ergibt leicht sauere pH-Werte (pH 6,2–6,3) und ist – aus mykologischer Sicht – gekennzeichnet durch einen Mangel an Kalk (Calcium^{2+}).

1. Beschreibung

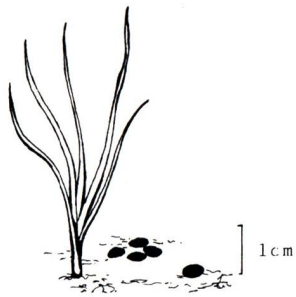
2.9.84/11 und 9.9.84, Elkenroth, Klebsandgruben (Kaolin, Ton), MTB 5213, leg. U. Freitag / J. Häffner, det. Häffner; zu Hunderten im unmittelbaren Uferbereich der mit Wasser gefüllten Tongruben, auf stets feuchtem Tonboden wenige cm vom Wasserrand, sonnenexponiert, spärlich Binsen (*Juncus* cf. *squarrosus*), Moose, Grünalgen benachbart (ohne Bindung), meist auf blankem Boden, saprophytisch.

Apothecien 0,9–3,2 mm ϕ, vereinzelt bis gesellig, häufig in aneinandergedrängten Gruppen, kissen-, linsen-, knopfförmig, konvex bis annähernd halbkugelig, Mitte gelegentlich verflacht bis etwas vertieft; Rand bis auf den Ton herabreichend, undeutlich bis abgerundet in die dem Substrat fast gänzlich aufliegende Unterseite übergehend. (Wenn Fruchtkörper unter einem Sandvorsprung wachsen, kann das Excipulum auch sehr hoch, fast breitstielig ausgebildet sein); Einzelfruchtkörper ± kreisrund, selten am Rand wellig gebuchtet, in Gruppen aus Platzmangel sich gegenseitig verformend (wie zusammengebackene Brötchen); Oberseite rauh, unter der Lupe körnig-abgerundet warzig und glimmerig wirkend, schön bräunlich violett (Fig. 1).

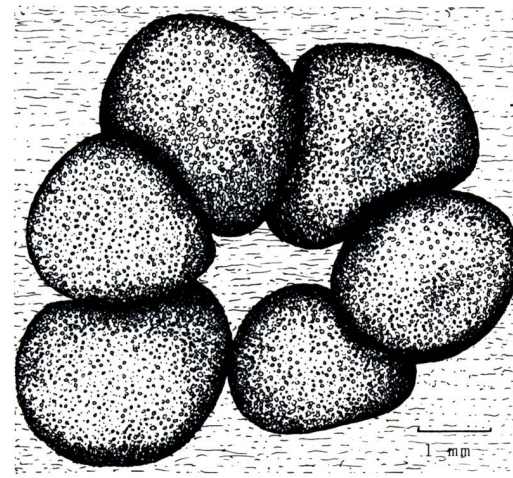
Hymenium (Thecium) 450-600 μm, Paraphysen zunächst weit über den Asci endend, bei Reife stehen die Asci ascobolusartig vor. (Am Fundtag überragten die Paraphysen 85–150 μm die Asci-Fig. 1b1).

Subhymenium (Hypothecium) bei frühen Stadien kaum ausgebildet, im Alter deut-

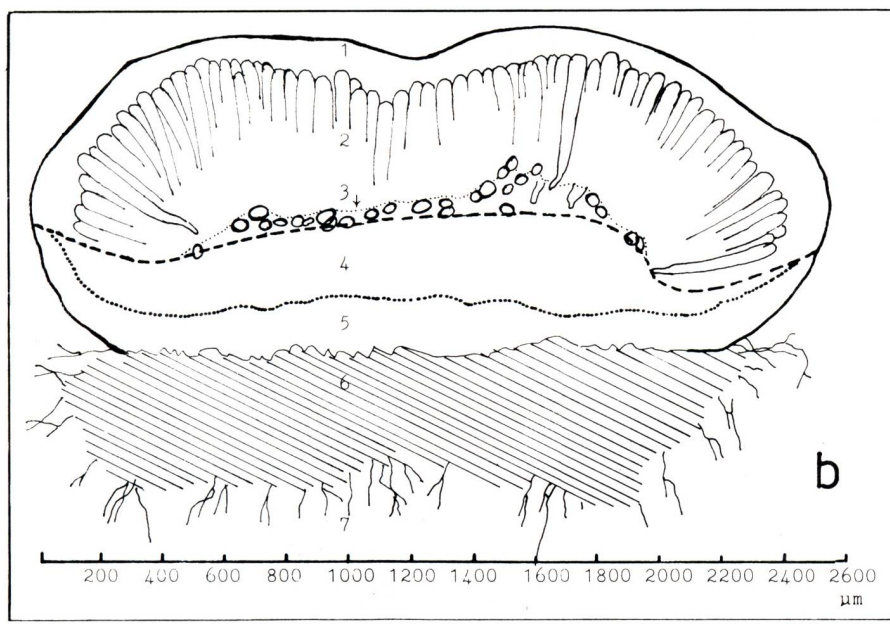
Fig. 1


1 cm

a 1


1 mm

a 2


1
2
3
4
5
6
7
b
200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600
µm

lich vorhanden; zunächst keine eigene Schicht, bestehend aus einzelnen Ballonzellen an der Grenze zwischen Medulla und Thecium; bei Reife eine Schicht bis 160 µm Breite ausmachend, bestehend aus rundlichen, angedeutet isodiametrischen oder aufgeblasen-verlängerten Ballonzellen, ϕ über 60 µm, zwischen hyalinen Zellen liegen im gesamten Subhymenium zerstreut braunfarbige, vereinzelt noch bis zum Ascus durchgehende Hyphen der textura intricata (Mittl. Excipulum), Übergang der Textura intricata zur Textura angularis (Hypothecium) fließend (Fig. 1b3, 3a, 3b).

Excipulum (Fig. 1b4–1b5, 3a, 3b) zweischichtig, total 400–510 µm (bei leichtest „gestielten" Fruchtkörpern höher); Mittleres Excipulum (Medulla) aus Textura intricata, 250–350 µm, Hyphen septiert, verzweigt, hyalin, oft unregelmäßig aufgeblasen („zucchiniartig"), 10–30 µm breit (Fig. 1b4, 3a–3b); Äußeres Excipulum aus Textura angularis-globulosa, 90–200 µm, Hyphen in Ketten rundlicher bis verlängerter, zum Substrat hin hyaliner Ballonzellen übergehend, senkrecht zum Substrat ausgerichtet, bis über 60 µm lang und bis 50 µm breit (Fig. 1b5, 3a–3b).

Randbereich (Fig. 3a) sterile Außenseite des Excipulums (Cortex) reif nur wenig vom Substrat abhebend, dort mit braunfarbigen Endzellen, welche mit Form und Farbe allmählich in die Paraphysenspitzen übergehen, Textura intricata des Randbereichs ± horizontal ausgerichtet, somit in Textura prismatica übergehend, das Äußere Excipulum verknappt sich bis auf eine einzige oder wenige Endzellen, Endzellen bis 100/30 µm.

