

Neotypisierung von *Lamprospora miniata* De Not. (Ascomycetes, Pezizales) und die Problematik des "Lamprospora miniata-Komplexes"

DIETER BENKERT

Siemensstr. 9, D - 14482 Potsdam

Abstract: The problems related to the neotypification of *Lamprospora miniata* De Notaris (*Ascomycetes*, *Pezizales*) and the problems of the *Lamprospora miniata*-complex are discussed.

Riassunto: L'articolo tratta dei problemi connessi alla neotipificazione di *Lamprospora miniata* De Notaris (*Ascomycetes*, *Pezizales*); l'intero complesso di *Lamprospora miniata* è poi discusso e analizzato.

The name *Lamprospora miniata* De Not. was introduced by a "descriptio generico-specifica", as a monotypic genus at this time. Later on additional species have been described within the genus. Obviously no authentic material of the original species has been preserved. The identity of *Lamprospora miniata* De Not. therefore cannot be cleared up with certainty. In order to remain the well known name *Lamprospora miniata* a neotypification is proposed based on a collection from Germany. The neotype collection is in agreement with the characters given in the original description.

The bryoparasitic *Lamprospora miniata* seems to be a complex of several taxa being adapted to different host mosses but not or only weakly differentiated morphologically. The neotype specimen was parasitising on the rhizoids of a moss of the genus *Pottia*. It is characterized by globose spores of 14-16 (17) μm diameter with a reticulate ornamentation consisting of meshes of (1) 2-4 (6) μm diameter. Other taxa of *Lamprospora miniata* s.l. parasitise on mosses of the genera *Barbula*, *Didymodon*, *Encalypta*, and *Phascum*. Two infraspecific taxa are here described as new, because they can be discriminated by slight morphological differences: *Lamprospora miniata* var. *parvispora* var. nov. on *Barbula unguiculata* (characterized by smaller ascospores) and *Lamprospora miniata* var. *ratisbonensis* var. nov. on *Didymodon* spp. (characterized by broader edges of the ascospore ornamentation). Possibly also the specimens on other host moss genera may represent physiologically specialized taxa but cannot be distinguished morphologically from *Lamprospora miniata* var. *miniata* (formae speciales?).

The knowledge of the host mosses is of great significance for the taxonomy of bryoparasitic *Pezizales*. The host mosses are, however, often very inconspicuous and difficult to discover and to identify. Very often other associated and more conspicuous moss species were mentioned as host mosses. It is strongly recommended, therefore, to restrict the name „host moss“ to mosses with a proved infection by the fungus. Other mosses growing together with the fungus should be named „associated mosses“.

1. Einleitung

In einem früheren Beitrag (Benkert 1987) ist dargelegt worden, daß einige „klassische“ Arten der Gattung *Lamprospora* De Notaris vor dem Hintergrund morphologischer Merkmalsarmut sehr komplex gefaßt worden sind. Das gilt z.B. für *Lamprospora areolata* Seaver (für Arten mit großmaschig-netziger Ornamentation), *L. ascoboloides* Seaver (für Arten mit sehr grober Ornamentation) und besonders auch für *L. miniata* De Not. für Arten mit netzig ornamentierten Sporen und mittlerer Größe der Netzmaschen.

Auch nach der Ausgliederung von *Lamprospora faroensis*, *L. hanffii*, *L. rugensis*, *L. tortulae-ruralis* (Benkert 1987) und *L. kristiansenii* (Benkert 1990) und der Charakterisierung von *L. miniata*

als einer Art mit 14-16 µm großen Sporen mit einem aus mittelgroßen Maschen bestehendem areolaten Retikulum sowie einer Spezialisierung auf Wirtsmoose der Familien der Pottiaceae und Encalyptaceae schien die Typusart noch immer ein komplexes Taxon geblieben zu sein.

Inzwischen hat sich diese Überzeugung durch zahlreiche neue Aufsammlungen verstärkt. Das Parasitieren von *Lamprospora miniata* auf Moosen unterschiedlicher Gattungszugehörigkeit und z.T. nicht einmal engerer Verwandtschaft ist ein wichtiges Indiz für die Auffassung von *Lamprospora miniata* als einer in einem aktuellen Differenzierungsprozeß befindlichen Art. Die morphologische Differenzierung ist zwar noch sehr schwach ausgeprägt und zudem wegen der beträchtlichen Variabilität der Sporenornamentation als wichtigstem Merkmalsträger schwer erkennbar. Selbst innerhalb eines einzigen Apotheziums und sogar innerhalb eines Ascus kann die Sporenornamentation außerordentlich unterschiedlich ausgebildet sein. Längere Erfahrung hinsichtlich Art und Ausmaß dieser Variabilität läßt aber nun in einigen Fällen dennoch mit ziemlicher Sicherheit eine Korrelation zwischen leichten morphologischen Unterschieden und der Bindung an bestimmte Wirtsmoose erkennen.

Vor diesem Hintergrund erscheint eine Klärung der Typisierung von *Lamprospora miniata* De Not. besonders dringlich.

2. Neotypisierung von *Lamprospora miniata* De Notaris

Was ist *Lamprospora miniata* De Not. sensu De Notaris? Eine sichere Entscheidung darüber, welche der retikulaten *Lamprospora*-Arten den Namen *L. miniata* De Not. zu führen hat, wäre nur durch die Untersuchung originaler Aufsammlungen zu treffen. Bereits 1985 hatte ich mich mit der Frage nach derartigem Material an die Herbarien in Genova, Padova, Roma und Torino gewandt, wo sich nach Stafleu & Cowan (1976) Sammlungsmaterial von G. De Notaris befinden soll. Die Bemühungen haben zu keinem Erfolg geführt, so daß davon ausgegangen werden muß, daß kein authentisches Material von dieser Art existiert. *Lamprospora miniata* De Notaris müßte infolgedessen als ein nomen dubium betrachtet werden. Da mir aber daran liegt, den gut eingeführten Namen zu bewahren, bevorzuge ich eine Neotypisierung anstelle der Einführung eines neuen Namens.

Es erscheint mir zweckmäßig, bei der bereits früher vorgenommenen Interpretation der Art zu bleiben (Benkert 1987), zumal diese in etlichen aktuellen Beiträgen inzwischen so übernommen worden ist. Sie steht auch in Einklang mit den spärlichen Merkmalsangaben, die der Originalbeschreibung von De Notaris (1863, „1864“) entnommen werden können: eine auf dem Erdboden zwischen Moosen wachsende Art mit ca. 16 µm großen Sporen mit einem „episporio elegantissime reticulato, areolis hexagonis“. Die entscheidenden morphologischen Kriterien von *Lamprospora miniata* ss. Benkert (1987) sind: (13) 14-16 (17) µm große Sporen mit einer areolaten Ornamentation aus (1) 2-4 (7) µm großen Netzmaschen, von denen (4) 5-8 (10) im Sporendiameter erkennbar sind.

Da das so definierte Taxon auf unterschiedlichen Wirtsmoosen parasitieren kann und somit eine physiologische und zumindest teilweise auch morphologische Differenzierung nicht ausgeschlossen werden kann, ist es darüberhinaus notwendig, den Namen *Lamprospora miniata* De Not. an eine bestimmte Wirtsmoosgattung zu binden. Ich habe dafür die Gattung *Pottia* ausgewählt, da meine ersten Erfahrungen und die vorstehend genannten Merkmale auf Pilzen beruhen, die auf *Pottia intermedia* parasitierten: Als Neotypus wähle ich eine Aufsammlung, die im Unterschied zu den meisten übrigen von mir untersuchten Belegen eine etwas größere Anzahl von Apothezien aufweist.

