

Beiträge zur Kenntnis einiger Gattungen der Pezizales (Ascomycetes): *Plectania/Pseudoplectania*, *Ramsbottomia*, *Smardaea/Greletia*, *Sowerbyella*

DIETER BENKERT

BENKERT, D. (2005): Contributions to the knowledge of some genera of Pezizales (Ascomycetes): *Plectania/Pseudoplectania*, *Ramsbottomia*, *Smardaea/Greletia*, *Sowerbyella*. Z. Mykol. 71/2: 121-164

Key words: Ascomycetes, Pezizales, taxonomy, ecology

Summary: Problems of the following genera are discussed: *Plectania/Pseudoplectania*, *Ramsbottomia*, *Smardaea/Greletia*, *Sowerbyella*. *Pseudoplectania* FÜCKEL is included in *Plectania* FÜCKEL, *Greletia* DONADINI in *Smardaea* SVRČEK; the following new combinations are proposed: *Smardaea marchica* (BENKERT & J. MORAVEC), *S. verrucispora* (DONADINI & MONIER), *S. reticulosperma* (DONADINI).

Our knowledge of many small, inconspicuous and seldom collected species of Pezizales is strongly restricted by the availability of very few specimens in the herbaria. The great value of collections made by many colleagues and "mushroom hunters" sensu lato in different regions and put at the disposal of specialists is emphasized.

Zusammenfassung: Es wird berichtet über einige neuere Erkenntnisse zu Taxonomie und Ökologie der Gattungen *Plectania/Pseudoplectania*, *Ramsbottomia*, *Smardaea/Greletia* und *Sowerbyella*, die größtenteils erst durch viele von Kollegen und Pilzfrenden in ihrem Heimatgebiet oder bei Reisen gesammelte Belege möglich geworden sind. *Pseudoplectania* FÜCKEL wird einbezogen in *Plectania* FÜCKEL, *Greletia* DONADINI in *Smardaea* SVRČEK. Neu kombiniert wurden *Smardaea marchica* (BENKERT & J. MORAVEC), *S. verrucispora* (DONADINI & MONIER) und *S. reticulosperma* (DONADINI).

Vorbemerkungen

Die Pezizales gehören zu den Pilzgruppen mit vielfach noch sehr ungenügendem Kenntnisstand. Den Klärungsprozess erschweren insbesondere die Merkmalsarmut, die starke Variabilität sowie oftmals Seltenheit und/oder Unscheinbarkeit dieser Pilze.

Die Kenntnis der Variationsbreite der diagnostischen Merkmale ist Voraussetzung für die Abgrenzung gegen andere Taxa. Die Erfassung der infraspezifischen Variabilität bedarf aber einer größeren Anzahl untersuchter Belege, die jedoch gerade bei den hier angesprochenen Pilzen oft (wenn überhaupt) erst innerhalb eines längeren Zeitraums verfügbar werden. Besonders die kleinen und unauffälligen Arten sind auch in den Pilzsammlungen nur sehr spärlich vertreten. Unter diesen Umständen bedarf es zur taxonomischen Klärung großer Geduld, und es kommt aktuellen Auf-

sammlungen seitens aufmerksamer Pilzfreunde eine immense Bedeutung zu. Jeder Fund einer kritischen Art kann einen wichtigen Beitrag zur Klärung leisten. Das heißt: Ausdauer und Kooperation sind unabdingbar.

Im nachfolgenden Beitrag sollen am Beispiel einiger Pezizales-Gattungen Erfahrungen mitgeteilt werden, die während eines Zeitraumes von etwa drei bis vier Jahrzehnten gewonnen wurden und an denen Zusendungen zahlreicher interessierter Pilzfreunde einen entscheidenden Anteil haben. Das Anliegen besteht darin, einerseits einige inzwischen gesichert erscheinende Erkenntnisse mitzuteilen, andererseits aber auch auf noch ungenügend geklärte Fragen aufmerksam zu machen – in der Hoffnung, zu weiteren Aufsammlungen anzuregen, die zur Vervollständigung unserer Kenntnisse beitragen könnten!

Abkürzungen: Die öffentlichen Herbarien, aus denen Belege ausgeliehen wurden, werden durch die im Index Herbariorum verwendeten Signaturen bezeichnet; bei Privatsammlungen werden die Namen der betreffenden Sammler angegeben; die Angabe B,B verweist auf die in B (Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem) befindliche Sammlung BENKERT; vom Autor gesammelte und bestimmte Belege werden durch !! gekennzeichnet.

1. *Plectania/Pseudoplectania*

Die Gattungen *Plectania* und *Pseudoplectania* sind von FÜCKEL (1870) publiziert und vornehmlich durch die Sporenform unterschieden worden.

Nicht alle Autoren folgten dieser Auffassung, so hat bereits KARSTEN (1885) nur die Gattung *Plectania* akzeptiert. KORF (1972) hat in Zusammenhang mit seinen „Synoptic keys“ die Problematik der Gattung *Plectania* skizziert und angemerkt, dass die Gattung *Pseudoplectania* „may possibly need to be merged with *Plectania*“. Da inzwischen die anamorphe Gattung *Conoplea* in beiden Gattungen aufgefunden worden war, hat sich PADEN (1983) entschlossen, diesen Schritt zu vollziehen. DONADINI (1987) hingegen führt Gründe dafür ins Feld, die Gattung *Pseudoplectania* aufrecht zu erhalten. Die Frage der Gattungskonzeption steht freilich nicht im Vordergrund vorliegenden Beitrages, beabsichtigt ist vielmehr ist ein Überblick über Vorkommen, Ökologie und Unterscheidung der in Europa vorkommenden Taxa.

1.1 Taxonomische Bedeutung der Hymenialhaare

LE GAL (1963) hat bei Arten der Gattungen *Pseudoplectania* und *Urnula* im Hymenium neben den Paraphysen weitere Hymenialelemente beobachtet, die sie als „poils hymeniens“ bezeichnet und als homolog den Setae von *Desmazierella* sowie als ein weiteres Charakteristikum der Familie Sarcoscyphaceae in deren damaliger Fassung betrachtet hat. RIFAI (1968) hob hervor, dass das Vorkommen von „hymenial hairs“ bei vielen Arten der Tribus *Urnuleae* (der späteren Familie Sarcosomataceae KOBAYASI emend. KORF 1970) deren Eigenständigkeit zusätzlich bestätigten. Die Frage, ob solche Hymenialhaare allen Arten der Familie eigen war, blieb vorerst offen. PADEN (1983), der die Hymenialhaare als „setae“ bezeichnete, schränkte ein, dass „setae are present in the hymenium of some species“.

Bei *Plectania nigrella* war mir schon vor längerer Zeit aufgefallen, daß im Hymenium „zwei unterschiedliche Typen von Paraphysen“ vorhanden waren, was sich später auch bei *P. sphagnophila* bestätigte. Im Zusammenhang mit vorliegendem Beitrag ergab sich nun die Frage nach der Brauchbarkeit dieses Merkmals auf spezifischer oder generischer Ebene. Alle mir verfügbaren Belege europäischer Arten wurden daraufhin untersucht (Ergebnisse in Tab.1).