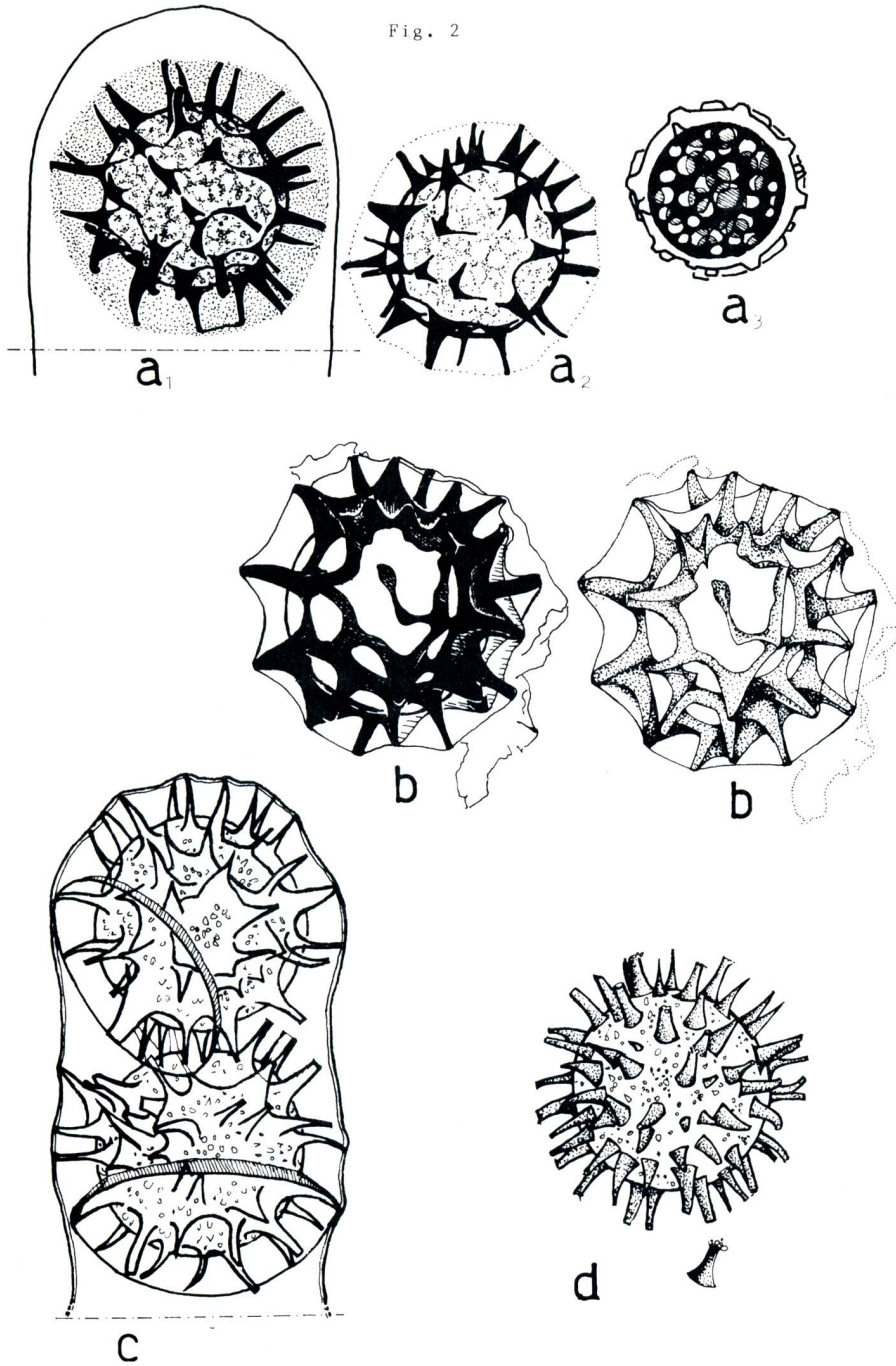
Ascus nicht wirklich zylindrisch, leicht keulig zur Spitze anschwellend, verjüngter Stielteil kurz, gelegentlich gedrungen-angeschwollen-abgestutzt, Basis abgerundet, am Fundtag (beginnende Reife) 327–400/35-44 µm (Fig. 4a1), wenn über das Thecium vorstehend bis 508/54,6 µm (Fig. 4a2); 8-sporig, gesamte Wand J^+.

Sporen (Fig. 2) kugelig, mit stark cyanophilen, wie geschäumt wirkenden Tropfen im Innern; unreife: glatt (ohne Ornament), ϕ kurz vor Ausbildung des Ornaments ab 19,8 µm, mit hyaliner Hülle (Exospor, Fig. 3b); halbreife: Ausbildung eines Ornaments (Fig. 2a3-Beginn); zunächst unvollständig genetzt, Stacheln überwiegend mit kragenartig hochstehenden Verbindungsgraten (Fig. 2b1, 2b2), ohne Ornament bis 28,7 µm ϕ, Höhe des Ornaments bis 9,2 µm, allmählich genetzt-stachelig, Grate verflachend, Stacheln gelblich, hyaline Hülle schrumpfend, häufig als „Kappe" zum Teil übrigbleibend (Fig. 2a1, 2a2, 2c); reife: völlig isoliert stachelig, 22,6–26,8 µm (ohne Ornament, 12 gemessene freie Sporen), Stacheln bis 6,3 (–9)/3 (–4) µm, kegelförmig, zugespitzt oder trunkat, gerade oder gebogen (Stachelenden häufig mit Tröpfchen – Exosporreste?) (Fig. 2d).

Ascusöffnungsapparat zum Ascobolus-Typ gehörend (nach v. Brummelen, 1978), Operculum sehr breit, nicht „deckel"- sondern „kappen"förmig aufklappend (nicht identisch mit den „Sporenkappen"!) (Fig. 4b).

Paraphysen (Fig. 1b1, 3a, 3b, 4b!) bei frühen Stadien die Asci epithecienartig überragend, 6–9 µm breit. Septiert, im oberen Teil häufig verzweigt (Fig. 4b), gelegentlich miteinander verwachsen (Fig. 4b ←), bei zunehmender Reife Zellen mit Aufblähungstendenz, Spitzen leicht keulig bis kopfig (kopfig angeschwollene Enden, bis 26 µm breit, wurden bei sehr frühen Entwicklungsstadien und um entleerte Asci gefunden – Distanzhalter?), überwiegend keulige, 11–16 µm breit; Endzellen schön bräunlich-violett, Pigment im Zellinnern, entweder optisch homogen oder vakuolär, auch als Inkrustationen zwischen den Spitzen, diese verklebend bzw. verschleimend, vor- oder drittletzte Zelle ausblassend, darunter ± hyalin.

Fig. 2



Anker- und Versorgungshyphen tief ins Substrat eintauchend, (Abb. 4c, 4c1 Endzelle einer Versorgungshyphe, gestrichelt: Substrat, strichpunktierte Linie: Ausschnitt, Teil) wenig septiert, dickwandig (0,5–2 µm), Wand gelblich, 4–10 µm breit, einmal eine abgerundete Endzelle beobachtet (4c1).

2. Entwicklung

2.1 der Fruchtkörper

Die Entwicklungsreife der Fruchtkörper geht hervor aus Form und Farbe. Sehr junge Fruchtkörper besitzen eine ±kreiselförmige, fast zylindrisch-hohe Form ohne deutlichen Rand. Die sterile Außenseite ragt weit auf. Bei zunehmender Reife wird die Außenseite zum Substrat hingedrückt, schließlich verläuft sie ± parallel. Durch Aufwölbung und Ausbreitung des Hymeniums ändert sich die Form des Fruchtkörpers. Sie wird kissenförmig (pulvinat), linsenförmig (lenticular) bis annähernd halbkugelig (subhemiglobar), seltener scheibig (discoid). Häufig ist die Mitte etwas vertieft. Bei eingetretener Reife verstärkt sich die Tendenz zu unregelmäßig welligen Verformungen. Gleichzeitig schieben sich die Ascusspitzen vor, so daß die zuvor körnig-rundwarzige Oberfläche des Hymeniums (durch die Paraphysen!) wie bei Ascobolusarten rundstachelig besetzt ist. Junge Fruchtkörper zeigen ein zartes, reinfarbiges Lila, alte dagegen ein dunkleres, schmutziges Braunviolett (Purpurbraun).

2.2 der Asci

Die Paraphysen sind vor den Asci angelegt. Letztere wachsen allmählich durch das Hymenium nach oben. Die breiten Operculi vom Ascobolus-Typ öffnen sich erst, wenn die Ascusspitzen die Paraphysenenden erreicht haben oder darüber hinaus stehen.

2.3 der Sporen

2.3.1 Anlage und Ausformung

Die Ascussporenbildung setzt ein, wenn der Ascus ca. 2 Drittel der endgültigen Länge erreicht. Im oberen Bereich des Ascus formen sich 8 kreisrunde Sporen in unregelmäßiger (bi- bis triseriat) Anordnung. Eine hyaline Hülle (Exospor, Schleimhülle?) schnürt sich ab und umgibt schließlich breit und vielgestaltig die reifenden Sporen. Während diese Hülle mehr und mehr kreisrund wird und schrumpft, wächst der Durchmesser der kugeligen Sporen im Innern der Hülle bis ca. 20 µm. Dabei wandern sie den Ascus abwärts, werden streng uniseriat; noch fehlt ein Sporenornament, die Oberfläche ist glatt, im stark cyanophilen Inneren der Spore befinden sich zahlreiche wie aufgeschäumt wirkende Tröpfchen.