***Lamprospora miniata* De Notaris (hier ausgewählter Neotypus):**

Deutschland, Land Brandenburg, Potsdam, Garten in der Heinrich-Mann-Allee, Staudenrabatte in sehr niederen, lockeren Moosrasen mit *Pottia intermedia*, *P. bryoides* und *Bryum* spp., 17.2.1990, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert).

weitere untersuchte Belege auf *Pottia intermedia* bzw. *Pottia spec.*

Deutschland

Brandenburg: Potsdam, Garten in der Heinrich-Mann-Allee, Staudenrabatten bei *Pottia (intermedia, bryoides)*; weitere Aufsammlungen vom 23.2.1974, 5.10.1974 und 24.3.1990, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert)

Mecklenburg-Vorpommern: Demmin, NSG Wallberg bei Alt-Gatschow bei *Pottia cf. intermedia*, 30.10.1982, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert)

Nordrhein-Westfalen: Aachen, in German part of the Wurm valley, near Kerkrade (NL), 10.5.1997 leg. et det. E. Brouwer (Sammlung Brouwer); Infektion auf *Pottia spec.* festgestellt

Sachsen-Anhalt: Naumburg, Kleinjena, Brachfeld vor der Poppera bei Moospolstern, 11.6.1994, leg. W. Huth (B, Sammlung Benkert); Infektion auf *Pottia spec.* festgestellt

Schleswig-Holstein: Neustadt, offene Fläche mit Moospioniervegetation um Gedenksteine an der Kirche in Altenkrempe, bei *Pottia intermedia*, 22.9.1994, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert)

2. Beschreibung der Typuskollektion

Apothezien meist einzeln, selten 2-3 benachbart, 1-2,5 mm breit, rot, mit deutlichem, blaßbrötlich getöntem, häutigem Saum, anfangs leicht kupulat, später flach bis leicht konvex.

Excipulum größtenteils aus einer Textura inflata (eine T. intricata mit ± schlauchartig erweiterten Hyphen, dadurch fast zellig wirkend), oberflächlich verdichtet zu einer Art Textura epidermoidea bzw. angularis, Randbereich und häutiger Saum aus Textura porrecta. Asci achtsporig, $286-330 \times 18-24$ (27) μm . **Sporen** einreihig, kugelig, 14-16 μm σ , mit einem Öltropfen von 10-12 μm σ , mit überwiegend ± regelmäßig ausgebildetem areolatem Retikulum.

Das Retikulum aus ca. 0,5 μm breiten und hohen Leisten gebildet, die bisweilen partiell unterbrochen und selten stellenweise leicht verdickt sind. Maschen (1) 2-4 (5) μm breit, 5-9 Maschen im Sporendiameter (Abb. 1). In manchen Apothezien anderer Aufsammlungen sind Sporen mit ± irregulärem Retikulum nicht selten; bisweilen kann das Retikulum sehr großmaschig sein, andere Sporen besitzen partiell verdickte Leisten, die manchmal fast nur im Bereich dieser Verdickungen ausgebildet sind. Paraphysen gerade, apikal kaum erweitert, 5-7 μm breit. Infektionskissen auf den Rhizoiden von *Pottia intermedia* (eventuell auch von *Pottia bryoides*) ausgebildet.

Eine als Neotypus geeignete Aufsammlung aus Italien bzw. dem mediterranen Raum stand mir leider nicht zur Verfügung. Doch habe ich 1994 in Italien ein einzelnes Apothezium von *Lamprospora miniata* gesammelt, das mit großer Wahrscheinlichkeit auf einer *Pottia* parasitiert hat, obwohl die Infektion nicht nachgewiesen werden konnte:

Italien, Latium, Ostia Antica, Ausgrabungsfeld auf einer bemoosten Mauer, 8.3.1994, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert); Sporen 15-16,5 μm σ , mit großem Öltropfen von 10-11 μm σ , regelmäßig areolatem Retikulum aus (1) 2-3 (4) μm breiten Maschen, mit 5-10 Maschen im Sporendiameter.

3. Parasitische Lebensweise von *Lamprospora miniata* De Not. auf verschiedenen Wirtsmoosen

In der nachstehenden Übersicht werden die diagnostisch wichtigen Merkmale der auf unterschiedlichen Wirtsmoosen gefundenen Aufsammlungen von *Lamprospora miniata* s.l. zusammengestellt. Die Zahlenwerte sind die Summe der entsprechenden Merkmale aller Aufsammlungen mit mikroskopisch geprüfter Infektion auf dem jeweiligen Wirtsmoos (mit Ausnahme derjenigen auf *Encalypta*, die nur teilweise geprüft werden mußten). Merkmale von besonderer Bedeutung sind grau unterlegt.

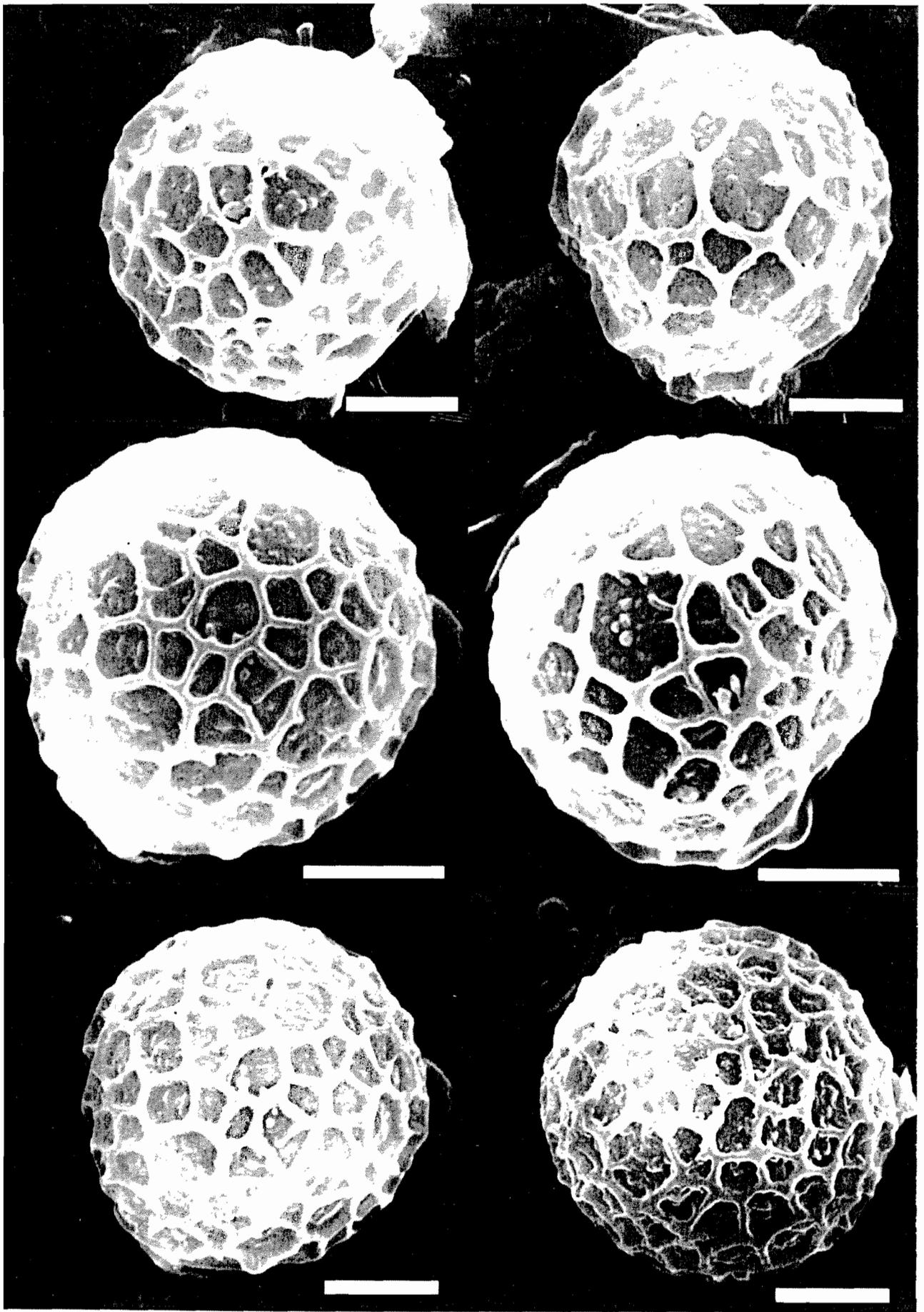


Abb. 1. *Lamprospora miniata* var. *miniata* (Potsdam, 17.2.1990, Neotypus); Maßstab = 5 μ m

Wirtsmoos-Gattung	Sporengröße (µm)	Maschenbreite (µm)	Maschenzahl/Diameter	Leistenbreite (µm)
Pottia	14-16 (17)	(1) 2-4 (6)	(4) 5-8 (10)	(0,3) 0,5 (0,8)
Barbula	(12) 13-15	(1) 2-4 (7)	4-7 (8)	0,3-0,5 (0,8)
Didymodon	14-16 (17)	(1) 2-4 (6)	4-8	0,5-1
Encalypta	(14) 15-17	(1) 2-4 (6)	(4) 5-8 (11)	0,3-0,5
Phascum	13-16	(1) 2-4 (6)	(4) 5-8 (9)	0,3-0,5

3.1 *Lamprospora miniata* De Not. var. *parvispora* Benkert var. nov.