Tab. 1: *Plectania*: Merkmale der Paraphysen und Setae

Art	Paraphysen				Setae			
	Breite (µm)	Wand gebräunt	Inhalt feintropf.	Apex prolif.	Breite (µm)	Wand gebräunt	Inhalt feintropf.	Apex prolif.
<i>P. nigrella</i>	2–2,5	–	+	oft prolif.	3–4	+	–	–
<i>P. melaena</i>	1–2	–	+	hakig	3–4	+	–	–
<i>Pseudop. sphagnoph.</i>	1,5–2	–	+	z.T. prolif.	3–4(4,5)	+	–	–
<i>P. melastoma</i>	2–2,5	–	+	stark prolif.	3–4	+	–	–
<i>P. rhytidia</i>	1,5–3	–	+	meist prolif.	1,5–3	+	–	–

Die eigene Untersuchung ergab, dass die Hymenialhaare bei allen europäischen Arten von *Plectania*/*Pseudoplectania* vorkommen, wenngleich bei einigen Arten relativ spärlich und unauffällig und daher leicht zu übersehen; zumal die oftmals starke Verkittung der Hymenialelemente durch das schwarzbraune Exkret die Beobachtung sehr erschweren kann. Es kann daher vermutet werden, dass die Hymenialhaare allen Arten der Sarcosomataceae eigen sind. Eine Entscheidungshilfe für die Frage der Berechtigung einer eigenständigen Gattung *Pseudoplectania* können sie freilich nicht sein. Ob ihre unterschiedliche Gestaltung für die Artdifferenzierung in Frage kommt, könnte erst eine umfassende Untersuchung klären.

Generell zeichnen sich die Setae gegenüber den Paraphysen dadurch aus, dass sie breiter und dickwandiger und ihre Wände ± gebräunt sind; ferner treten Septen erst im basalen Abschnitt auf und der Inhalt ist homogen (d.h. ohne Tröpfchenbildung). Die schlanken, dünnwandigen und septierten Paraphysen sind durch das Exkret zwar oftmals ebenfalls dunkel gefärbt, doch ragen die Apices z.T. über die Exkretzone hinaus und sind dort völlig hyalin.

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass die Setae allen Arten des Gattungskomplexes *Plectania*/*Pseudoplectania* eigen sind; vielleicht sogar allen Arten der Familie Sarcosomataceae, so dürften sie den auffälligen Setae der Gattung *Desmazierella* sicher homolog sein.

Im vorliegenden Beitrag habe ich bevorzugt, den Namen *Plectania* im erweiterten Sinne incl. *Pseudoplectania* zu verwenden.

1.2 Sect. *Sphaerosporae* PADEN in Europa

1.2.1 Ökologie und Verbreitung der Arten

1.2.1.1 *Plectania nigrella* (PERS.: FR.) P. KARST.

(*Pseudoplectania nigrella* (PERS.: FR.) FÜCKEL)

Plectania nigrella ist die verbreitetste Art der Sektion und darüberhinaus wohl der gesamten Gattung. Sie ist nicht nur über das gesamte Europa, sondern fast weltweit verbreitet. Verbreitungskarten

für Deutschland vgl. KRIEGLSTEINER (1993) und BENKERT (1991). Die Darstellung an dieser Stelle kann sich nur auf die Erfahrungen in Deutschland beziehen.

Wie viele Arten der Sarcosomataceae ist *Plectania nigrella* ein „Winterpilz“, der seine Apothezien im Spätherbst entwickelt, seine Sporenreife aber erst im Frühjahr erreicht. Die Belege der Berliner Sammlung datieren aus den Monaten November bis Mai mit einem Maximum im April. Bei einem im Juni gesammelten Beleg war das Hymenium bereits völlig korrodiert. Wie bei vielen weiteren Pilzen unterschiedlichster Verwandtschaftsgruppen korreliert die Fähigkeit zur Überdauerung der Frostperiode mit einer (wohl allen Arten der Sarcosomataceae gemeinsamen) gallertigen Textur.

Die terrestrischen Apothezien erscheinen an $\pm$ offenen, vegetationsarmen Stellen, gewöhnlich in Gesellschaft azidophiler Moose und Flechten, besonders an Wegrändern und Böschungen, auf nährstoffarmen, sauren Böden. In Brandenburg befindet sich die große Mehrzahl der Fundorte in Kiefernwäldern und -forsten, sodass an eine irgendwie geartete Bindung der Art an *Pinus sylvestris* gedacht werden könnte. In direkter Verbindung mit Holz ist *Plectania nigrella* nie beobachtet worden, wohl aber dürfte dem Myzel zumeist Detritus der Kiefern (Nadelteile, Zweige und Rindenstückchen) verfügbar sein. Ob dieser tatsächlich die Ernährungsgrundlage bildet, könnte Gegenstand einer speziellen Studie sein. Eine spezifische Bindung an *Pinus sylvestris* besteht jedoch nicht. Auch in Brandenburg wurde *Plectania nigrella* mehrfach an Standorten ohne in unmittelbarer Nähe befindliche Kiefern beobachtet, einige Male unter *Fagus*, einmal unter Eichen und Birken und mehrfach auch an heidigen, baumfreien Standorten mit *Calluna*. Vorkommen in Fichten-Detritus sind in Brandenburg selten. Fichtenforsten sind dagegen in anderen Bundesländern die bevorzugten Standorte von *Plectania nigrella*, so in Sachsen (nach der Fundortkartei bei H.-J. HARDTKE) und im Saarland (DERBSCH & SCHMITT 1987). KREISEL (1962) vermutet sogar eine Einschleppung der Art mit der Fichtenkultur nach Mecklenburg-Vorpommern. MAAS GEESTERANUS (1969) registrierte sie in den Niederlanden besonders unter *Picea* und *Thuja*, DONADINI (1987) nennt für Südfrankreich Fichten, Zedern und Kiefern.

Die vermutlich identische *Pseudoplectania ericae* DONADINI (vgl. unten) wächst auf der französischen Insel Porquerolles in mediterran getönter, macchiaartiger Vegetation ohne Koniferen (DONADINI 1987), wo wahrscheinlich Detritus von *Erica arborea* die Ernährungsgrundlage bildet.

1.2.1.2 *Plectania melaena* (PERS.: FR.) PADEN

(*Pseudoplectania melaena* (PERS.: FR.) SACC.; *P. vogesiaca* (PERS.) SEAYER)

Plectania melaena hat eine wesentlich begrenztere Verbreitung, die wahrscheinlich in Zusammenhang steht mit der spezifischen Substratbindung. Nach KRIEGLSTEINER (1975) und BREITENBACH & KRÄNZLIN (1981) ist die lignikole Art an *Abies alba* gebunden. SEAYER (1928) und RYMAN (1979) geben allgemeiner Nadelholz als Substrat an. Die Verbreitungskarte bei KRIEGLSTEINER (1993) zeigt eine Begrenzung der deutschen Vorkommen auf die Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern und berücksichtigt auch Vorkommen in den grenznahen Gebieten von Frankreich, der Schweiz, Österreich und Tschechien. Früher kam *Plectania melaena* auch in Sachsen in der Sächsischen Schweiz und in der Oberlausitz vor (z.B. REHM 1896).

Auch *Plectania melaena* ist eine im Winter bzw. Frühjahr fruktifizierende Art, nach KRIEGLSTEINER (1975) in den Monaten Januar bis März, nach BREITENBACH & KRÄNZLIN (1981) in der Schweiz März bis Mai.

1.2.1.3. „*Pseudoplectania*“ *sphagnophila* (PERS.: FR.) KREISEL

(*Pseudoplectania nigrella* (PERS.: FR.) FÜCKEL var. *episphagnum* FAVRE)

Die Setzung des Gattungsnamens in Anführungszeichen soll zum Ausdruck bringen, dass auf Grundlage der bisherigen Kenntnisse eine Entscheidung über den Status dieses interessanten Taxons nicht leicht zu fällen ist. Einer entsprechenden Neukombination soll hier nicht vorgegriffen werden, sie mag nach Vorliegen reichlicheren Belegmaterials und eingehenderer Untersuchungen vorgenommen werden.