Die Ausbildung des Ornaments beginnt mit zahlreichen höckerigen, im Schnitt trapezförmig abgestutzten (stark trunkaten) Erhebungen (fig. 2a3), die zu kräftigen Stacheln auswachsen. Die Stachellänge vergrößert sich allmählich auf 6 (–9) µm. (Halbreif gesammelte, exsikkatisierte Fruchtkörper können so Stachellängen von 3–4 µm aufweisen, wobei das Exospor nicht erhalten bleibt!) Die hyaline Hülle schrumpft bis ± Stachellänge. Ein Teil der Stacheln besitzt gratige Verbindungen, wodurch ein unvollständiges Netz entsteht. Die Zwischenräume zwischen den Stacheln erscheinen in Baumwollblau unregelmäßig feinpunktiert (Auflösungsgrenze der Ölimmersion: die feinsten Wärzchen scheinen sich andeutungsweise sekundärwabig zu ordnen oder erheben sich feinstspitzig).

2.3.2 Sporenornament und Entwicklungsreife

Die Beobachtungen ergeben eine eigentümliche Veränderung des Sporenornaments je nach Alter des Fruchtkörpers.

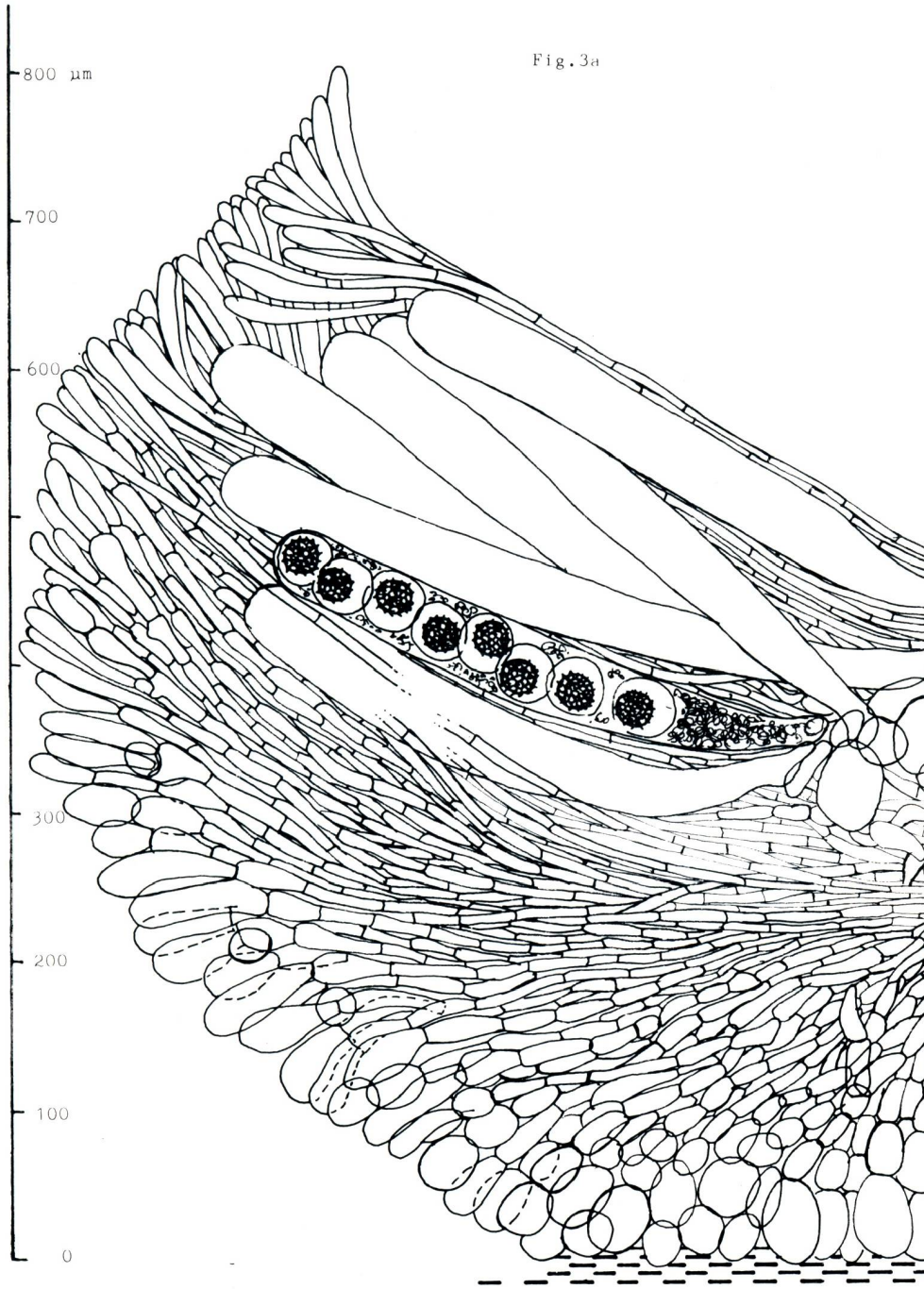


Fig.3a
800 µm
700
600
300
200
100
0

Fig.3b

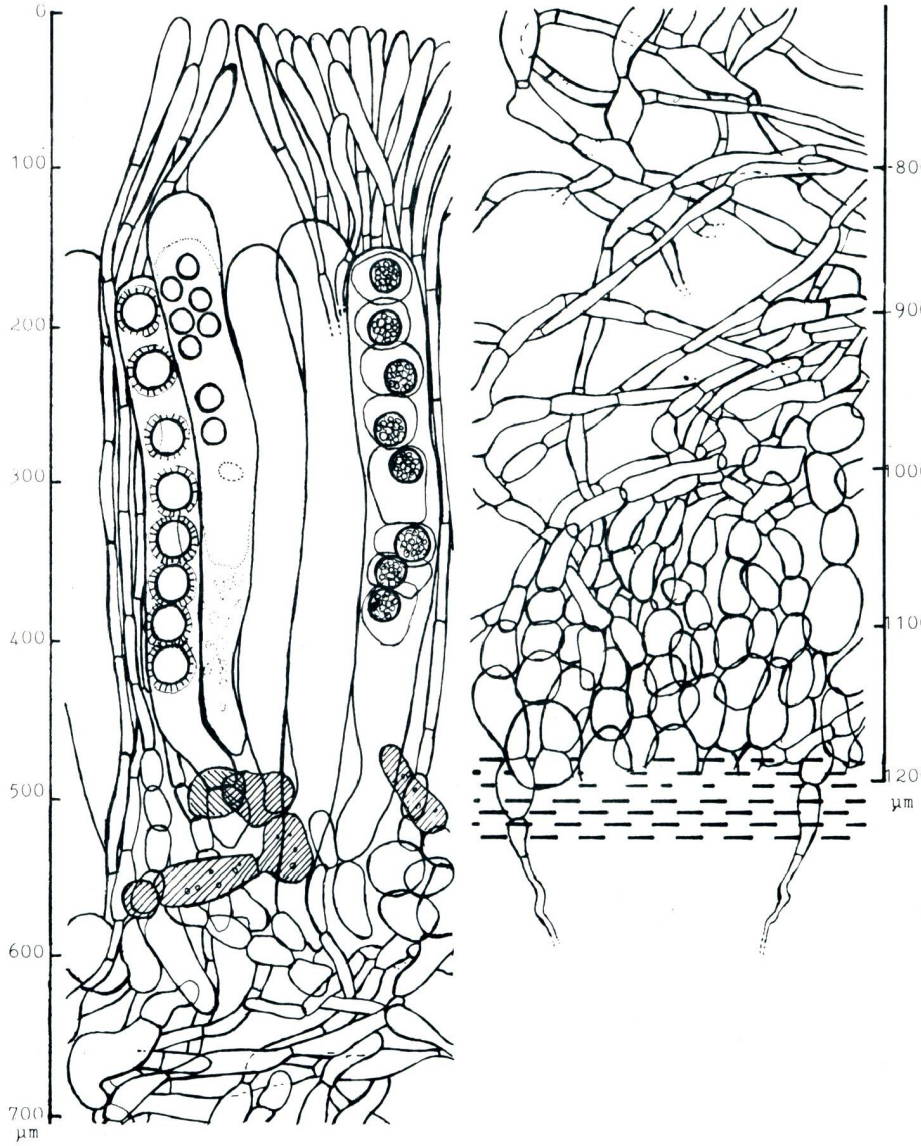
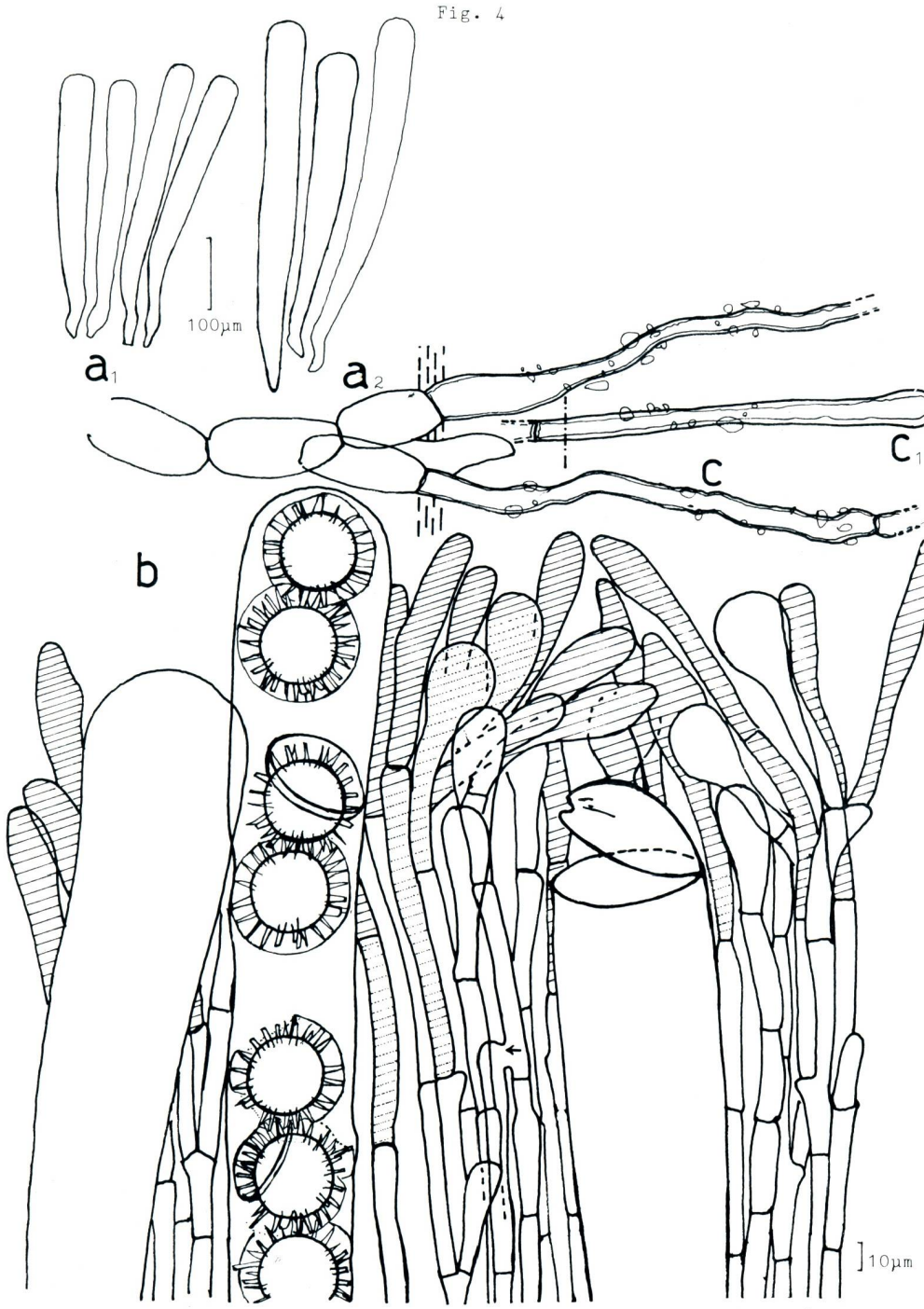


Fig. 4



Bei kreiselförmigen Frühstadien, zu einem Zeitpunkt, wo der überwiegende Teil der Asci kaum die halbe Höhe des Hymeniums erreicht hat, sind dennoch vereinzelte Asci bereits hochgewachsen und haben ornamentierte Sporen gebildet. Sporen derartiger selten vorkommender frühreifer Asci tragen ein hohes, unvollständiges Nētz. Die Verbindungsgrate zwischen den Stacheln ragen kragenförmig auf, wodurch tiefe Waben entstehen. Allerdings werden sie nicht zwischen allen Stacheln angelegt (Fig. 2b1, 2b2 – eine Spore in verschiedenen Zeichentechniken). Maßgeblich beteiligt an der Höhe der Grate (Wand, Membran zwischen den Stacheln) scheint die schrumpfende hyaline Hülle zu sein. Sie senkt sich zögernd zwischen den Stacheln.

Bei ± pulvinaten Fruchtkörpern (Fig. 1b), kurz vor der Reife zu einem Zeitpunkt, wo der überwiegende Teil der Asci noch weit (ca. 80–100 μm) unter der Oberfläche des Hymeniums endet, sind fast überall Sporen in der Entwicklung: polyseriate bis uniseriate, glatte, höckerige bis stachel-netzige sind vorhanden. Die Stachellänge wächst bei zunehmender Reife, ebenso der Durchmesser ohne Ornament entsprechend der Vergrößerung der Asci. Die am weitesten gereiften Sporen dieser Entwicklungsstufe tragen schon häufig isolierte Stacheln, zwischen anderen derselben Spore bestehen noch Grate. Allerdings haben sich die Grate deutlich auf die Spore herabgesenkt, sind verflacht. Bei isolierten Stacheln lassen sich Überreste einstiger Verbindungsgrate erkennen (Fig. 2a1, 2a2). Die hyaline Hülle umgibt die Spore in Stachelhöhe, entweder insgesamt oder nur noch auf Sektoren. Jetzt treten häufig kreisrunde „Kappen" auf – Restauflagen des Exospors (Fig. 2 c).