Diagnosis latina: *Ab typo praecipue differt ascosporis minoribus et musco hospitali alio.*

Holotypus: Deutschland: Brandenburg, Rüdersdorf, Kalkwerksgelände auf einem Kalkschutthaufen unweit des Kessel-Sees in Moosrasen von *Barbula unguiculata*, 17.6.1993, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert).

Etymol.: wegen der gegenüber der Typussippe kleineren Sporen.

itere untersuchte Belege auf *Barbula unguiculata*:

Deutschland

Mecklenburg-Vorpommern: Insel Rügen, Klein Zicker, Basis des Steilufers auf z.T. etwas lehmigem, durch Druckwasser durchfeuchtetem Sandboden, 5.9.1988, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert).

Thüringen: Worbis, Höhenzug des Duen, Hohlweg am Nordrand des Heidelberges, frisch angelegte Wegböschung auf tonigem Boden über Buntsandstein in freier, sonniger Lage mit noch spärlicher Phanerogamen-Vegetation, in dichten Moosrasen mit dominierender *Barbula unguiculata*, 16.10.1990, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert).

Sachsen: Westerkgebirge, Zwickau, Bärenwalde, an erdiger Böschung rechts des Rödelbaches im Unterdorf bei *Barbula unguiculata*, 4.11.1990, leg. M. Siegel, det. & misit H.-J. Hardtke (ut *L. miniata* f. *parvispora*), conf. D. Benkert (B, Sammlung Benkert).

Großbritannien

London: Ruislip Woods, im Randbereich eines Weges mit sehr spärlicher Moosbedeckung von *Barbula unguiculata*, 9.9.1992, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert)

wegen.

Østfold, Frederikstad, Nabbetorp, Unger Fabrikker, in moss, 1.10. 1987, leg. R. Kristiansen (O).

Beschreibung

Apothecien meist 0,8-1,5 mm breit, mit gut ausgebildetem häutigem und meist zählig eingerissenem Rand; **Hymenium** bräunlich- bis dunkelrot; **Sporen** (12) 13-15 µm ø, Maschen (1) 2-4 (7) µm breit, 4-7 (8) / diam., Leisten meist 0,3-0,5 µm breit, bisweilen auch bis 0,8 µm verdickt; das Retikulum ist normalerweise areolat ausgebildet (Abb. 2), zeigt aber auch innerhalb eines theziiums eine beträchtliche Variationsbreite; einzelne Sporen können sehr kleinmaschig sein und an *Lamprospora carbonicola* erinnern (dann auch ungewöhnlich verbreiterte Leisten aufweisen, Abb. 2 unten), andere wieder großmaschig ähnlich den Arten des *L. areolata*-Komplexes; schließlich kann man auch nicht selten Sporen mit einem aus sehr ungleich großen Maschen gebildetem Retikulum beobachten, welches an ein alveolates Retikulum erinnert; bei manchen Aufsammlungen treten knotige Verdickungen der Leisten in den Maschenecken auf, dagegen sind unterbrochene Leisten im Unterschied zu anderen areolaten Taxa auffallend selten beobachtet worden; der zentrale Öltropfen der Sporen hat (8) 9-11 µm ø, wie bei vielen anderen (vermutlich

1) Arten der Gattung *Lamprospora* sind sehr häufig die Bary bubbles in den Sporen zu beobachten (und zwar auch ohne jegliche chemische Vorbehandlung); die Paraphysen sind gerade und apikal nur wenig auf 4-6 µm erweitert.

In den oben aufgeführten Kollektionen sind Infektionskissen auf den Rhizoiden von *Barbula un-*

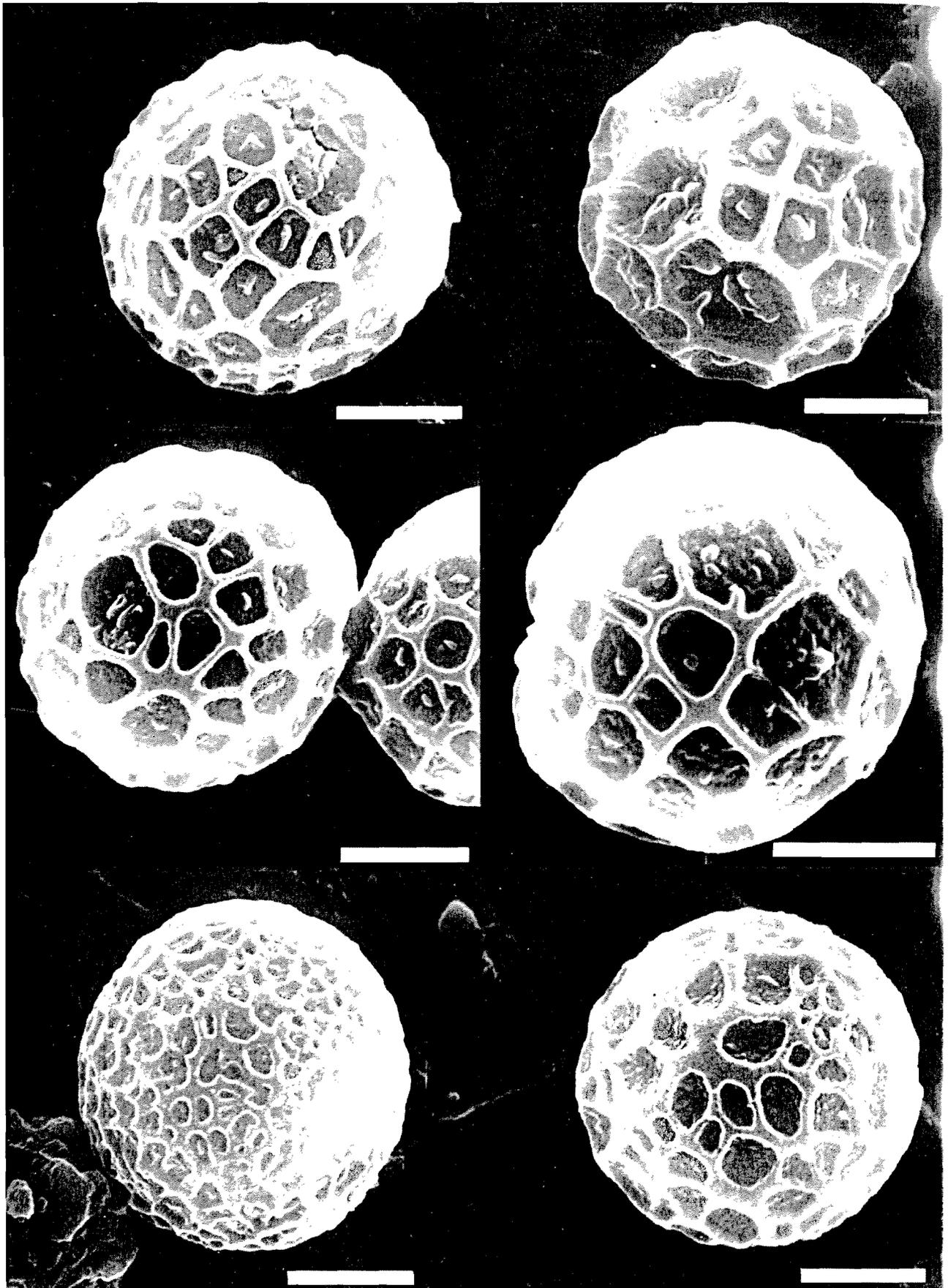


Abb. 2. *Lamprospora miniata* var. *parvispora* (Rüdersdorf, 17.6.1993, Holotypus); Sporen in der unteren Reihe mit ungewöhnlich verbreiterten Leisten; Maßstab = 5 μ m