„*Pseudoplectania*“ *sphagnophila* ist ein offensichtlich sehr seltenes Taxon mit einer ungewöhnlich spezifischen Substratspezialisierung. Sie ist die einzige Pezizales-Sippe, die (offenbar ausschließlich) auf Torfmoosen (*Sphagnum*) wächst. Angesichts der geringen Anzahl der Funde und der taxonomischen Schwierigkeiten der Gattung *Sphagnum* kann bisher nicht gesagt werden, welche *Sphagnum*-Arten als Substrat in Frage kommen. Der unten erwähnte Fund aus Österreich wurde nach Angabe der Sammler auf *Sphagnum fuscum* gefunden, auch RYMAN (1979) nennt für die beiden schwedischen Funde *S. fuscum*, BAUER (1999) für die bayerischen Funde *S. magellanicum*, KREISEL (1962) fand seine Exemplare auf der Insel Usedom im *Sphagnetum fusci*. SVRČEK (1981) erwähnt einen tschechischen Fund, von KUBIČKA „in *Sphagno vivo in turfosis*“ gefunden. FAVRE (1948) betrachtet das Taxon in den schweizerischen Jura-Hochmooren als „probablement commune“.

1.2.2 Unterscheidbarkeit und taxonomischer Status der Arten der *Sphaerosporae*

Die kugelsporigen *Plectania*-Arten stehen einander sehr nahe. Besonders ergibt sich der ungewöhnliche Umstand, dass alle drei Taxa völlig identische Sporenmerkmale besitzen: die Sporen sind exakt kugelförmig, besitzen eine glatte Oberfläche und einen kleintropfigen Inhalt und messen (nach eigenen Messungen in Übereinstimmung mit Literaturangaben) (10) 11–13 (14) µm! Die Sporen, bei den Pezizales gewöhnlich die Träger der wichtigsten „konservativen“ Merkmale, fallen also für die Differenzierung völlig aus.

KREISEL (1962) und KRIEGLSTEINER (1981) haben die für eine Differenzierung in Frage kommenden Merkmale tabellarisch zusammengestellt. Nach meinen eigenen Beobachtungen kann *P. melaena* von den beiden anderen Arten der Sektion vor allem durch die Behaarung der Apothezienunterseite, die Gestalt der Paraphysen sowie die Substratbindung sicher abgegrenzt werden (vgl. Bestimmungsschlüssel in 1.6).

Problematischer ist die Unterscheidung zwischen *P. nigrella* und *P. sphagnophila*. Beide stimmen in der Behaarung der Apothezienunterseite überein. Apotheziengröße und Ausbildung eines kurzen Stielchens sind sehr standorts- und entwicklungsabhängige Merkmale und nur mit Vorbehalt zur Unterscheidung von Arten geeignet. Ein kurzes aber deutlich ausgebildetes, eingesenktes Stielchen habe ich übrigens auch bei *Plectania nigrella* von einem Kiefernforststandort beobachten können; wegen der Verkrustung mit Bodenpartikeln ist es freilich nicht leicht zu beobachten. Ob die Paraphysenspitzen der beiden Taxa einen sicher erkennbaren Unterschied im Krümmungsgrad aufweisen, bliebe nach meiner Überzeugung an umfangreicherem Material zu prüfen. Das Ausmaß der Exkretausbildung im Hymenium ist nach Erfahrungen mit anderen Pezizales sehr variabel. Außerdem erschwert die Verkrustung der Hymenial-Elemente durch das dunkle Exkret die Beobachtung der Paraphysen beträchtlich. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang die Untersuchungen von BAUER (1999), der an bayerischen Belegen mit Hilfe von KOH die Paraphysen aus der Verkrustung des Exkrets herauslösen konnte und deren charakteristisch diverkulate Gestalt erkannte.

Die Konstanz dieses vielleicht differenzierenden Merkmals sollte an weiteren Belegen geprüft werden. Auch molekularbiologische Untersuchungen könnten hilfreich sein.

Die morphologischen Unterscheidungsmöglichkeiten stehen bisher auf sehr schwachen Füßen. Es verbleibt somit vor allem die in der Tat auffallende und für eine Unterscheidung in der Regel sehr bequeme Unterschiedlichkeit der Standortsbindung.

Zu bedenken ist aber, dass die Standortverhältnisse hinsichtlich Azidität und Nährstoffsituation doch in beiden Fällen recht ähnlich sind. Der Unterschied in der Phänologie (März/April bzw. Mai/Juni) könnte der anderen Wärmesituation im Torfmoor geschuldet sein. Zweifel ergaben sich z.B. im Falle eines Beleges von Bad Lobenstein, gesammelt in einem Fichtenaltholz mit *Sphagnum*. Das eine, ungestielte Apothezium war in der Tat sowohl mit Fichtennadeln als auch mit *Sphagnum*-Teilchen verfilzt; die Zuordnung zu einem der beiden Taxa fällt schwer. Ein ähnlicher Fall ist ein von ZSCHIESCHANG & DUNGER (1978) beschriebener Fund von *P. nigrella*: Fichten-Kiefernwald im NSG Urwald Weißwasser zwischen *Sphagnum* (Mai 1972).

Als angemessenste Lösung könnte sich erweisen, das *Sphagnum*-Taxon als Varietät zu *P. nigrella* zu stellen, wie es FAVRE (1948) bereits getan hat.

1.2.3 Zum Status der *Pseudoplectania ericae* DONADINI 1987

Bleibt an dieser Stelle noch eine kritische Betrachtung der von DONADINI (1987) beschriebenen *Pseudoplectania ericae*.

Auch dieses Taxon besitzt die gleichen Sporenmerkmale wie die anderen Taxa der sect. Sphaerosporeae. DONADINI war sich dessen enger Beziehung zu *P. nigrella* bewusst und hat daher die von ihm herausgefundenen Unterscheidungsmerkmale aufgelistet. Sie sollen hier nur in sehr knapper Form aufgeführt und bewertet werden.

- Apex der Paraphysen gegabelt
- Endoexcipulum mit größeren kugeligen Zellen
- Vorkommen auf nackter Erde ohne Koniferen
- Vorkommen im mediterranen Gebiet mit Reifungszeit im Winter (November – März)
- nur bis ca. 1 cm große Apothezien, die nie büschelig wachsen

Bei einer ganzen Anzahl hiesiger Funde von *Plectania nigrella* fand ich die Paraphysen apikal gegabelt bzw. regelrecht proliferat. Ganz entsprechend wie bei *Tarsetia cupularis* können die Paraphysen offensichtlich einfach und ungeteilt oder aber in unterschiedlichem Anteil gegliedert sein. Das Paraphysenmerkmal ist also taxonomisch mit Vorsicht zu verwenden.

Die unterschiedliche Größe eines Teiles der kugeligen Zellen im Endoexcipulum dürfte schwerlich von taxonomischer Bedeutung sein, bedürfte zumindest der Absicherung durch breitere Untersuchungen.

Plectania nigrella ist, wie schon ausgeführt, nicht obligat an Koniferen gebunden.

Warum sollte *Plectania nigrella* angesichts ihrer weltweiten Verbreitung nicht im mediterranen Gebiet vorkommen? Die geringere Größe der Apothezien (bei nur zwei Funden auf Porquerolles wohl auch noch korrekturbedürftig) und die etwas frühere Erscheinungszeit wären durch die dortigen ökologischen Bedingungen gut zu erklären.

Alles in allem sprechen die Merkmale für eine Identität mit *Plectania nigrella*. Nichtsdestoweniger wäre es von Interesse, die Vorkommen auf Porquerolles und anderenorts im mediterranen Gebiet in Beobachtung zu behalten.

1.3 Sect. *Plectania* in Europa

1.3.1 *Plectania melastoma* (SOWERBY: FR.) FUCKEL

Die Typusart der Sekt. *Plectania* (Arten mit ellipsoidischen, glatten Sporen) ist die einzige in Europa vorkommende Art der Sektion.

Da *Plectania melastoma* eine gut charakterisierte, leicht erkennbare Art ohne taxonomische Probleme ist, genügt hier eine kurze Beschreibung.