Bei vollreifen Fruchtkörpern, zu einem Zeitpunkt, wo die Asci vorstehen und Operculi sich schon geöffnet haben, sind die Sporen nicht mehr genetzt, sondern rein gestachelt, auch Reste von Verbindungsgraten fehlen völlig. Fruchtkörper, die mit Substrat (eine große Kaolinscholle, wodurch die natürlichen Bedingungen weitgehend erhalten bleiben) in feuchter Kammer beobachtet wurden, benötigen von der zuvor beschriebenen Entwicklungsstufe bis zur Vollreife etwa drei Wochen. Freie, reife Sporen, also vom Ascus abgegebene, nicht durch Quetschung künstlich befreite, tragen als Ornament unterschiedlich geformte, gelbliche Stacheln. Ein Teil erstreckt sich gerade, ein größerer leicht bis deutlich gekrümmt. Gleichzeitig kommen zugespitzte und trunkate vor. Trunkate Stacheln sind gelegentlich mit feinen Tröpfchen besetzt. Zwischen den Stacheln erheben sich winzigste Stachelwärzchen (Auflösungsgrenze Ölimmersion!).

3. BOUDIERA AREOLATA Cooke & Phill. und BOUDIERA ECHINULATA (Seaver) Seaver im Vergleich

Ein Bestimmungsversuch des Elkenrother Funds mit Hilfe der wichtigsten Literatur deckt taxonomische Mängel auf und muß – zunächst – scheitern. Das Vorhandensein eines hochkragigen, unvollständigen Netzes als Sporenornament, das bei vollreifen Fruchtkörpern in ein isoliert-stacheliges übergeht, führt rasch zu *B. areolata* und *B. echinulata.* Eine Entscheidung zugunsten der einen oder der anderen Art gelingt auf Anhieb nicht, sogar *B. tracheia* wird tangiert.

Das Lesen rezenter Beschreibungen fördert erstaunliche Lücken zutage, zum Teil begründet in der extremen Seltenheit dieser Organismen. Offenbar haben weltweit vor diesem Neufund nur ganz wenige Mykologen Frischmaterial gesehen. Die Literatur nennt m. W. Cooke & Phillips (1877), Boudier (1879 – siehe Le Gal 1947, S. 147), Grelet (1919) und wahrscheinlich Velenovský (1923) für *B. areolata* und allein Seaver (1904/1905) für *B. echinulata.* Nur 2 dieser Wissenschaftler haben allem Anschein nach die Entwicklung am lebenden Fruchtkörper länger verfolgt (Bou-

dier, Seaver), möglicherweise nicht lange genug, um tatsächlich vollreife Stadien beobachten zu können? Neuere Bearbeitungen gehen auf das spärliche Material zurück, das hinterlassen wurde. Aus diesem Herbarmaterial konnten die einzelnen Reifungsprozesse, insbesondere des Sporenornaments, nicht mehr vollständig rekonstruiert werden. So steht das moderne Artenkonzept im dringenden Verdacht, fehlerhaft zu sein aufgrund von Verwechslungen von halbreifen mit vollreifen Stadien.