uniculata aufgefunden worden, bisweilen auch einzelne Appressorien und einmal auch Infektionen auf Laubblättern. Bisher liegen keine Beobachtungen über den Befall anderer *Barbula*-Arten vor, z.B. der nahe verwandten und gleichfalls sehr häufigen *B. convoluta*. Dieser Frage sollte aber weiter nachgegangen werden.

Diskussion

Wichtigstes morphologisches Unterscheidungsmerkmal gegenüber *Lamprospora miniata* var. *miniata* sind die kleineren Sporen. Der auffällige Unterschied hatte mich schon vor längerer Zeit bewogen, interimistisch eine „forma *parvispora*“ abzugrenzen, noch bevor der obligatorische Unterschied in den Wirtsmoosen deutlich geworden war (Benkert 1987). Seitdem hat sich die Signifikanz dieses Merkmals anhand zahlreicher weiterer Aufsammlungen immer wieder bestätigen lassen und durch die Klärung der Wirtsmoose eine wichtige Bestätigung erfahren.

Man mag einwenden, daß der Unterschied in der Sporengröße von im Mittel ca. 14 bzw. ca. 15 μm sehr gering und in der Praxis schwer reproduzierbar ist. Abgesehen von meiner Erfahrung, daß dies in diesem Falle doch möglich ist (selbstverständlich nur bei sorgfältiger und genauer Messung und Berücksichtigung reifer Sporen), ist auch auf die Tatsache hinzuweisen, daß kugelige Sporen generell eine geringere Schwankungsbreite im Sporendurchmesser aufweisen als ellipsoidsporige Arten in der Sporenlänge. Dies erscheint auch deshalb plausibel, weil einer Differenz von 1 μm bei einer kugelsporigen Art ein viel größeres Volumen entspricht. Unterstützt wird diese Sicht auch durch Erfahrungen mit anderen kugelsporigen Gattungen der Pezizales. So gestatten geringe aber signifikante Unterschiede im Sporendurchmesser z.B. auch bei *Pulvinula* und *Plicaria* die Abgrenzung nahe verwandter Arten.

Auf eine Verwechslungsmöglichkeit der *L. miniata* var. *parvispora* muß noch hingewiesen werden. Innerhalb des noch problematischen Formenkreises der großmaschig-areolaten *Lamprospora*-Arten (hier provisorisch als *L. areolata*-Komplex bezeichnet) gibt es auch Sippen mit ähnlicher Sporengröße, die auf *Barbula*-Arten parasitieren (*B. unguiculata* und *B. convoluta*) und in ihrem Merkmalsbestand der var. *parvispora* recht nahe kommen können. Es sei nicht verschwiegen, daß ich zwischendurch auch Verdacht hatte, ob beide Taxa nicht überhaupt extreme Formen der gleichen Art sein könnten. Nach Abwägung aller Umstände gehe ich aber gegenwärtig davon aus, daß es sich eher um extrem genäherte Formen zweier verschiedener Arten handelt.

Die betreffenden Formen des *L. areolata*-Komplexes, die geprüftermaßen oder aber aufgrund der Begleitmoose wahrscheinlich auf *Barbula*-Arten parasitieren, haben folgende relevante Merkmale: Sporen (13) 14-16 μm \varnothing , Maschen (2) 3-6 (8) μm breit, 2-6 (7) / diam., Leisten 0,5 μm breit. Es wären also im Mittel Sporenmaße von 15 μm , eine Maschengröße von 4,5 μm , eine Maschenzahl von 4 / diam. und eine Leistenbreite von ca. 0,7 den oben genannten Merkmalen der var. *parvispora* gegenüberzustellen.

Das Problem des hier so genannten *L. areolata*-Komplexes bedarf weiterer Untersuchungen und kann zu diesem Zeitpunkt nicht tiefgründiger diskutiert werden. Es sei lediglich festgestellt, daß (nach eigenen Befunden) den Vorkommen hierher gehöriger Funde auf den Wirtsmoosgattungen *Barbula*, *Bryum*, *Pohlia* und *Pottia* die ungenügend typisierten Namen *Lamprospora areolata* Seaver, *L. feurichiana* (Kirschstein) Benkert und *L. retinosa* (Vel.) T. Schumacher gegenüberstehen.

3.2 *Lamprospora miniata* De Not. var. *ratibonensis* Benkert var. nov.

Diagnosis latina: *Ab typo praecipue differt costis latioribus et musco hospitali alio.*

Holotypus: Deutschland, Bayern, Regensburg, auf der horizontalen Oberfläche der steinernen Einfassung an der Nordseite des Domes, in sehr feinen, nur millimeterhohen Moosrasen von *Didymodon rigidulus*, 10.8.1997, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert)

Etymol.: nach dem Fundort in Regensburg.

Weitere untersuchte Belege auf *Didymodon rigidulus* und *D. vinealis*:

Deutschland

Brandenburg: Unterspreewald, Lübben, im „Hain“, auf einer Betonbrücke über die Berste, 26.12.1998, leg. V. Kummer (B, Sammlung Benkert).

Mecklenburg-Vorpommern: Insel Rügen, Ostküste unterhalb des Königsstuhls auf Kreideschutt auf *Didymodon cf. vinealis*, 20.9.1985, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert).

Cypern

Troodosgebirge, ca. 10 km W Kykkos, Straßenböschung unter Zedern, 2.4.1996, leg. B. Glowka (B, Sammlung Benkert).

Estland

Tallinn, Palmse-Park E Tallinn, auf einer stark bemoosten Mauer, zusammen mit *Octospora wrightii*, 22.8.1989, leg. D. Benkert (B, Sammlung Benkert).

Frankreich

Bretagne: La Gacilly, mur du chemin de l' hotel, 10.1. und 14.2.1990, leg. J.P.Priou (ut *Lamprospora miniata*, Sammlung Priou, 2 Belege).

Niederlande

Nijmegen, on shaded, concrete wall near „Berg en Dal“, east of Nijmegen, 22.10.1996, leg. E. Brouwer (Sammlung Brouwer).

Außerdem gehören sehr wahrscheinlich auch die folgenden Belege zu *L. miniata* var. *ratibonensis*:

Norwegen: Østfold, Hvaler, Asmaløy, Landfasten, close to sea, in moss on shellbed, 18.9.1992, leg. R. Kristiansen (Herb. R. Kristiansen); sehr spärlicher Beleg, der die Ermittlung des Wirtsmooses nicht ermöglichte (eines der Begleitmoose war vermutlich ein *Didymodon*; Sporen 15-16 µm ø, Maschen 2-5 µm breit, 5-8 / diam., Leisten 0,5-0,8 µm breit)

Tschechien: Bohemia meridionalis, Domanín pr. Třeboň, piscina „Prostřední rybník“ (hráz). Ad terram muscosam sub Quercubus. 20.5.1965, leg. et det. M. Svrček et J. Kubička (PRM 611355, ut *Lamprospora areolata*); Sporen 15-16 µm ø, Maschen (1,5(2-4(6) µm breit, ca. (4) 5-7 / diam., Leisten 0,5-1 µm breit; Begleitmoos (war vermutlich *Didymodon vinealis*) und Infektion müßten nochmals überprüft werden.