Apothezien kupulat, bis ca. 3 cm breit, meist gestielt, bisweilen büschelig, schwarz, das die Unterseite überziehende Tomentum ist gänzlich oder besonders in Randnähe wie ziegelrot überpudert. Dieser sehr auffällige und charakteristische Farbeffekt wird durch locker aufsitzende Klümpchen hervorgerufen, die sich leicht ablösen und dabei in kleine Partikel zerfallen. Bei älteren Apothezien können sie daher gänzlich fehlen. Von der Basis der Apothezien aus ziehen sich schwarze, pferdehaarartig wirkende, mit Substratteilchen verfilzte Hyphen von etwa 5–10 µm diam. (wie bei *P. rhytidia* offensichtlich den Haaren des Tomentums auf der Unterseite der Apothezien homolog) durch das Substrat, teilweise miteinander zu dochtartigen Strängen verflochten. Die Sporen sind ellipsoidisch-fusiform, glatt und besitzen einen kleintropfigen Inhalt, sie messen (19) 21–28 × 9–11 µm; BERTHET (1970) gibt an, dass die Sporen nicht glatt seien, sondern eine feine konfluent-warzige Ornamentation besäßen, was von anderen Autoren bisher nicht bestätigt worden ist. Die Paraphysen sind schlank, ca. 2 µm breit, farblos, aber durch ein dunkelbraunes Exkret verklebt, apikal meist stark proliferat.

Plectania melastoma wird man als detritikol bezeichnen dürfen, Substratangaben wie morsches Holz, Streu, Erde, *Calluna*, *Rubus fruticosus*, *Rosa* und *Juniperus* deuten darauf hin. Die Apothezien erscheinen vorwiegend im Frühjahr und Frühsommer: (Januar) April – Juni (August).

Plectania melastoma besitzt zwar ein großes Verbreitungsgebiet: Europa, Nordamerika, Australien, ist aber in Deutschland und wohl auch anderweitig in Europa eine recht seltene Art.

1.4 Sect. *Plicosporae* in Europa

1.4.1 *Plectania rhytidia* (BERK. in HOOK.) NANNF. & KORF in KORF

(incl. *P. platensis* (SPEG.) RIFAI)

Plectania rhytidia besitzt eine fast weltweite Verbreitung: Nord- und Südamerika, Australien, Neuseeland, Madagaskar, Südafrika, Südostasien, Transkaukasien, Europa; in Europa erreicht sie nur das Mediterrangebiet: Portugal, Frankreich, Italien, ferner Azoren, Madeira, Gomera.

1.4.1.1 Ein Fund von *P. rhytidia* in Georgien

Es erscheint mir sinnvoll, die Beschreibung des eigenen Fundes einer Diskussion der Unterscheidbarkeit von *Plectania rhytidia* und *P. platensis* voranzustellen.

Georgien: Bachschlucht bei Pizunda, an einer aus Geröll bestehenden, von einer dichten Moosschicht bedeckten Böschung, in Detritus unter *Castanea* etc. (kein *Eucalyptus*), 25.6. 1985, leg. et det. D. BENKERT (B, B).

Apothezien kupulat, sessil, Basis etwas verjüngt, 6–7 mm breit, lederig-hart, schwarz, Unterseite wellig-längsrunzelig, mit dichtem Tomentum aus braunen, gekräuselten, glatten, 4–5 µm breiten Hyphen, die an der Basis bis 8 µm erweitert sein können.

Excipulum: Ektoexcipulum nur ca. 50 µm dick, aus Textura angularis; Endoexcipulum ca. 300–320 µm dick, aus Textura intricata aus 3–5 µm breiten, in eine gallertige, fast safrangelbe Matrix eingebetteten Hyphen; zum Subhymenium hin verdichten sich die hier braunwandigen Hyphen zu einer 40–50 µm breiten, sehr kompakten Schicht, die die Schnitte wie ein schwarzer Balken durchzieht.

Asci 12–15 µm breit, apikal gekrümmt, mit 1–1,5 µm dicken Wänden; Sporen einreihig, ellipsoidisch, mit verjüngten Enden, jung dickwandig, reif mit 9–12 Querrippen, in 3 verschiedenen Apothezien ergaben sich folgende Maße: 18–21 × 9,5–11 µm; (20) 22–25 × 11–13 µm; (19) 21–26 × (10) 11–13 µm (hier oft schon mit im Ascus ausgewachsenem Keimschlauch); Paraphysen fädig, 2–3 µm breit, hyalin, abwärts aber meist mit braunem Exkret bedeckt, oft gegabelt, apikal grobenteils gedreht und mit kurzen Auswüchsen, proliferat, hier 1,5–2 (2,5) µm breit; Hymenialhaare unscheinbar, erst nach längerem Suchen gefunden, 3–3,5 µm breit, unseptiert, mit homogenem Inhalt.

Die Apothezien saßen keinem Holz auf; von der Basis ausgehend durchzog ein dichter, dunkelbrauner Filz aus ± geschlängelten, 4–8 µm breiten, relativ dickwandigen Hyphen das kiesige Substrat und überzog auch die Moospflänzchen und im Substrat vorhandene Gehölzwürzelchen.

Am Fundort sind keine *Eucalyptus*-Bäume registriert worden; da in dieser Gegend vielfach *Eucalyptus* angepflanzt wird, ist das Vorhandensein von *Eucalyptus*-Resten im Substrat nicht ganz auszuschließen, aber doch eher unwahrscheinlich.

Welcher der beiden gewöhnlich unterschiedenen *Plectania*-Arten ist dieser Fund nun zuzuordnen und wie sind diese beiden Arten überhaupt zu unterscheiden?

1.4.1.2 *Plectania rhytidia* und *P. platensis* – Merkmalsvergleich

MALENÇON (1939) hat die Originaldiagnose von *Urnula platensis* SPEG. wiedergegeben: der Pilz wuchs im Park von La Plata (Argentinien) auf faulenden Zweigen und Blättern von *Eucalyptus globulus*, die Sporen maßen 20–22 × 10 µm, die Rippen waren nicht bemerkt worden, die Paraphysen waren filiform.

RIFAI (1968) hat den in Kew befindlichen Lektotyp von *P. rhytidia* aus Neuseeland (Bot. Gardens Wellington) sowie einen weiteren Beleg untersucht: Sporen 21,8–26 (28,1) × 10–13,1 µm, mit 10–13 (14) Rippen, als Substrat wird „Pohutukara tree“ (*Metrosideros excelsa*) bzw. „on wood“ angegeben.

RIFAI untersuchte weitere Belege von *Eucalyptus* aus Australien und Tasmanien und gibt deren Sporenmaße summarisch mit 19,1–23,1 × 8,5–11, 8 µm an und stellte 9–11 Rippen fest.

Somit schien recht klar ein kleinsporiges Taxon auf *Eucalyptus* und ein großsporiges auf anderen Substraten unterschieden zu sein.

Daraus ergäbe sich folgende Charakterisierung:

P. platensis: kleinere Sporen (nach obigen Maßen also etwa 19–23 × 10–12 µm), mit geringerer Rippenzahl (ca. 9–11 nach obigen Angaben) und ferner durch apikal verzweigte Paraphysen und obligate Bindung an *Eucalyptus*

P. rhytidia: größere Sporen (ca. 22–28 × 10–13 µm), mit höherer Rippenzahl [ca. 10–13 (14)] und ferner apikal meist unverzweigte Paraphysen und Vorkommen bei verschiedenen Gehölzen (incl. *Eucalyptus*?)

Über die kleinsporige Art erfuhr man in der Folgezeit wenig. Lediglich MALENÇON (1939) hatte zuvor mitgeteilt, daß die Sporenmaße seiner Funde aus Marokko mit denen von SPEGAZZINI exakt übereinstimmten und ebenso diejenigen von *Urnula torrendi* BOUD. aus Portugal (BOUDIER & TORREND 1911), die er als synonym mit *Plectania platensis* erkannte. Die konkreten Sporenmaße gab MALENÇON leider für beide Funde nicht an, sie lassen sich aus den Zeichnungen und dem angegebenen Maßstab aber mit etwa $22\text{--}23 \times 10\text{--}12 \mu\text{m}$ berechnen; die Zahl der Rippen betrug etwa 12–13.