Unverständlich bleibt, warum moderne Bearbeiter den eindeutigen und klaren Angaben der Altmeister über ein bei zunehmender Reife sich veränderndes Ornament keine Bedeutung zukommen lassen:

a) Das Sporenornament dieses Neufunds unterscheidet sich nicht im geringsten von dem bei Boudier (Icon. Myc., 1905–1910, T. 417) gezeichneten. Aufschlußreiche Angaben liefert Boudiers Beschreibung. Demach erreicht die *B. areolata*-Spore ohne Ornament 23–30 µm, mit Ornament 30–40 µm. „. . . mais à la fin . . . garnies de nombreuses épines mousses réunies entre elle par une membrane, et formant alors un beau réseau; quelquefois les membranes disparaissent et les spores se présentent alors seulement épineuses."

b) Seaver (1928 (Rep. 1978), p. 52), gibt für die Sporen seiner „*B. areolata*" 30–35 µm mit Ornament an, das Ornament: „. . . assuming the form of reticulations, which are often more or less indistinct or broken, at maturity echino-reticulate, the spines reaching a length of 4–5 µm . . ." Für die Sporen von *B. echinulata* gibt er 35 µm mit Ornament (25 µm ohne) an, das Ornament: „. . . becoming more pronounced with age, often assuming the form of reticulations, later strongly echinulate, the spines reaching a length of 4–5 µm and a ϕ of 2–2,5 µm at their base, straight or bent at their apices and often with a trace of ridges connecting their bases . . ."

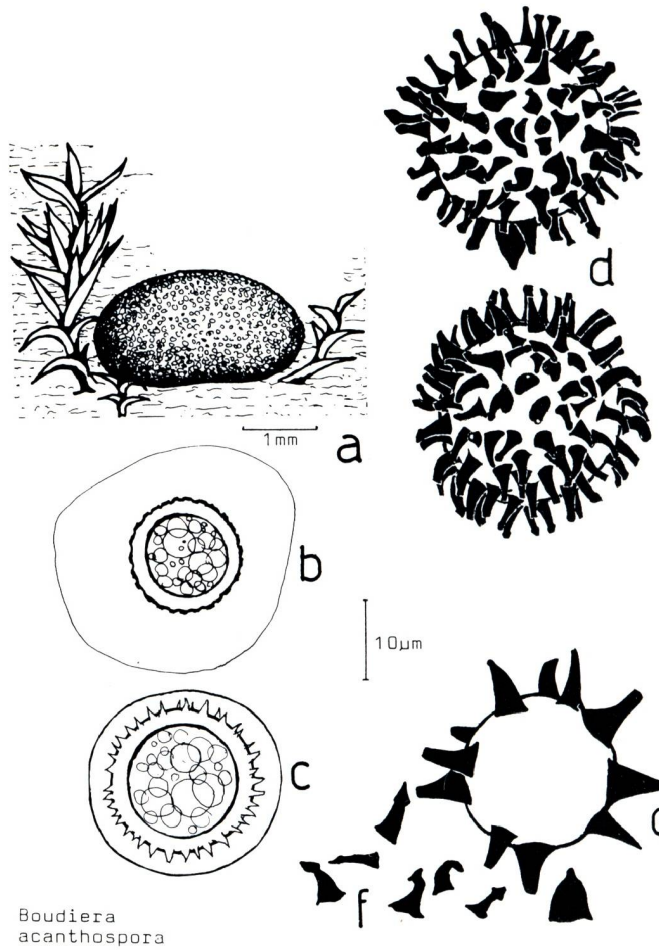
c) Dissing & Schumacher (1979, p. 103) bezweifeln, daß Seavers Kollektion von Maine, USA, zu *B. areolata* gehört. Sie halten den Fund als ebenfalls zu *B. echinulata* gehörend, weil „the spores, as depicted by Seaver, do not differ from the spores seen in the lower material of *B. echinulata*".

d) Mme Le Gal (1947, p. 176) bezweifelt die Eigenständigkeit der Seaverschen Art *B. echinulata:*" . . . espèce qui, dit – il (Seaver), ne diffère que légèrement de *B. areolata* et que, pour notre part, nous croyons synonyme."

e) Velenovskýs *Barlaea macrospora (= Svrekia macrospora* (Vel.) Kub.) wird uneinheitlich interpretiert, Typusstudien führen zu unterschiedlichen Ergebnissen:
1. Dissing & Schumacher (1979) halten sie für konspezifisch mit *B. areolata*, 2. Kubicka und 3. Korf rechnen sie zu einer stachelsporigen Art. Hirsch (1984), der – wahrscheinlich in Kürze überflüssigerweise – die Neukombination von *Boudiera macrospora* vollzieht, vermutet darin *B. tracheia* oder *B. acanthospora.* Dissing & Schumacher (1979) kommen zu dem Ergebnis „Kubička apparently studies a mixture of two species." Wurden möglicherweise zwei Entwicklungsstadien einer Art untersucht?

Sowohl Boudier wie auch Seaver betonen, daß sich kragenförmig genetzte Sporen zu gestachelten entwickeln. Genau diese Entwicklung wurde bei dem Elkenrother Fund in allen Einzelheiten studiert. Die Untersuchungen des Autors geschahen zunächst unbeeinflußt und ergaben vor Kenntnis der Ergebnisse Boudiers und Seavers einen entsprechenden Zusammenhang.

Damit dürfte wahrscheinlich sein, daß isoliert gestachelte Stadien von *B. areolata*



irrtümlich mit *B. tracheia* oder *B. acanthospora* verwechselt werden könnten. Im Schlüssel wie in den Beschreibungen der *Boudiera*-Arten nach Dissing & Schumacher (1979) fehlt dieser Sachverhalt, so daß man bei isoliert-stacheligen Arten nicht zu *B. areolata* gelangt.

Weiterhin wird angenommen (Dissing & Schumacher), daß die *B. areolata*-Spore unregelmäßig genetzt (irregularly reticulate), die *B. echinulata*-Spore stacheliginetzig (echino-reticulate) sei. Fig. 1d zeigt große Sporen mit hoch aufragenden Verbindungsgraten des unvollständigen Netzes (= *B. areolata*). Fig. 1e kleinere Sporen mit sehr niedrigen Verbindungsgraten zwischen hohen Stacheln, daneben häufig isolierte Stacheln (= *B. echinulata*). Nach meinen Beobachtungen hängt die Höhe der Verbindungsgrate vom Alter der Fruchtkörper ab. Nacheinander traten unregelmäßig genetzte, stacheliginetzige und am Ende rein isoliert-stachelige Sporen bei den Fruchtkörpern in feuchter Kammer auf. Es ist äußerst unwahrscheinlich, daß gleich drei Arten (*B. areolata, B.*

echinulata und *B. tracheia)* durcheinander wuchsen! Stachelig-netzige und isoliert-stachelige kamen bei ein und demselben Früchtkörper vor.