Beschreibung

Apothezien 0,7-1,5 mm breit, mit deutlichem häutigem, meist zähnenartig zerrissenem Rand; Hymenium orange bis schmutzigrötlich; Asci 16-25 µm breit; **Sporen** 14-16 (17) µm ø, regelmäßig areolat bis unregelmäßig retikulat; bei regulärer Ausbildung Maschen (1) 2-4 (6) µm breit, 4-8 / diam., Leisten 0,5-1 µm breit und sehr flach, meist nur bis etwa 0,5 µm hoch (Abb. 3 u. 4); in vielen Apothezien findet sich ein größerer Anteil von Sporen mit ± irregulär ausgebildeter Ornamentation; das Netz kann extrem kleinmaschig sein mit nur 1-2 µm breiten, z.T. sogar unter 1 µm breiten Maschen, seltener auch mit einzelnen übergroßen Maschen; derartige Sporen mit einem aus sehr ungleich großen Maschen gebildetem Retikulum und oft sehr kleinen zwischen größere eingeschobenen Maschen nähern sich stark dem Aussehen der Sporen des *Hanffii*-Typs, verstärkt durch die relativ breiten und flachen Leisten; oftmals ist das Retikulum auch unvollständig ausgebildet (Abb. 3, Mitte links) und besteht bisweilen nur noch aus z.T. sehr breiten, unregelmäßig verzweigten und gelegentlich anastomosierenden und auch einzelne Maschen ausbildenden Leisten; insgesamt gleicht das Spektrum dieser irregulären Ausbildungsformen stark dem bei den auf der Moosgattung *Phascum* parasitierenden Aufsammlungen beobachteten; die Sporen besitzen einen großen Öltropfen von 9-12 µm ø, oftmals sind auch die Bary bubbles vorhanden; Paraphysen gerade, apikal 4-8 µm breit.

Bei allen oben aufgeführten Belegen wurden Infektionsapparate auf den Rhizoiden von *Didymodon*-Arten festgestellt, meist als ± kompakt ausgebildete Infektionskissen, gelegentlich auf dünneren Rhizoiden auch als einzelne Appressorien. Die Wirtsmoose wurden etwa zur Hälfte als *Didymodon*

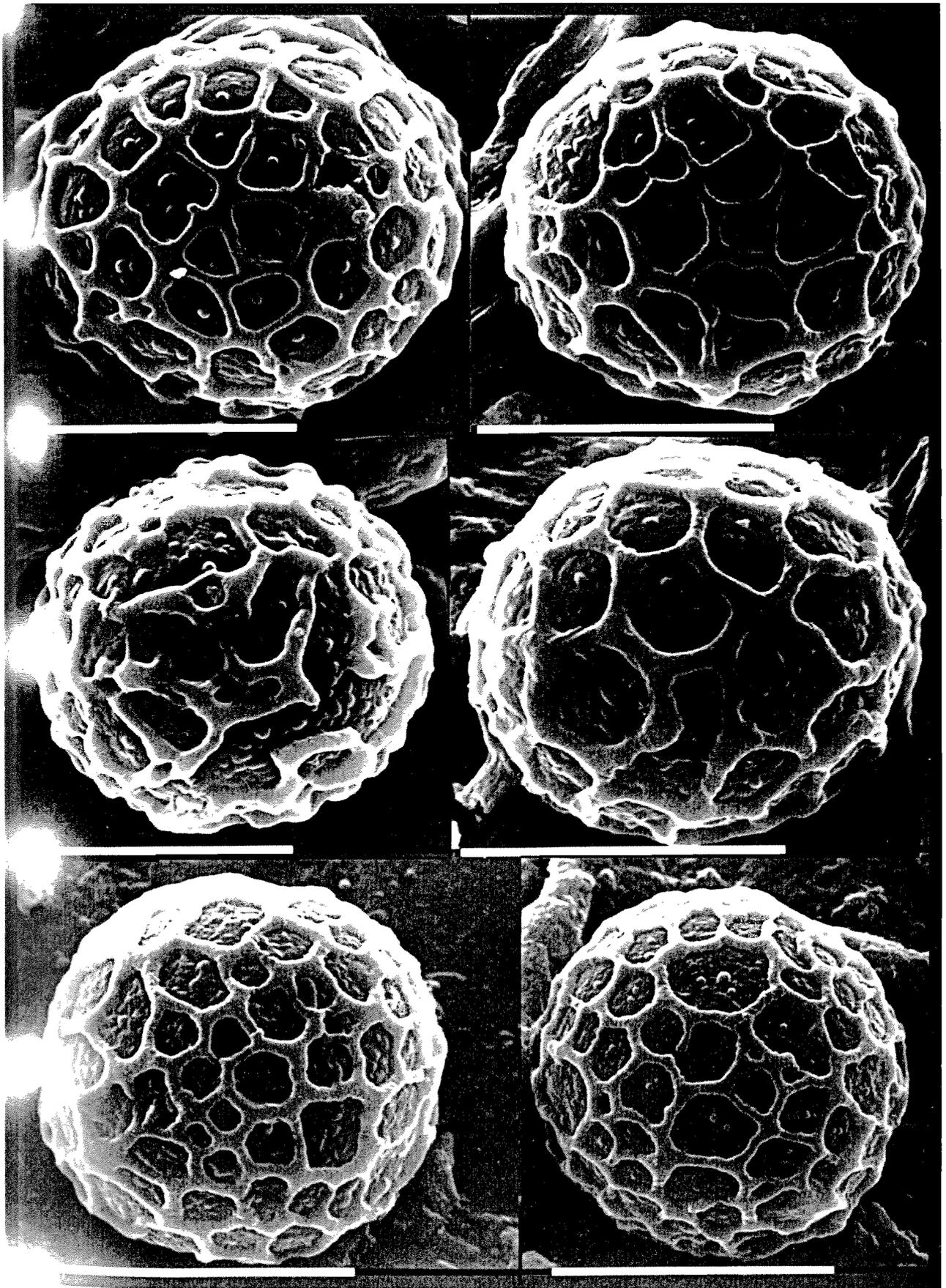


Abb. 3. *Lamprospora miniata* var. *ratisbonensis* (obere u. mittlere Reihe: Regensburg, 10.8.1997, Holotypus; untere Reihe: Lübben, 26.12.1998); Maßstab = 10 µm