Die Messungen von BERTHET (1963) vermitteln etwas zwischen dem klein- und großsporigen Taxon, wenn er zwar $20\text{--}21 \times 10\text{--}12 \mu\text{m}$ angibt, aber hinzufügt, dass „une proportion non négligeable d'entre elles atteignent $24\text{--}25 \times 12\text{--}13 \mu\text{m}$ “; der Befund erinnert an die Beobachtung bei der Kollektion von Georgien, eine Zuordnung zu *P. rhytidia* ist sicher gerechtfertigt.

Zahlreiche weitere Meldungen fügten sich dagegen in die für *P. rhytidia* angegebenen Sporenmaße ein.

Um der besseren Vergleichbarkeit wegen wurden die wichtigsten Merkmale der aus Literaturquellen entnommenen Beschreibungen in Tab.2 zusammengestellt.

In der Summe aller dieser Sporenmessungen ergibt sich eine Sporenformel von $(18) 20\text{--}28 (30) \times (9,5) 10\text{--}13,5 (15) \mu\text{m}$, die Zahl der Rippen beträgt 10–13 (14). Die betreffenden Funde standen in Verbindung mit sehr unterschiedlichen Gehölzgattungen, darunter auch *Eucalyptus*.

Es fällt auf, dass in einigen Fällen für die Sporen sehr hohe Maximalwerte (bis über $30 \mu\text{m}$ lang) angegeben werden; man darf wohl annehmen, dass es sich dabei um in wenigsporigen Asci gebildete oder sogar um anomal entwickelte Sporen gehandelt haben wird (die in solche Messungen nicht einbezogen werden sollten).

In die oben gegebene Sporensummenformel lassen sich auch die zuvor genannten der *Plectania platensis* zugerechneten kleinsporigen Belege einbeziehen. Sie bilden gewissermaßen den unteren Teil der jeweiligen Reihe von Längen- und Breitenmaßen. Hier stellt sich nun die Frage, wo man da eine Grenze zwischen einer kleiner- und einer größersporigen Art ziehen könnte. Auch wenn man ausschließlich die Belege bei *Eucalyptus* berücksichtigt, kommt eine ganz ähnliche Sporenformel heraus: $19\text{--}28 \times 9\text{--}13 \mu\text{m}$.

Man wird annehmen dürfen, dass die als *P. platensis* angesprochenen Belege noch nicht ausgereifte Sporen besaßen. Das könnte sich auch aus den Befunden bei der georgischen Kollektion herauslesen lassen. Das dort gemessene Apothezium mit Sporenmaßen von $18\text{--}21 \times 9,5 \times 11 \mu\text{m}$ besaß offensichtlich noch nicht ganz ausgereifte Sporen, während die übrigen Apothezien sich auszeichnen in die hier ermittelte Sporenformel von *Plectania rhytidia* einfügen. Auch die von einigen Autoren herausgestellte taxonomische Bedeutung der proliferaten Paraphysen lässt sich aus der Tabelle 2 nicht herauslesen. Offenbar besitzen alle Arten der Gattung die Fähigkeit zur Ausbildung derartiger Prolifikationen, die durch zusätzliche Verkittung mit Exkretmasse eine sehr effektive, epithelartige Schutzschicht bilden können (vgl. hierzu auch Tab. 1).

Eine monografische Bearbeitung der Gattung *Plectania* auf einer breiten Grundlage steht noch aus. Das hier ausgewertete Datenmaterial spricht aber dafür, dass eine Differenzierung von 2 Arten innerhalb der sect. Rhytidisporae schwerlich zu begründen sein wird. DONADINI (1985) hat daraus bereits die Konsequenz gezogen, *Plectania platensis* auf den Rang einer Forma zu reduzieren. Allerdings müsste auch eine Forma klar abgegrenzt werden können (und die von DONADINI mitgeteilten Daten umfassen nahezu die gesamte Variationsbreite der Art).

Tab. 2: *Plectania rhytidia* s.l.: wichtigste Merkmale nach Literaturangaben

Quelle	Gebiet	Sporenmaße (µm)	Rippen	auf Eucal.	Paraph. ± proliferat
SPEGAZZINI 1899	Argentinien	20–22 × 10	?	+	
RIFAI 1968	Australien, Tasmanien, Südafrika	19,1–23,1 × 8,5–11,8	9–11	+	“typically branched”
MALENÇON 1939	Marocco	(22–23 × 10–12) nach Abb.maßstab	(10–12) nach Abb.	+	
MALENÇON 1939	Portugal	wie oben	wie oben	+	
BERTHET 1963	Porquerolles (Frankr.)	20–22 × 10–12 bzw. 24–25 × 12–13	(11–12) nach Abb.	+	(stark) nach Abb.
RIFAI 1968 (Lectotypus)	Neuseeland	21,8–26 (28,1) × 10–13,1	10–13 (14)	–	“rarely”
LE GAL 1953	Madagaskar	21–30 × 11–15	10–12		“parfois ramifiées”
THIND & WARAITCH 1971	Indien	18–27,5 × 10–13,5	10–12	–	apical z.T. „irregular”
DONADINI 1987	Frankreich	20,5–28 × (9) 10–13	9–13	+	
DONADINI 1987	Frankreich	(20) 22–26 (30) × 10–13,5 (14)	(9) 10–14	–	
Beleg DONADINI (B)	Hyères (Frankr.)	21–26 (27) × 10–12	ca. 12–13	–	meist stark
PANT 1983	Neotropis	23,0–34,2 × 9,5–13,5	11–14	–	sometimes
BENKERT 1985	Georgien	18–21 × 9,5–11 bzw. (19) 21–26 × (10) 11–13	9–12	–	meist stark
GAMUNDI & GIAIOTTI 1998	Argentinien	20–27 × 10–14,5	10–13	–	„ramificadas”

KORF & ZHUANG (1991a), die für die Kanareninsel Gomera einen Fund von *Plectania rhytidia* f. *platensis* angeben, nennen bedauerlicherweise keine Merkmale für die betreffende Aufsammlung, vertreten dann aber ohne Angabe von Gründen die Auffassung, dass sich die beiden Taxa lediglich durch die unterschiedliche Anzahl der Rippen unterscheiden ließen (8–11 bei forma *platensis*, 10–14 bei forma *rhytidia*). Auch das lässt sich aus Tab.2 nicht herauslesen.

GALÁN & MORENO (1996) bezeichnen *Urnula platensis* SPEG. und *U. torrendi* BOUD. in BOUD. & TORREND als fragliche Synonyme von *U. rhytidia* (BERK.) COOKE.