An Seavers Zeichnung (1928, pl. 2) fällt auf, daß sie kaum einen faßbaren Unterschied zeigt, allenfalls für *B. echinulata* weniger Grate als bei *B. echinulata*-Spore größer. beiden Fällen niedrige. Merkwürdigerweise zeichnet er die *B. echinulata*-Spore größer. Die hyalinen Hüllen (Exospor) werden durch Punktierung angedeutet. Bei *B. areolata* hat sie sich bereits im Schnitt auf halbe Stachellänge herabgesenkt, bei *B. echinulata* hat sie noch Stachelhöhe. Ähnliche Entwicklungsstadien traten bei der Elkenrother Kollektion auf. Das ließ die Vermutung aufkommen, daß Seaver nur eine Art gefunden hat. Im Gegensatz zu Dissing & Schumacher und in Übereinstimmung mit Le Gal denke ich, es handelt sich um *B. areolata.*

Entscheidend für die Aufstellung von zwei genetzten Arten *(B. areolata / B. echinulata)* dürfte die Annahme eines unterschiedlichen Sporenornaments sein. Die hier vorliegenden Ergebnisse sprechen dagegen, ebenso wie die zitierten Aussagen früherer Mykologen, die ausreichend lange Frischmaterial untersuchten. Die sonstigen Merkmale bieten m. E. keine gravierenden Unterschiede, die noch eine Unterscheidung zweier Arten rechtfertigen würden. Vergleicht man Seavers Originalmaße mit den Maßen der Nachuntersuchungen Dissings & Schumachers für *B. echinulata,* zeigen sich hier schon Differenzen, die in den unterschiedlichen Entwicklungsstadien des Untersuchungsmaterials begründet scheinen. Überträgt man diese Spielbreite auf den Vergleich mit den Maßen für *B. areolata* (Boudier, Dissing & Schumacher, Eckblad, Grelet, Le Gal, Seaver), gibt es keinen faßbaren Unterschied, ausgenommen das Sporenornament. Beispielsweise gibt Seaver für den Durchmesser von *B. echinulata*-Fruchtkörpern 5–8 mm an, Dissing & Schumacher jedoch 1–8 mm. Zur Breite der Paraphysenspitzen fehlen in der Literatur häufig Angaben. Grelet gibt an 15–25 µm (gut übereinstimmend mit der Koll. von Elkenroth!) Die gelegentlich auftretenden kopfigen Spitzen wurden offenbar selten beobachtet. Zum Vergleich: Seaver gibt für *B. echinulata* 12–15 µm an, Dissing & Schumacher jedoch 8–10 µm.

Vermutlich wurde in zahlreichen Fällen mit nicht völlig ausgereiftem Material gearbeitet. Das zeigt die Diskussion um das Vortreten der Asci über das Hymenium. Es ist sehr wahrscheinlich, daß alle echten *Boudiera*-Arten bei optimaler Reife vorstehende Ascusspitzen besitzen. Bildet *B. tracheia* eine Ausnahme? (siehe Hirsch 1980, S. 652). Dagegen steht die Aussage Dissings & Schumachers: „Asci . . . much protruding at maturity". Das Foto eines Apothecienquerschnitts in derselben Arbeit (1979) zeigt m. E. ein unreifes Stadium mit zurückstehenden Ascusspitzen. R. Kristiansen (1983) findet vorstehende Asci bei *B. dennisii* und *B. acanthospora,* Eckblad (1968) bei *B. purpurea,* Seaver für seine „*B. areolata*" (allerdings für *B. echinulata:* „. . . asci never protruding so far as noted" – was die Möglichkeit immerhin nicht ausschließt). Le Gal (1947, S. 176, „. . . à cause de ses thèques saillantes au-dessus de l'hymenium . . .") gibt dieses Merkmal auch für Boudiers *B. areolata* an, obwohl weder Boudier noch Grelet davon berichten. Gamundi (1976/„1975") zeichnet *B. walkerae* Seav. mit vorstehenden Asci. Für *B. caucasica* Moravec (1981) wie auch für den Greizer Fund, südl. DDR, (Hirsch 1980) wäre zu prüfen, ob vollreife Stadien untersucht wurden. Die hervorragende Zeichnung Hirschs (Abb. 1) scheint von halbreifem Material angefertigt.

4. Die Schichtung des Sporenornaments

Mme Le Gals (1947, S. 173–176) ausführliche Beschreibung des Sporenornaments bei *B. areolata* aufgrund des Boudier schen Originalmaterials (Montmorency, Juli 1879) dokumentiert eine dreifache Schichtung der Sporenwand („endospore, épispore, assise sous-périsporique"). Sie beschreibt die Bildung der „Stacheln" als vom Epispor ausgehend im Innern der dünnen darüber liegenden Schicht („assise sous-périsporique), wobei letztere hochgehoben und zu den Verbindungsgraten (Wand, Membran) zwischen den Stacheln bzw. der Kreuzungspunkte der Waben wird. Erstaunlicherweise fehlen Angaben über die hyaline Hülle (Exospor, „périspore, coque inter-périsporique"). Möglicherweise gestattete das Exsikkatmaterial keine weitere Differenzierung. Jedenfalls ist das Exospor am Reifungsprozess des Ornaments beteiligt, nicht nur an der Ausbildung der Spore überhaupt. Es scheint eine engere Verwandtschaft zu den *Ascobolaceae* zu begründen, als zur Gattung *Lamprospora*.

Das zwischen den Waben des Hauptnetzes (Primärnetzes) gezeichnete feine Sekundärnetz (Le Gal, Fig. 37 C und Fig. 38) konnte so nicht beobachtet werden. Wohl aber gab es feinste Pusteln (im Sinne Le Gals: ebenso in BWB kräftig färbend wie die „Stacheln"), der Größe nach an der Auflösungsgrenze eines guten Ölimmersions-Objektivs, die sich angedeutet wabig anordneten ohne echte Verbindungslinien. Voll ausgereifte, rein isoliert-stachelige *B. areolata*-Sporen (welche Mme Le Gal nicht beschreibt), hatten keine Andeutung eines Sekundärnetzes sondern winzigste „Sekundärstacheln".

5. Rezente Boudiera-Funde in der Bundesrepublik

Auf einen Fund Britzelmayrs von Augsburg, auf Sand der Auen am Lech im November 1877 geht Rehms *Plicaria tracheia* (in Rehm, Ascom. Exs. Nr. 451) zurück, heute gültig als *Boudiere tracheia* (Rehm ex Gamundi) Diss. & Schum. – Schroeters *Peziza calospora* (Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Cultur 61: 179 (1883), später *Barlaea calospora* (Schroeter, Kryptogamen-Flora von Schlesien, 1908, Nr. 1763) ist heute *Boudiera calospora* (Schroeter) Boudier (Hist. Class. Discom. Eur. p. 74, 1905).

Neuere *Boudiera*-Funde in der BRD sind außerordentlich spärlich. Nach Krieglsteiner wurden vor dem Elkenrother Vorkommen nur 3 Funde bekannt: Lohmeyer gibt einen Fund von *Boudiera tracheia* an aus dem MTB 8042, Kreis Traunstein. Standort war nackter Boden im Uferbereich am Ostufer des Tachinger Sees, 19.9.1981 (TRL 81/128) (in Westfälische Pilzbriefe, Bd. 10–11, 8a: 198–199, 1983). Zwei *Boudiera*-Funde meldet H. O. Baral. Von einer Kollektion – *Boudiera* spec., MTB 7519, Rammert, auf Kemperlehm, Pfütze mit Sauergräsern – fehlt Exsikkatmaterial. Nach einer Zeichnung Barals (nicht gesehen) maßen die Sporen 21–23 µm ohne Stacheln, die oft gekrümmten Stacheln, 3,3–4 µm. Der zweite Fund ist gut dokumentiert. Dankenswerterweise gingen mir Zeichnung und ein halber Fruchtkörper zur Untersuchung zu:

Boudiera acanthospora Schum. & Diss.

3.8.78 (HB 2358), Darmstadt, MTB 6017, leg. H. O. Baral und P. Zinth, det. Häffner, offenes Gelände, daneben Entwässerungsgräben mit *Hottonia*, flachmoorig, Fahrwegrand, sandiger Boden, schwarz-tonig-humos, zwischen reichlich vorhandenem akrokarpem Moos; Fruchtkörper kissenförmig bis halbkugelig mit verflachter Mitte, ϕ nach Baral 2,8 mm (eigene Messung nach Aufquellen 2,4 mm), Hymenium leicht rauh, bräunlichviolett; Hymenium 483–545 µm (Messungen nach Aufquellung in H_2O über Nacht), Paraphysen vorstehend über die Ascusspitzen, 40–80 µm; Subhymenium spärlich, Ballonzellen (Textura globulosa gemischt mit Textura intricata); Mittl. Excipulum 405–

420 µm, Text. intricata; Äuß. Excipulum meist um 50 µm (max. 155 µm) breit, Textura angularis/globulosa; Asci 340–420/30–40 µm (nach Baral 480–540/48–50 µm, älteres Entwicklungsstadium?), 8sporig; Sporen kugelig, ohne Ornament 21,4–24,0 (–29,6!) µm bei 12 gemessenen (Baral: 24,5–25,5, µm), Stacheln 5–6 (–8) / 2–3 (–6,7) µm; P-Spitzen leicht keulig 8,2–12,3 µm, Inhalt braunviolett, verzweigt, septiert.