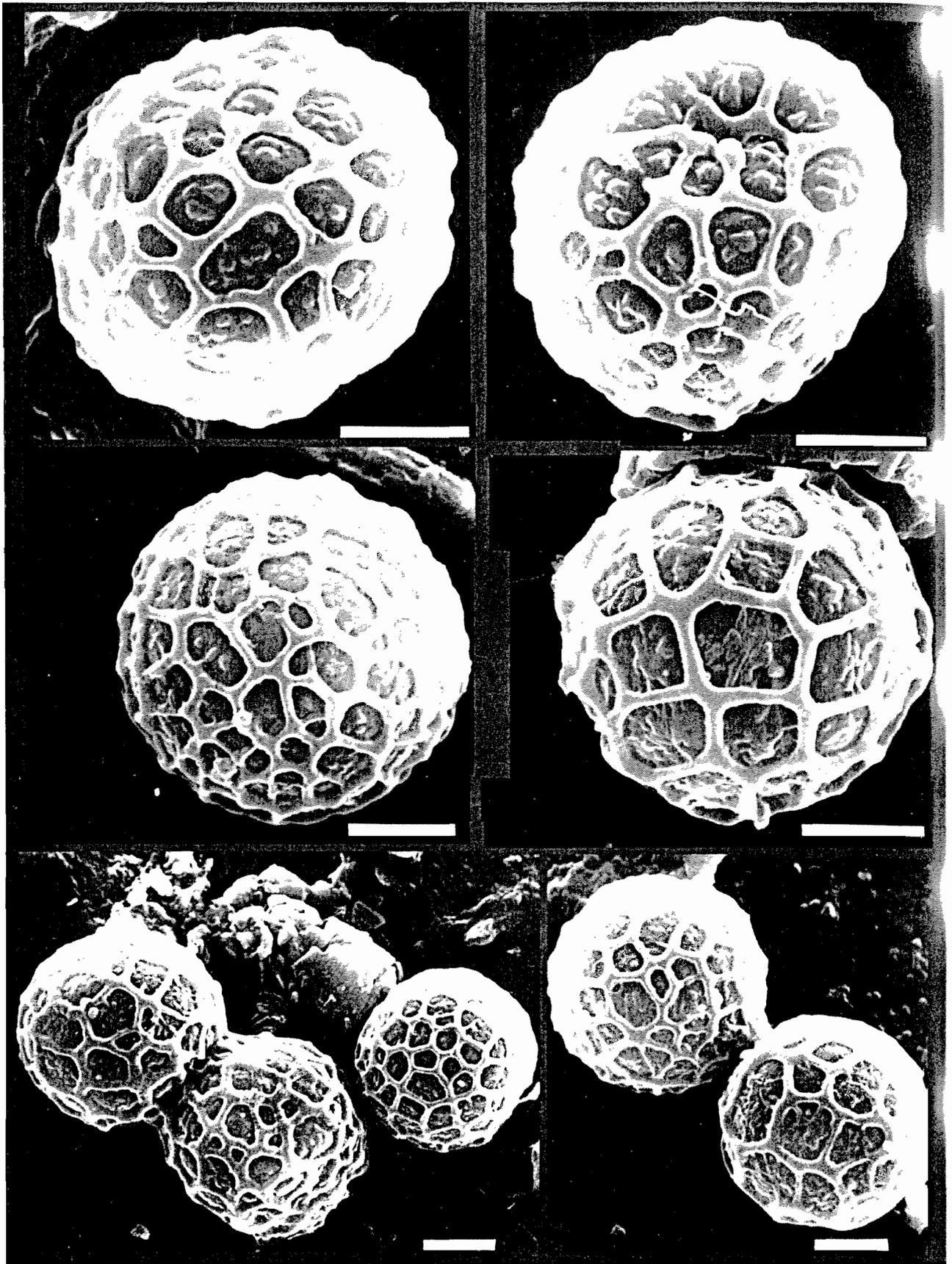


Abb. 4. *Lamprospora miniata* var. *ratisbonensis* (obere Reihe: Palmse-Park, 22.8.1989; mittlere u. untere Reihe: La Gacilly, 14.2.1990); Maßstab = 5 µm

r. dulus und *D. vinealis* identifiziert.

Diskussion

Die erste eigene zu der var. *ratisbonensis* gehörige Aufsammlung aus Estland wurde von mir zunächst als *Lamprospora miniata* s.l. abgelegt. Die sehr irreguläre Retikulation, die schon hier aufgefallenen sehr breiten Leisten und das vorerst nicht sicher identifizierte Wirtsmoos gestatteten keine Zuordnung zu typischer *L. miniata*.

Erst die letzten Jahre erbrachten eine Anzahl weiterer Aufsammlungen, bei denen stets zunächst die gegenüber typischer *L. miniata* deutlich breiteren Leisten auffielen und bei denen dann ein *Didymodon* als Wirtsmoos ermittelt werden konnte. Die sich immer wieder bestätigende Korrelation zwischen dem morphologischen und dem biologischen Merkmal führte zu der Gewißheit, daß ein eigenständiges Taxon vorlag.

Einen ersten Hinweis auf diese Sippe vermag auch schon das Habitat auf Gestein bzw. Mauerwerk zu geben. Die beiden bisher ermittelten Wirtsmoose besiedeln ganz überwiegend Gesteinsstandorte. Lediglich der cypriotische Fund soll auf dem Erdboden gesammelt worden sein. Bemerkenswert sind noch das Vorkommen auf Kreide (Fund von der Insel Rügen) und auf einem „shellbed“ (der vermutlich hierher gehörige Fund aus Norwegen). Künftige Funde mögen zu klären helfen, ob auch weitere Arten der Gattung *Didymodon* als Wirtsmoose in Frage kommen bzw. auch Arten der Gattung *Barbula* (in die von vielen Bryologen *Didymodon* einbezogen wird).

3.3 Aufsammlungen auf *Encalypta streptocarpa* und *E. vulgaris*

Deutschland

Sachsen: Nentmannsdorf bei Pirna in Kalkbruch, auf *Encalypta vulgaris*, 14.10.1984, leg. Schulz, misit H.-J. Hardtke (B. Sammlung Benkert)

Sachsen-Anhalt: Nikolausberg NE Köllme, über Muschelkalk, auf *Encalypta streptocarpa*, 27.1.1975 und 28.3.1976, leg. G. Hirsch (JE)

Thüringen: Röttelmischer Grund bei Reinstädt, Hohlwegböschung auf *Encalypta streptocarpa*, 5.10.1980, leg. D. Benkert (B. Sammlung Benkert)

Thüringen: an der senkrechten Mauer einer Eisenbahnbrücke in Pößneck auf *Encalypta streptocarpa*, 28.8.1986, leg. D. Benkert (B. Sammlung Benkert)

Thüringen: Themar, NW-Teil des Gehegten Berges über Muschelkalk auf *Encalypta streptocarpa*, 1.1.1982, leg. H.-J. Zündorf et G. Hirsch (JE)

Thüringen: Bleicheröder Berge, ca. 1 km W südlicher Ortsrand von Bleicherode, Bachtal, feuchter, kalkiger, halboffener Standort, auf *Encalypta streptocarpa*, 1.8.1997, leg. W. Schulz, misit G. Hirsch (B. Sammlung Benkert)

Frankreich

Besançon, Port Fluvial, sur *Encalypta streptocarpa* colonisant un vieux mur, 18.1.1989, leg. G. Moyne (B. Sammlung Benkert)

Beschreibung und Diskussion

Die Merkmale entsprechen weitgehend denjenigen der var. *miniata* (vgl. bei dieser und in der Merkmalstabelle). Als einziger möglicherweise taxonomisch relevanter Unterschied haben sich auf der Grundlage des bisher untersuchten Materials geringfügig größere Sporenmaße ergeben; die Konstanz dieses Merkmals muß durch weitere Untersuchungen überprüft werden. Obwohl das Vorkommen auf einem taxonomisch weiter entfernten Wirtsmoos (Ordnung Encalyptales gegenüber Ordnung Pottiales bei den übrigen bisher bekannt gewordenen Wirtsmoosen) die Annahme einer eigenständigen Sippe nahelegt, ist eine Abtrennung bisher nicht möglich. Lediglich durch die andere Wuchsform der Wirtsmoose dürfte bedingt sein, daß die Apothezien im Unterschied zur var. *miniata* oft direkt auf den Stämmchen des Moores entwickelt werden. Durch die Ökologie der Wirtsmoose ist auch eine Bindung an stärker basiphile Standorte bedingt.

3.4 Aufsammlungen auf *Phascum cuspidatum*

Deutschland

Brandenburg: Frankfurt/Oder, Brachacker N der Stadt, 27.5.1994, leg. S. Rätzel (B, Sammlung Benkert)

Ungarn

Komitat Pest, Dunakeszi, Donauaue, auf mehrjähriger Brache, 6.4.1993, 2.2. 1994, 29.3.1994, leg. P. Erzberger, 3 Belege (B, Sammlung Benkert)

Wahrscheinlich hierher gehört auch ein Beleg, den ich früher (Benkert 1987) zu *Lamprospora feurichiana* gestellt habe. Eine Nachuntersuchung hat ergeben, daß das angegebene Begleitmoos *Bryum* wahrscheinlich nicht das Wirtsmoos ist, sondern möglicherweise das gleichfalls vorhandene *Phascum*; die sehr irreguläre Sporenornamentation weist ebenfalls darauf hin und wäre dann auch ein weiterer Hinweis darauf, daß die *Phascum*-Sippe durch diese charakterisiert ist.