1.5 Untersuchte Belege

(für Belege aus Deutschland werden die heutigen Bundesländer angegeben; alle Belege, falls nicht anders angegeben, in B,B)

***Plectania nigrella*: Brandenburg/ Berlin:** Töpchiner Tongruben, 11.4.68!! – Steilufer des Tornower Sees bei Teupitz unter Kiefern, 21.4.72 !! – Potsdam: Brandschutzstreifen an der Straße beim Forsthaus Ahrensdorf, Eichen-Kiefernwald, 3.6.73!! – Waldsiedersdorf: Kiefernforst beim Ziegenhalsmoor, Dez. 74, leg. E. PAECHNATZ – Waldsiedersdorf: Kiefernforst N Altem Forsthaus, Lichtung, 22.3.75 leg. E. PAECHNATZ – Storkow: sandiger Nadelwald bei Dahmsdorf, 4.5.75, leg. P. SAMMLER – Cottbus: Weg im Kiefernwald N Sergener Luch, 31.3.78, leg. R. CONRAD – Beelitz: Beelitzer Sander, 21.4.83, leg. P. SAMMLER – Zossen: Sandtrockenrasen am Bahndamm N Bhf. Dabendorf unter Kiefern, 2.4.88, leg. R. SCHWARZ – Strausberg: Bürgerheide, Fichtenforst an Wegrand in Moos, 29.4.90, leg. H. MARX – Berlin: Glienicker Park, seichte Schlucht oberhalb Moorlake, bemooste Fläche unter Buchen, 14.4.91!! – Spremberg: Wegrand bei Graustein, März 97, leg. V. OTTE – Senftenberg: Waldweg N Bahnsdorf, Substrat mit Kiefernadeln und *Ceratodon*, 27.11.97, leg. V. OTTE – Peitz: heidige Fläche mit *Calluna* an Böschung E Kleinsee in dichtem Moosrasen (vor allem *Ceratodon*), 31.3.98, leg. V. OTTE – Eisenhüttenstadt: Schlaubetal, sandiger Hang unter Rotbuchen E Bremsdorfer Mühle (Substrat ohne Kiefern- oder Fichtennadeln), März 00, leg. S. RÄTZEL – Senftenberg: Wegrand N Woschkower Berge, Heidefläche in Kiefernbestand, 25.3.00, leg. V. OTTE – Potsdam: Döberitzer Heide, moosige Abbruchkante, Eichen-Birkenwald ohne Kiefern, 12.4.02, leg. M. BURKART & V. KUMMER (Herb. KUMMER) – **Sachsen:** Rodewisch/Vogtland: auf saurem Waldboden, 4.11.79, leg. BORS DORF & H.J. HARDTKE – Vogtland: bei Landwüst an sandigem Wegrand bei Heidelbeere, 19.5.83, leg. L. ROTH – **Thüringen:** Lobenstein: bei Saaldorf am „Ochsenstollen“, Fichtenaltholz mit *Sphagnum*, 2.4.88, leg. F. PUTZMANN – Schleitz: beim Koberfels, 10.4.88, leg. R. CONRAD – Zeulenroda: Forstweg im Fichtenforst W Auma, 29.5.82, leg. BEDNARZ

***Plectania melaena*: Sachsen:** Elbsandsteingebirge, Großer Winterberg, 24.4.1901, leg. G. WAGNER, det. G. FEURICH (B)

„Pseudoplectania“ *sphagnophila*: Mecklenburg-Vorpommern: Insel Usedom: Mümmelken-Moor, im Sphagnetum fuscus, 16.6.57, leg. et det. H. KREISEL (Herb. KREISEL) – dito, Beleg vom 16.6.61 – **Österreich:** Steiermark, Ostalpen, Koralpe: Ganaras W Schwaneberg, Hochmoor bei der Schichler-Alm, auf *Sphagnum fuscum*, ca. 1300 m, 12.6.1977, leg. S. MICHELITSCH, R. REMLER & R. STIPACEK (Plantae Graecensis, Fungi 206), B

***Plectania melastoma*: Sachsen-Anhalt:** In silvis frondosis, „Neckendorfer Thal“ pr. Islebiam (Sax. Bor.); F.: Rubi fruticosi, L. Medio Martio 1875, leg. J. KUNZE (J. KUNZE; F.s.e. 191; JE) – **Portugal:** Algarve, Mouchique-Gebirge, auf Erde an Schluchtwand, bei Korkeichen, Baumheide, *Eucalyptus*-Arten, 13.4.2002, leg. D. WEISS (Herb. D. WEISS)

***Plectania rhytidia*: Georgien:** Bachschlucht bei Pizunda, an einer aus Geröll bestehenden, von einer dichten Mooschicht bedeckten Böschung, in Detritus unter *Castanea* etc., 25.6.1985 !! – **Frankreich:** Var. Hyères, *Cistus montpellierensis*, Avril 1986, leg. et det. J.-C. DONADINI (ut *P. rhytidia* f. *platensis*)

1.6 Bestimmungsschlüssel für die europäischen Arten der Gattung *Plectania*

1. Sporen kugelig 2
2. Haare der Apothezien-Unterseite spärlich, nur leicht geschlängelt; Apothezien meist bis über 3 cm breit, gewöhnlich deutlich gestielt, offenbar spezifisch auf *Abies* (event. gelegentlich auf anderen Koniferen ?); Paraphysen apikal auffällig hakig (krückstockförmig, marabuartig etc.) ***P. melaena***
2. Haare auf der Apothezien-Unterseite charakteristisch spiralig gedreht und miteinander zu einem dichten Tomentum verfilzt; Apothezien fast stets unter 3 cm breit, sitzend oder nur

- kurz gestielt, gewöhnlich terrestrisch auf saurem, nährstoffarmem Boden meist unter Kiefern oder Fichten oder in *Sphagnum*-Mooren; Paraphysen apikal gerade bis $\pm$ gebogen, jedoch nicht hakenförmig 3
3. Apothezien bis 3 cm breit, sitzend, meist auf dem Erdboden in sauren Nadelwäldern in Gesellschaft von azidophilen Moosen und Flechten; Paraphysen gerade ... *P. nigrella*
3. Apothezien meist unter 1 cm breit, kurz gestielt, in *Sphagnum*-Mooren in Torfmoospolster eingesenkt; Paraphysen meist gebogen bis leicht gekrümmt, auch diverkulat (ob immer?) „*Pseudoplectania*“ *sphagnophila*
1. Sporen ellipsoidisch 4
4. Sporen symmetrisch, glatt; Apothezien auf der Unterseite auffällig ziegelrot gepudert (bei überalterten Apothezien eventuell nicht mehr wahrnehmbar); in ganz Europa selten bis zerstreut vorkommend *P. melastoma*
4. Sporen leicht asymmetrisch, bei Reife mit meist 10–14 Querrippen, die oft nur am Rande der konvexeren Seite als Einkerbungen erkennbar sind (nur in mediterranen Gebieten: Spanien, Portugal, Frankreich, Italien) *P. rhytidia*

2. *Ramsbottomia*

2.1 Vorbemerkungen

Das Anliegen unseres früheren Beitrages (BENKERT & SCHUMACHER 1985) war in erster Linie die Ausgliederung der stachelsporigen Arten um *Ascobolus crec'hqueraultii* CROUAN & C. CROUAN aus der sehr heterogen gewordenen Gattung *Lamprospora* auf Grundlage taxonomisch sehr relevanter Merkmale. Für diese Arten stand die gültig publizierte Gattung *Ramsbottomia* BUCKLEY (BUCKLEY 1923) zur Verfügung. Innerhalb dieser Gattung unterschieden wir drei Arten, wobei der durch subglobose Sporen charakterisierten *R. asperior* (NYL.) zahlreiche weitere Namen als Synonyme zugeordnet wurden. *Ramsbottomia crec'hqueraultii* dagegen meinten wir (wie auch *R. macracantha*) durch kugelige Sporen abtrennen zu können.

In den seitdem vergangenen 2 Jahrzehnten sind mir neben eigenen Aufsammlungen zahlreiche Belege aus vielen Ländern zugegangen, sodass auf dieser breiten Grundlage eine kritische Analyse der Merkmale und ihrer taxonomischen Wertigkeit ermöglicht wurde.

2.2 Merkmale der *Ramsbottomia*-Arten

2.2.1 Gattungscharakteristische Merkmale

Größe, Form und Farbe der Apothezien: Sehr einförmig, scheibenförmig mit flachem Hymenium und senkrechter Außenseite, ohne abgehobenen (das Hymenium überragendem) Rand, 2–4 mm breit. Hymenium wie bei vielen karotinoidgefärbten Arten zwischen Gelb und Orange wechselnd, meist blassorange gefärbt, der Randbereich oft durch die Behaarung der Außenseite bräunlich abgehoben.