Wesentliche Unterschiede gegenüber *Boudiera areolata* bestehen allein in der Entwicklung und Ausformung des Sporenornaments. Übereinstimmend kommt eine hyaline, schrumpfende Hülle (Exospor) vor. Bei Beginn der Ausbildung des Ornaments werden zahlreiche, kleinere Höcker angelegt (Abb. b), welche rasch in ± spitze, kleine Kegelstacheln auswachsen (Abb. c). Zunächst erheben sich die Stacheln ± gerade (Zeichnung Baral: 4,1–4,8/ 1,5–3,5 µm), wobei typische Anschwellungen (speerförmig, pfeilspitzenartig) an den Stachelspitzen auftreten. Im Alter bei weitgehender Reife (Abb. d) krümmen sich die Stacheln, besonders bei aufliegender Ascuswand oder sonstigen Druckeinwirkungen. Deutlich bleiben die Anschwellungen an den Spitzen erhalten (Abb. f – einzelne Stacheln). Sehr selten werden Sporen mit übergroßen Stacheln angetroffen (Abb. e). Eine Netzbildung wurde zu keinem Zeitpunkt beobachtet (Baral, Häffner).

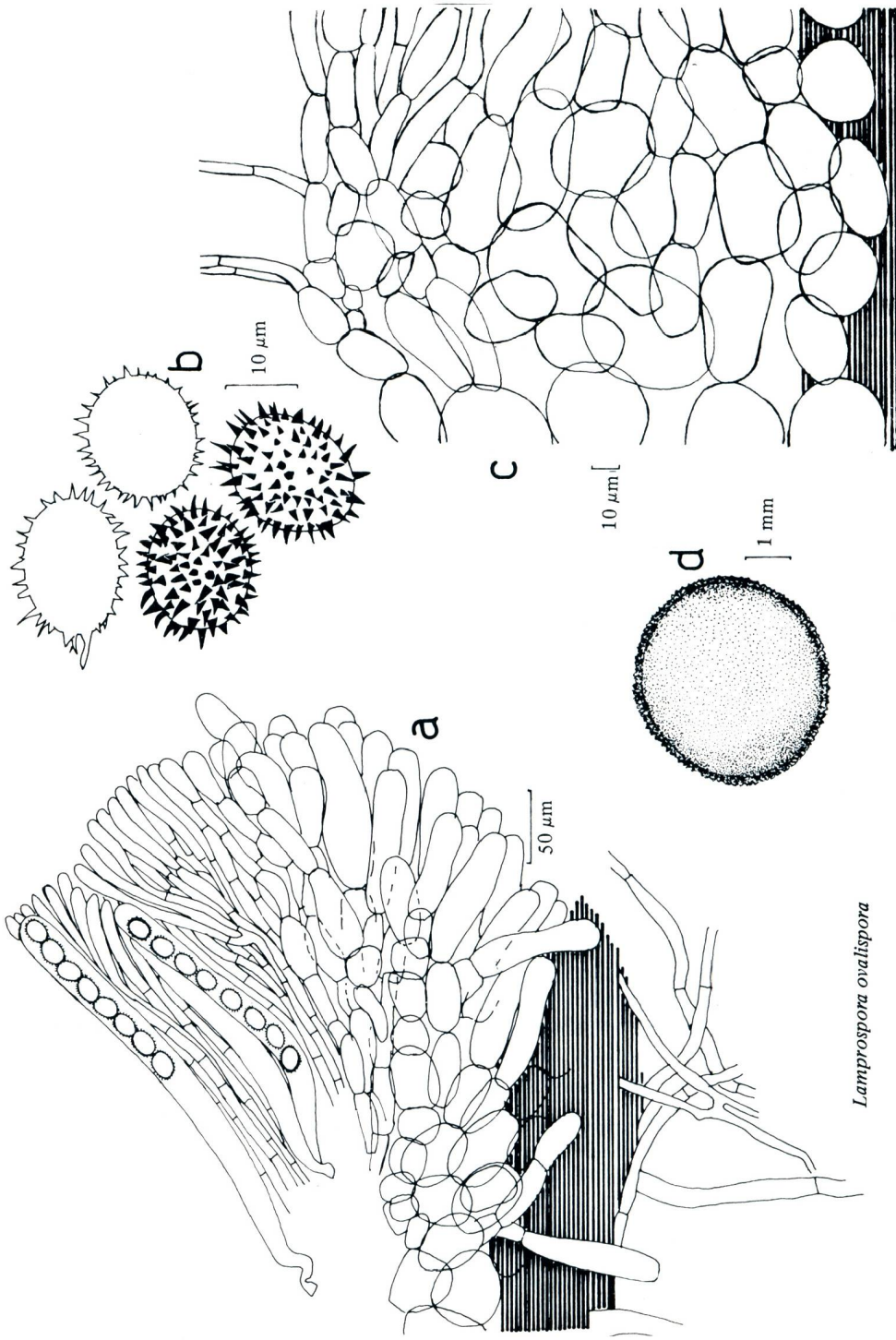
Nach dem Schlüssel von Dissing & Schumacher kommen nur *B. tracheia* oder *B. acanthospora* in Betracht. Nicht im Schlüssel aufgenommene Arten (z. B. *B. calospora, B. walkerae, B. caucasica*) scheiden ebenfalls aus. Die Kombination breiter Stacheln mit großem Sporendurchmesser führt zu keiner Entsprechung im Schlüssel, somit wird eine Entscheidung nicht möglich. Dissing & Schumacher haben Frischmaterial von beiden Arten studiert. In Fig. 1 (Diss. & Schum., 1979) werden 3 Sporen mit erstaunlich unterschiedlichem Ornament als *B. tracheia* zugehörig angesehen (eine mit Fragezeichen). Kein einziger Stachel trägt speerförmige Anschwellungen! Fig. 3 der selben Arbeit gibt ein Sporenfoto von *B. acanthospora*, fotografiert im Lichtmikroskop in BWB, wieder, Fig. 4 Sporen der selben Art unter dem Elektronenmikroskop. Die Stacheln dieser Sporen lassen deutlich eben diese speerförmigen Anschwellungen an den Spitzen erkennen, wie wir (Baral, Häffner) sie vorfanden. Die Fruchtkörpersektion (Diss. & Schum., Fig. 2) paßt ohne Vorbehalt. Der Beschreibung nach gibt es nur 2 Vorbehalte, das Subhymenium und die Sporendurchmesser betreffend. Da beide Merkmale stark vom Reifegrad abhängen (vielleicht auch Umwelteinflüssen), können sie m.E. vernachlässigt werden.

6. LAMPROSPORA OVALISPORA (Svrček & Kubička) Eckblad

Beschreibung

2.9.84/13, BRD, Rheinl.-Pfalz, Westerwald, Elkenroth, MTB 5213, Klebsandgruben (Kaolin, Ton), 465 mü. M., auf feuchtem, nacktem Kaolin, organische Reste eingeschlämmt, häufig veralgt, gesellig zu wenigen oder vereinzelt, Fruchtkörper scheibig bis linsenförmig-flach, überall orange, ϕ 1,5–4,5 mm; Rand jung abgerundet und geschlossen, alt angedeutet gezähnelt und leicht abgesetzt unter starker Lupe (Abb. d); Hymenium glatt, unter Lupe körnig; Außenseite nahezu gänzlich dem Substrat aufliegend, sonst ± glatt.

Hymenium ca. 450–515 µm, im Schnitt dreifarbig: oben orange, Mitte aufgehellt, unten orange; Excipulum ± ungegliedert, 100–310 µm, innen aufgehellt, Rand bräunlich-orange, aus Textura globulosa-angularis, Ballonzellen bis ca. 50 µm (Abb. c); Endzellen im Randbereich (Cortex) verlängert im Alter, bis 116/34 µm (Abb. a); Asci zylindrisch, J^-, 240–325/18–24,5 µm, 8sporig; Sporen ohne Stacheln 16,6–18,6/12,7–14,1 µm (Abb. b), breitellipsoid, Inhalt optisch leer oder mit wenigen feinsten Grana, cyanophiles Ornament aus geraden (vereinzelt und selten schwach gekrümmten), kegelförmigen, zugespitzten Stacheln, 1,5–3,4 (–4,9) µm lang, Basis bis zu 2 µm breit (Abb. b); Paraphysen



Lamprospora ovalispora

3,5–6 µm breit, häufig septiert, verzweigt, Spitzen keulig verbreitet, bis 13 µm, orange; Anker- und Versorgungshyphen zahlreich ins Substrat tauchend, verzweigt, ± hyalin, häufig septiert, dünnwandig, 6–12 µm breit (Abb. a).