Thüringen: Jena, Hochfläche NW Landgraf unweit Napoleonstein, 16.11.1981, leg. G. Hirsch et H.-J. Zündorf (JE)

Beschreibung und Diskussion

Die Sporenmaße entsprechen weitgehend denjenigen der var. *miniata*, sind lediglich im Schnitt der noch sehr wenigen Aufsammlungen geringfügig kleiner. Oft sind die Bary bubbles vorhanden, der Öltropfen hat 10-12 µm ø. Nur ein kleiner Prozentsatz der Sporen bildet ein ± reguläres areolates Retikulum aus, das dann weitgehend demjenigen der var. *miniata* entspricht (Abb. 5 oben), die Leisten sind dann nur 0,3-0,5 µm breit (vgl. die Merkmalstabelle). Meist ist das Retikulum irregulär ausgebildet; oft sind die Maschen ungewöhnlich klein ausgebildet, nur (0,5) 1-1,5 µm breit, so daß ca. 9-14 (bis über 20) Maschen im Sporendiameter erkennbar sind (Abb. 5, unten links); meist aber ist die Retikulation sehr unregelmäßig, die Leisten sind streckenweise oder bevorzugt in den Maschenecken auf 1-2 µm verdickt (Abb. 5 Mitte), manchmal verbleiben zwischen den Leisten nur sehr kleine Lumina (Abb. 5, unten rechts); oft sind dann nur die verdickten Leistenabschnitte ausgebildet, so daß ein sehr fragmentarisches oder sogar ± isoliert-warziges Ornament entstanden ist (Abb. 6). Die irregulären Ausbildungsformen entsprechen weitgehend denjenigen, die auch bei der var. *miniata* und besonders auch bei der var. *ratisbonensis* zu beobachten sind; der Unterschied ist lediglich quantitativer Natur. Die *Phascum*-Sippe ist noch ungenügend bekannt und bedarf weiterer Beobachtung. Das Erkennen dieser Sippe ist dadurch erschwert, daß *Phascum cuspidatum* oft in Gesellschaft von *Pottia*-Arten wächst und schwach entwickelte Pflänzchen beider Gattungen nicht leicht unterscheidbar sind.

4. Diskussion

Die Beispiele der auf *Barbula* und *Didymodon* parasitierenden Sippen machen deutlich, daß *Lamprospora miniata* De Not. auch nach der Abtrennung einer Anzahl retikulater Arten noch immer als ein Komplex sehr nahestehender Taxa aufgefaßt werden muß. Es ist daher sinnvoll, *Lamprospora miniata* im Sinne der bei Benkert (1987) gegebenen Fassung als *L. miniata* s.l. bzw. als *L. miniata*-Aggregat zu bezeichnen. Aus diesem Aggregat sind in vorliegendem Beitrag zwei gegenüber dem durch den Neotypus festgelegten Taxon auf *Pottia* durch morphologische Merkmale charakterisierbare Taxa neu beschrieben worden. Der Varietätsrang soll analog der Verfahrensweise bei viersporigen *Octospora*-Sippen (Benkert 1998) einerseits die Eigenständigkeit der betreffenden Sippen und andererseits deren enge Beziehung zu *L. miniata* s.str. (= var. *miniata*) zum Ausdruck bringen.

Vieles spricht dafür, daß wir es auch bei den morphologisch nicht (bzw. nur sehr vage) unterscheidbaren Aufsammlungen von weiteren Wirtsmoosen mit bereits physiologisch differenzierten Sippen zu tun haben. Es wäre dann durchaus möglich, die betreffenden

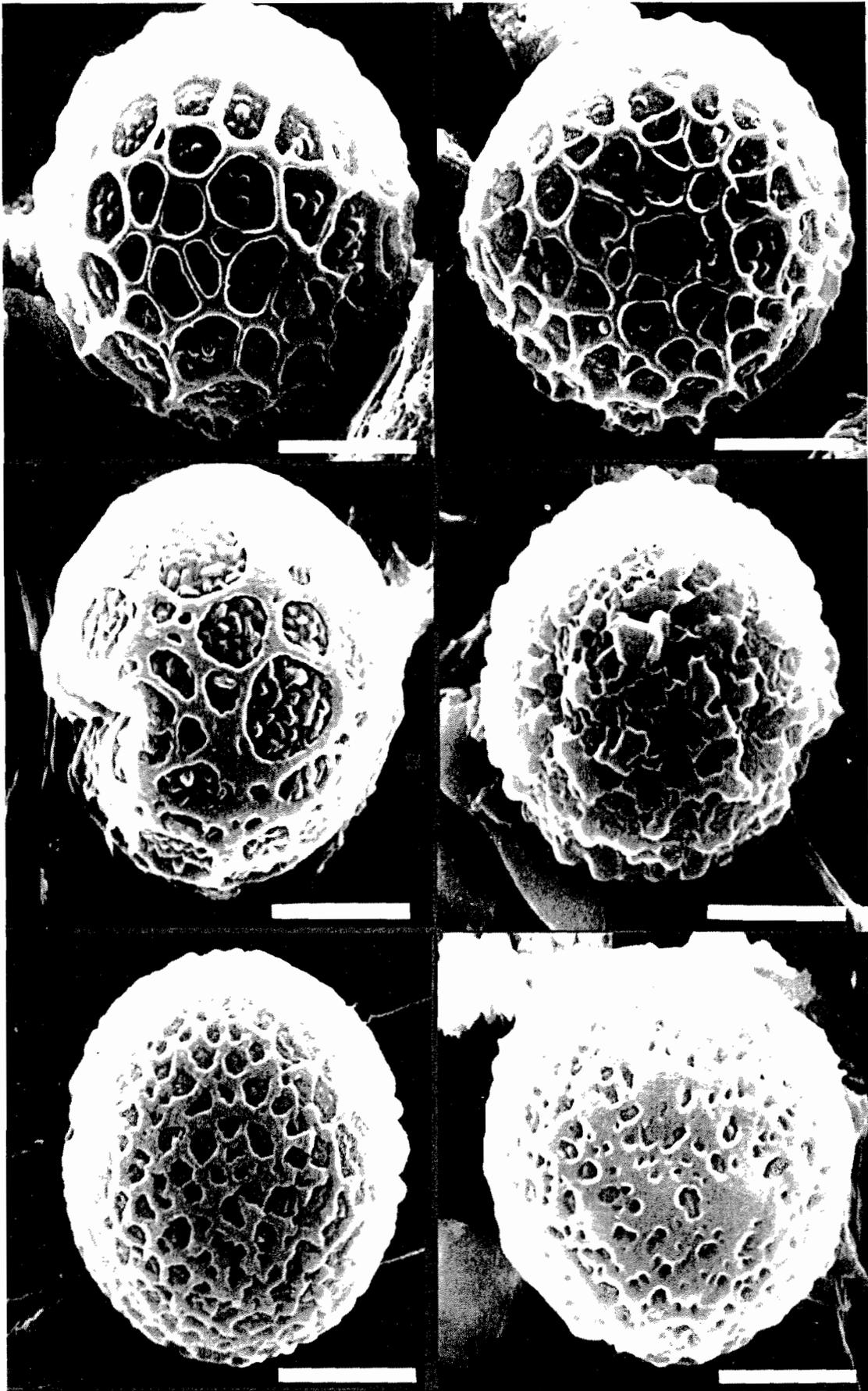


Abb. 5. *Lamprospora miniata* s.l. auf *Phaeum* (Dunakeszi, 2.2.1994; die ellipsoidische Form der Sporen ist sekundär im Vakuum entstanden; Maßstab = 5 μ m)