Behaarung: Die Außenseite trägt eine eigenartige Behaarung, wie sie mir in vergleichbarer Form von keiner anderen Gattung der Pezizales bekannt ist. Die Haare besitzen eine breitzyindrische Form, messen etwa $200\text{--}300 \times 8\text{--}25 \mu\text{m}$, sind dünnwandig, $\pm$ gebräunt, entfernt septiert, meist mit 2–3 Septen, an den Septen gewöhnlich leicht eingeschnürt, die Endzelle oft leicht keulig erweitert bis etwa $30 \mu\text{m}$; sie sind gerade, liegen parallel, palisadenartig oder auch strangförmig,

der Außenseite der Apothezien locker an, sind nicht miteinander verbunden und überragen das Hymenium nicht. Wenn die (sehr weichen und leicht vergänglichen) Apothezien und die Haare sich in gutem Entwicklungszustand befinden, ist die von letzteren hervorgerufene Bräunung der Außenseite ein sicheres Merkmal, um die Gattungszugehörigkeit schon am Standort zu erkennen. Wegen der Tendenz zur Bündelung der Haare erscheint die Außenseite unter der Lupe oft $\pm$ braungestreift. In einigen Fällen waren die Haare zusätzlich mit braunem Exkret überzogen. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Haare unterschiedlich üppig ausgebildet und oft nur blassbraun gefärbt sind und im Extremfall sogar fast farblos sein können; in solchen Fällen können sie leicht übersehen werden und sind nur mikroskopisch nachweisbar. Damit wird zusammenhängen, dass sie in manchen Beschreibungen nicht erwähnt werden. Nach meinen Erfahrungen sind sie aber stets vorhanden.

Textur: Die Textur war an Handschnitten nicht leicht dem üblichen Schema zuzuordnen; ich habe sie einige Male als *Textura globulosa* bzw. *T. inflata* (vgl. BENKERT 1986) bezeichnet. In der Literatur wird unterschiedlich eine *Textura globulosa* bzw. *T. angularis* oder auch *T. globulosa-angularis* angegeben. Dies entspricht sicherlich der oftmals bemerkten Schwierigkeit, das für inoperkulate Ascomyzeten entwickelte Texturschema auf die Pezizales zu übertragen. Offensichtlich ist die Textur aber innerhalb der Gattung prinzipiell gleichartig gebaut. Die von ECKBLAD (1968) erwähnte *Textura porrecta* entspricht der Behaarung der Apothezien-Außenseite; da die entsprechenden Bildungen aber frei und ohne seitliche Verbindung sind, bilden sie keine Textura und sind trotz ihrer ziemlich ungewöhnlichen Form als Haare zu bezeichnen.

Paraphysen: Die Paraphysen sind zylindrisch, gerade und apikal bis etwa 10 μm erweitert; sie zeigen somit einen sehr simplen Bau und bieten für taxonomische Fragestellungen keine Anhaltspunkte.

Sporen: Die Sporen sind globos bis subglobos und zeichnen sich durch ein stachelförmiges Ornament aus. Ähnlich gestaltete Sporen kommen vor allem in der Gattung *Scutellinia* vor.

Ökologie: Die *Ramsbottomia*-Arten sind hygrophil und bilden ihre Apothezien auf oberflächlich verdichteten, meist feuchten, $\pm$ offenen, vegetationsarmen, bindigen Böden aus; so an Ufern von Gräben und Bächen, auf und an feuchten Wegen, an Pfützen und in Wagenrinnen, auf feuchten Wiesen, Teichschlamm, an quelligen Stellen, in feuchten Ausstichen, in Binsen-Rasen, oft zwischen hygrophilen Moosen und Protonemata.

Biologie: Die *Ramsbottomia*-Arten sind, wie die sehr unterschiedlichen morphologischen Merkmale ausweisen, mit der Gattung *Lamprospora* DE NOT. nicht näher verwandt. Somit war auch nicht zu erwarten, daß sie eine bryoparasitische Lebensweise führen. Dennoch ist bei einigen „verdächtigen“ Aufsammlungen untersucht worden, ob Infektionsapparate auf benachbarten Moosen ausgebildet waren. Die Prüfung verlief erwartetermaßen negativ. Weitere Sicherheit ergab sich aus einem sehr reichlichen Vorkommen von *Ramsbottomia crec'hqueraultii* in einer Sandgrube, wo sich die Apotheziengruppen großenteils auf ansonsten völlig vegetationsfreiem Sandboden entwickelten.

2.2.2 Differenzierungsmerkmale innerhalb der Gattung

Eine Sippendifferenzierung ist innerhalb der Gattung lediglich anhand von Sporenmerkmalen möglich, vor allem anhand von Größe, Form und Ornamentation der Sporen. Die Variabilität dieser Merkmale hat zur Beschreibung zahlreicher Arten geführt, wie die Synonymlisten bei BENKERT & SCHUMACHER (1985) deutlich machen. Wir selbst meinten damals drei Arten unterscheiden zu

können. Nachdem mir in der Folgezeit eine große Anzahl von Belegen aus vielen Ländern zugänglich geworden ist, habe ich eine etwas veränderte Auffassung gewonnen. Die *Lamprospora*-Ausleihen aus zahlreichen Herbarien bestanden zu meiner Überraschung oft größtenteils oder sogar überwiegend aus *Ramsbottomia*-Belegen. Was auf der einen Seite ärgerlich war, ermöglichte auf der anderen Seite einen vertieften Einblick in die Gattung *Ramsbottomia*.

Sporenform: Die Sporenform variiert zwischen globos, subglobos und breitellipsoidisch. Der Zufall wollte es, dass die ersten eigenen *Ramsbottomia*-Aufsammlungen fast perfekt globose Sporen zeigten. Dieser erste Eindruck hat stark geprägt, obwohl spätere Nachuntersuchungen dieser Belege überraschend einen beträchtlichen Anteil an $\pm$ ellipsoidischen Sporen ergaben. Dies wurde, sicher nicht ganz zu Unrecht, einer sekundären Verformung der dünnwandigen Sporen zugeschrieben. Merkwürdigerweise fanden sich unter den vielen später untersuchten Belegen nie wieder solche mit durchweg globosen Sporen (abgesehen natürlich von den zu *Ramsbottomia macracantha* zu stellenden). Zwar erschien oftmals ein gewisser, bisweilen überwiegender Teil der Sporen $\pm$ kugelig, doch waren stets in sehr unterschiedlichem Anteil subglobose bis breitellipsoide Sporen beigemischt oder es waren solche ausschließlich vorhanden. Die Variabilität der Sporenform erwies sich als erstaunlich groß und spiegelte sich auch im durchschnittlichen Längen-Breiten-Index wider (vgl. Tab. 3). So zeigte sich zunehmend die Unmöglichkeit, auf Grundlage der Sporenform eine *Ramsbottomia asperior* von *R. crec'hqueraultii* zu unterscheiden.

Sporengröße: Die Sporengröße besitzt eine gewisse Korrelation mit der Sporenform, indem stärker ellipsoide Sporen (also mit höherem Längen-Breiten-Index) im allgemeinen auch länger und schmaler sind; das gilt jedoch nicht in allen Fällen (Tab.3). Es erweist sich die erstaunliche Plastizität der Sporen auch darin, dass sich bei manchen Belegen weder die Längen- noch die Breitenmaße mit denjenigen anderer Belege überlappen. Die Tabelle macht auch deutlich, dass die Veränderungen so kontinuierlich abgestuft sind, dass sich keine Unterscheidung von Sippen vornehmen lässt (ausgenommen auch hier wieder die größeren und regulär globosen Sporen der *R. macracantha*).