Im Elkenrother Klebsand kommen *Boudiera areolata* und *Lamprospora ovalispora* eng benachbart vor, sie benötigen dieselben ökologischen Bedingungen. Allerdings besiedelt *L. ovalispora* zahlreiche weitere Stellen; ist da vertreten, wo nackter Kaolin mit gleichbleibend hoher Feuchtigkeit ansteht, auch an etwas höher gelegenen Stellen, wie bei Rinnen, Kanten, Spuren, Furchen, Überflutungsflächen. Ebenso häufiger und ausdauernder Begleiter ist an den letztgenannten Standorten *Leptoglossum griseopallidum.* Beide Arten fruktifizierten bei Abschluß der Arbeit (anfangs Dezember) noch immer. Dissing & Schumacher (1979) beschreiben im einzelnen die Ökologie von *Boudiera acanthospora* und *B. dennisii* am Hola-Fluß in Süd-Norwegen. Zusammen mit den *Boudiera*-Arten haben sie ebenfalls *L. ovalispora* angetroffen. Auch Kristiansen (1983) meldet das gemeinsame Vorkommen. Benkert (1976), der die Abhängigkeit der *Lamprospora*-Arten von Moosen untersucht, erkennt, daß längst nicht alle Arten an Moose gebunden sind. Für die Gruppe stachelsporiger *Lamprospora*-Arten um *L. crec'hqueraultii,* zu der *L. ovalispora* gerechnet wird, schließt er die obligate Bryophilie aus. Die Elkenrother Funde bestätigen diesen Befund, sie wachsen auf moosfreiem Substrat.

Taxonomisch beweist *L. ovalispora* die enge Verwandtschaft u. a. der Gattungen *Lamprospora, Octospora* und *Neottiella.* Vielleicht ist eine Unterscheidung in *Lamprospora* und *Octospora* in Zukunft hinfällig (siehe Benkert; Le Gal 1969, Bull. Soc. mycol. Fr. 85, 5–19). Im allgemeinen sollen *Octospora*-Arten ellipsoide und *Lamprospora*-Arten runde Sporen haben. *L. ovalispora* hat deutlich ellipsoide! In zahlreichen Bestimmungsbüchern (z. B. Moser 1963, Dennis 1978) ist dies noch nicht berücksichtigt. Bei ausgereiften Fruchtkörpern findet man deutlich gestreckte, verlängerte Randzellen (Abb. a). Diese Tendenz kann als Vorstufe zur Ausbildung hyaliner Haare angesehen werden, wie sie z. B. bei *Neottiella* auftreten.

Vermutungen, die Gattungen *Octospora* und *Lamprospora* (sowie weitere eng benachbarte Gattungen) aufgrund unterschiedlicher Excipulumverhältnisse als berechtigt anzusehen, setzt ihre Kenntnis voraus. Nach Benkert liegen bisher nur von relativ wenigen Arten gründliche Untersuchungen der Struktur des Excipulums vor. Um diesen Mangel etwas zu verkleinern, werden genaue Mikrozeichnungen vom Bau des Excipulums von *L. ovalispora* abgebildet. Abb. a verdeutlicht das Excipulum des Randbereichs, Abb. c zeigt eine Sektion des Schnitts durch die Fruchtkörpermitte (annähernd; dargestellt ist die gesamte Breite des Excipulums vom Substrat bis zu den Paraphysen-Basen). Eine klare Trennung in Äußeres und Mittleres Excipulum ist nicht möglich. Die Textura globulosa-angularis reicht bis zum Hymenium, wobei die riesigen Ballonzellen allmählich kleineren Zellen weichen. Allenfalls in Nähe des Hymeniums in Richtung Randbereich ist eine geringe Tendenz zu Textura prismatica mit horizontalen Lagen erkennbar.

Svrcek und Kubicka beschreiben 1963 als erste diese Sippe. Da sie neben ellipsoiden auch rundliche Sporen finden, gehen sie von einer Varietät von *L. crec'hqueraultii* aus. Eckblad erhebt die Sippe, die eher nordisch verbreitet scheint, 1968 zur eigenständigen Art. In der Bundesrepublik fand die Art bisher wenig Beachtung.

Dank

Für unterschiedliche Hilfen danke ich H. O. Baral, U. Freitag und weiteren Exkursionsteilnehmern, M. Gumbinger, G. Hirsch, G. J. Krieglsteiner.

Literatur

BENKERT, D. (1976) – Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR. I. Zu einigen Arten der Gattung *Lamprospora* de Not. – Feddes Repert. 87: 611–642.

BOUDIER, E. (1895) – Nouvelle classification naturelle des Discomycetes charnus. Bull. Soc. Myc. Fr. 1, 91–120.

– (1905–1910) – Icones mycologicae ou iconographie des champignons de France. Paris.

COOKE, M. C. (1877) – New British Fungi. Grevillae 6, 71–76.

ECKBLAD, F.-E. (1968) – The genera of the operculate Discomycetes. – Nytt Mag. Bot. 15: 1–191.

DISSING, H. & R. P. KORF (1980) – Preliminary studies in the genera *Ruhlandiella, Sphaerosoma and Sphaerozone* (order *Pezizales*). – Mycotaxon 12 (1): 287–306.

– & D. H. PFISTER (1981) – *Scabropezia*, a new genus of *Pezizaceae (Pezizales)*. – Nordic J. Bot. 1 (1): 102–108.

– & T. SCHUMACHER (1979) – Preliminary studies in the genus *Boudiera*, taxonomy and ecology. – Norw. J. Bot. 26 (2): 99–109.

GAMUNDI, I. J. (1975) – Acerca de los géneros *Boudiera* Cooke y *Sphaerosoma* Klotzsch *(Fungi, Pezizales)*. – Sydowia 28: 339–352, 1976.

GRELET, L.-J. (1926) – Discomycetes nouveaux (2. série). Bull. Soc. Myc. Fr. 42, 203–207.

HIRSCH, G. (1980) – Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Boudiera* Cke. *(Pezizales, Ascomycetes)*. I. Eine *Boudiera*-Kollektion aus der DDR und ihre Stellung zu den bisher bekannten Arten. – Wiss. Z. Univ. Jena, Math.-Nat. R 29 (4): 649–655.

– (1984/„1983") – Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Boudiera* Cke. *(Pezizales, Ascomycetes)*. II. Conspectus der Arten – Wiss. Z. Univ. Jena, Math.-Nat. R. 32 (6): 1013–1024.

KRISTIANSEN, R. (1983) – Nye funn av slekten *Boudiera (Pezizales);* Skandinavia-Agarica, 4 (8): 292–301.

KUBIČKA, J. (1960) – Svrcekia genus novum Discomycetum Česká Mykologie 14, 214–218.

LE GAL, M. (1947) – Recherches sur les ornementations sporales des Discomycetes Operculés. Ann. Sci. Nat. 11, sér.Bot. 7, 73–297.

MORAVEC, J. (1981) – *Boudiera caucasica* sp. nov., a new species of operculate Discomycetes from Caucasus. – Česká Mykol. 35 (4): 189–191.

REHM, H. (1905) – Ascomycetes. exs. Fasc. 35. Ann. Myc. 3. 409–411.

RIFAI, M.-A. (1968) – The Australasian Pezizales in the Herbarium of the Royal Botanic Gardens Kew. Verh. K. Ned. Akad. Wet. Afd. Natuurk. 2, 57, 3.

SEAVER, F. J. (1905) – A new species of *Sphaerosoma.* J. Myc. 11, 2–5.

– (1928) – The North American Cup-fungi (Operculates). New York.

– (1939) – Photographs and descriptions of cup-fungi. XXXIII. A new *Boudiera.* Mycologia 31, 499–501.

SVRČEK, M. (1979/„1976") – A taxonomic revision of Velenovkýs types of operculate Discomycetes *(Pezizales)* preserved in National Museum, Prague. – Sborn. Nár. Muz. Praze B 32 (2–4): 115–194.

– (1981 a, b, c) – Katalog operkulátnich diskomycetů *(Pezizales)* Československa I–III. – Česká Mykol. 35: 1–24, 64–89, 134–151.

THIND, K. S. & K. S. WARAITCH (1974) – The *Pezizales* of India XVI. – Proc. Indian Acad. Sci. B 80 (6); 275–280.

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: 1985

Band/Volume: 51_1985

Autor(en)/Author(s): Häffner Jürgen

Artikel/Article: Zwei für die Bundesrepublik Deutschland neue Boudiera-Arten 139-156