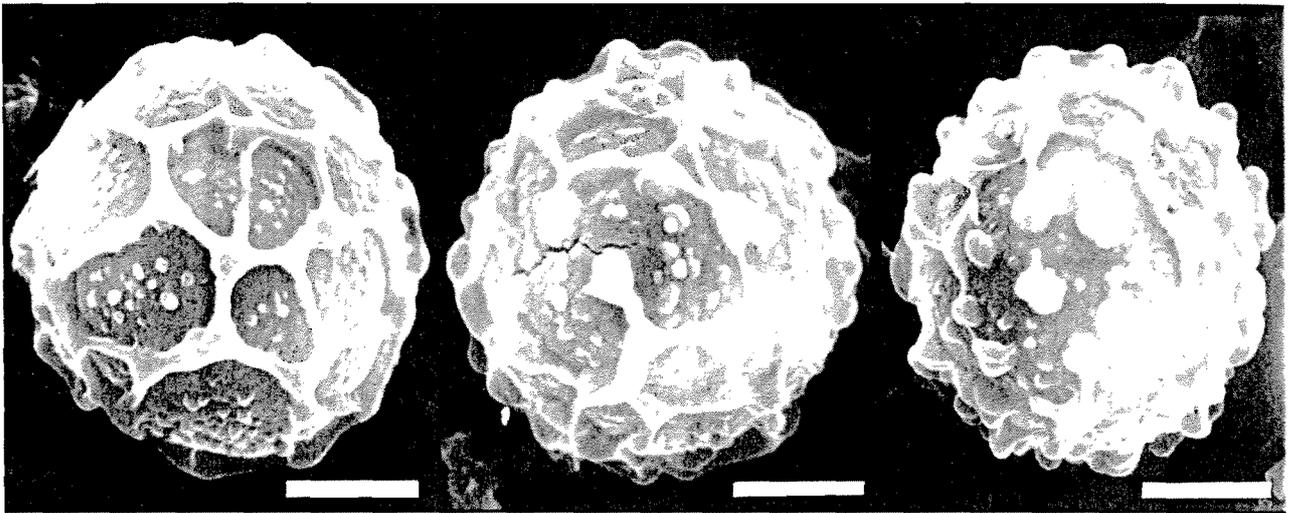


Abb. 6. *Lamprospora miniata* s.l. auf *Phascum* (Dunakeszi, 29.3.1994); Maßstab = 5 µm

moosspezifischen Sippen als *formae speciales* zu betrachten und zu benennen. Kulturversuche könnten diesen Nachweis erbringen. Vorerst soll hier von einer solchen Benennung abgesehen werden. Es wird jedoch vorgeschlagen, entsprechende Funde von *Lamprospora miniata* s.l. mit einem Hinweis auf das entsprechende Wirtsmoos zu versehen, z.B. *Lamprospora miniata* (*Encalypta*).

In diesem Zusammenhang muß aber noch einmal nachhaltig davor gewarnt werden, in der Nachbarschaft von Apothezien beobachtete Moose als Wirtsmoose zu bezeichnen oder derartige Angaben unkritisch der Literatur zu entnehmen. Obwohl die moosparasitische Lebensweise der *Lamprospora*- und *Octospora*-Arten mittlerweile als bekannt vorausgesetzt werden kann und auch die Problematik der Ermittlung der Wirtsmoose mehrfach diskutiert worden ist (z.B. Benkert 1995), wurden noch immer in rezenten Arbeiten zufällig bei den Apothezien bemerkte Moosarten als Wirtsmoose bezeichnet. Angesichts der Bedeutung der tatsächlichen Wirtsmoose für die Taxonomie der „Moosbecherlinge“ wird empfohlen, die ohne Überprüfung der Infektion registrierten Moosarten als „Begleitmoose“ zu bezeichnen.

Im Abschnitt 3 sind lediglich die Aufsammlungen mit sicher (meist mikroskopisch) ermitteltem Wirtsmoos berücksichtigt worden. Die Anzahl der untersuchten Belege ist weit größer; darunter auch zahlreiche Belege, bei denen das Wirtsmoos aufgrund der Begleitmoose mit hoher Wahrscheinlichkeit ermittelt werden konnte. Das gilt besonders für die var. *parvispora*, da deren Wirtsmoos oft dominant auftritt und durch die abweichenden Sporenmaße ein weiteres gutes Erkennungsmerkmal gegeben ist. Fast vollständig berücksichtigt sind die auf *Encalypta* aufgefundenen Belege, weil die Wirtsbeziehung in diesem Falle meist schon am Standort bzw. unter dem Präpariermikroskop eindeutig erkennbar ist. Weitgehend vollständig dürfte auch die var. *ratisbonensis* erkannt worden sein, weil die Wirtsmoose meist schon durch ihr Vorkommen auf Gestein und Mauerwerk auffallen, üblicherweise nicht in Gesellschaft von Moosen der Gattungen *Barbula* s.str., *Phascum* und *Pottia* auftreten und auch hier ein zusätzliches morphologisches Merkmal zur Verfügung steht.

Die Erdmoose der Gattungen *Barbula* s.str., *Phascum* und *Pottia* hingegen treten oft miteinander und mit weiteren potentiellen Wirtsmoosen (*Bryum* spp., *Ceratodon purpureus* etc.) vergesellschaftet auf, so daß fast stets nur eine zeit- und materialaufwendige Untersuchung Aufschluß über das Wirtsmoos geben kann. Vielfach ist daher aus zeitlichen Gründen eine solche Untersuchung (noch) nicht durchgeführt worden. Insbesondere verbietet sich eine solche auch oft bei Belegen aus öffentlichen Herbarien. Ganz ungünstig sind Aufsammlungen, bei denen die Apothezien aus dem Substrat herauspräpariert worden sind.

Wegen der genannten Schwierigkeiten muß auch die genaue Verbreitung der Sippen von *Lamprospora miniata* s.l. weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Nach bisherigem Ermittlungsstand dürfte var. *parvispora* in Deutschland und wohl auch in großen Teilen Europas die häufigste Sippe der *L. miniata* s.l. sein.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß weitere moospezifische Sippen innerhalb des *Lamprospora miniata*-Komplexes aufgefunden werden können.

5. Dank

Bei der Fertigstellung der vorliegenden Arbeit habe ich vielfältige wertvolle Unterstützung erfahren; ich möchte mich bedanken für die Ausleihe von Belegen bei den Kustoden von JE und PRM, für das Überlassen von wichtigen Aufsammlungen bei Frau B. Glowka (Halle/S.) und den Herren E. Brouwer (Arnhem), P. Erzberger (Berlin), Prof. Dr. H.-J. Hardtke (Possendorf), Dr. G. Hirsch (Jena), W. Huth (Naumburg), Dr. V. Kummer (Potsdam), R. Kristiansen (Sellebakk), G. Moyne (Besançon), J.P. Priou (La Gacilly) und S. Rätzel (Frankfurt/O.), für die Diskussion nomenklatorischer Fragen bei Herrn Dr. S. Rauschert † (Halle/S.), für die Überprüfung bzw. Bestimmung einiger Moosproben bei Herrn J. Klawitter (Berlin), für die Korrektur der lateinischen Diagnosen bei Herrn Dr. A. Orlt (Berlin), für Fotoarbeiten bei Frau M. Hielscher (Berlin) und Herrn C. Eckert (Berlin), für die technische Hilfe bei Anfertigung der SEM-Aufnahmen bei Frau M. Lüchow (Berlin).

LITERATUR

- BENKERT D. - 1987: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Lamprospora* (Pezizales). Z. Mykol. 53: 195-271.
BENKERT D. - 1990: Zwei neue Arten der Gattung *Lamprospora* (Pezizales, Ascomycetes). Feddes Rep. 101: 631-637.
BENKERT D. - 1995: Becherlinge als Moosparasiten. Boletus 19: 97-127.
BENKERT D. - 1998: Beiträge zur Kenntnis bryophiler Pezizales-Arten. 8. Viersporige Taxa der Gattung *Octospora*. Österr. Z. Pilzk. 7: 39-63.
DE NOTARIS G. - 1863 („1864“): Proposte di alcune rettificazione al profilo dei Discomiceti. Comm. Soc. crittogamolog. Ital. 1: 357-388.
STAFLEU F. & R.S. COWAN - 1976: *Taxonomic Literature* (ed. 2), 1: A-G. Utrecht.