Sporenornamentation: Die stachelartigen Elemente der Sporenornamentation sind in Länge und Form so unterschiedlich, dass sie maßgeblich für die Abgrenzung einiger Arten wie *Peziza asperior* NYL., *Crouania asperella* REHM und *Peziza modesta* P. KARST. geworden sind. Mit der größeren Zahl untersuchter Belege wurde aber deutlich, dass auch Länge und Form der Stacheln so variabel sind, dass diese schwerlich zur Abgrenzung einzelner Arten dienen können. Kurzstachelige Ausbildungsformen repräsentieren z.B. Taf. 1.2 u. 1.5, längerstachelige z.B. Taf. 1.1 u. 1.3. Selbst innerhalb eines Apotheziums und sogar einzelner Asci können Form und Länge der Stacheln außerordentlich unterschiedlich ausgebildet sein. Dies gilt sogar für die Oberfläche einzelner Sporen. Oftmals sind nur partiell normal ausgebildete Stacheln vorhanden, daneben auch anomal verformte und ein Teil der Sporenoberfläche kann gänzlich stachelfrei sein (Taf. 1.4, 1.6). Es können auch einzelne Stacheln deutlich über die übrigen hinausragen.

Ein oftmals zu beobachtendes Phänomen ist, dass die Stacheln vorzugsweise in den Winkeln zwischen Sporenoberfläche und Ascuswand ausgebildet werden oder zumindest dort deutlich länger sind. Es ist offensichtlich, dass bei dicht beieinander liegenden Sporen nur hier der Freiraum für eine optimale Ausbildung der Stacheln bleibt. Besonders auffällig wurde dies bei einem Beleg aus Nordamerika, bei dem bei einzelnen Asci die gesamten Winkel von „Ornamentmasse“ ausgefüllt waren, bei anderen wieder die unmittelbar an die Ascuswand angrenzenden Sporenbereiche völlig frei von Stacheln geblieben, die an die Nachbarsporen angrenzenden nur kurze (und relativ dicke) Stacheln trugen, einzelne üppigere Stacheln aber nur in den Winkeln entwickelt waren.

Tab. 3: *Ramsbottomia crec'hquercaultii*: Variabilität der Sporenmerkmale

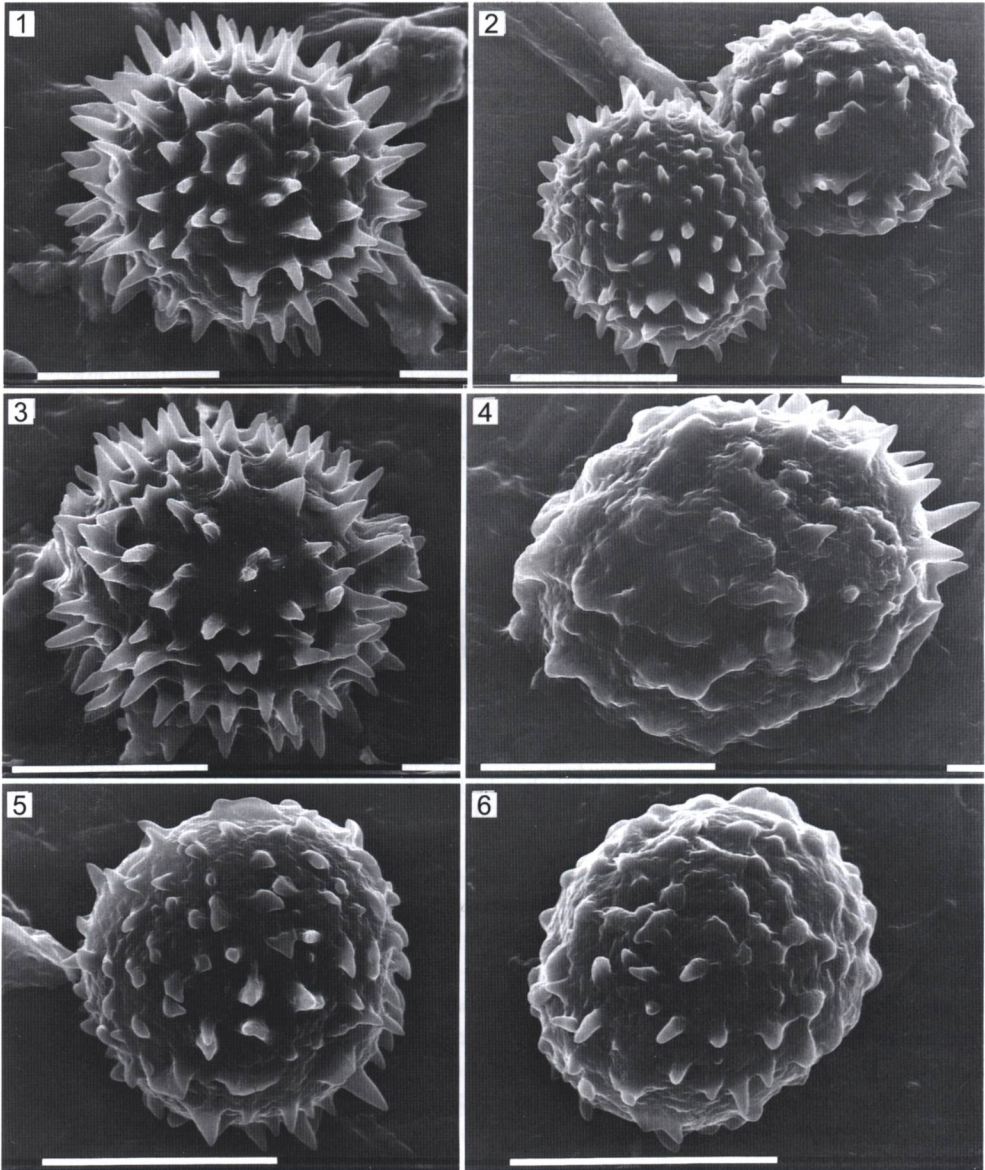
Sporenmaße (µm)	L-B-Index	Stachellänge	Fundort
15–16 × 13–14	1,15	1,5 – 4	D: Brandenb.:Storkow 29.6.82
15–17 × 13,5–16	1,08	2 – 5	Estland: Surju 28.8.89
15–18 × 12–16	1,18	3 – 5	D: Thüringen: Greiz 10.8.77
15–18 × 13–16	1,13	2 – 4	D: Sachsen: Affenstein 9.9.86
16–18 × 13–15	1,21	(1) 2 (3)	Bulgarien: Witoscha 23.7.87
16–19 × 14–17	1,13	1 – 2 (3)	Norwegen: Oppland 7.8.58
16–20 × 14–17	1,16	2 – 3 (4,5)	Island: Skogafoss 14.7.96
17–19 × 13–15	1,28	2 – 4	Österr.: Koralpe 27.8.89
17–19 × 14–16	1,20	1 – 2	Fungi exs. Suec. 1367 15.7.44
17–19 × 15–16	1,16	2 – 3	D: Sachsen: Tharandt 27.9.86
(17) 18–19 (20) × (15) 16–17 (18)	1,12	2 – 5 (7)	D: Sa-Anh.: Ilseburg 20.9.89
18–20 × 15–17	1,19	2 – 4	U.S.A.: Chestnut Trail 29.8.81
19–20 × 16,5–18	1,13	2 – 3	D: Berlin: Buch 25.7.1902
19–21 × (14) 15–16 (17)	1,29	2 – 3	Island: Thingvallavatn 15.7.96

Die Beispiele mögen genügen, die ungewöhnlich starke Plastizität der Stachelausbildung zu illustrieren. Es dürfte auch deutlich geworden sein, wie schwierig es ist, innerhalb der Gattung *Ramsbottomia* Taxa durch Größe und Form der Stacheln charakterisieren zu wollen.

Eine weitere Besonderheit der Ornamentation der Gattung betrifft die Basis der Stacheln, der mangelnden Tiefenschärfe wegen oft nur schwer zu beobachten. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Stacheln isoliert der Sporenoberfläche aufsitzen, dass diese zwar an der Basis etwas verbreitert sein können, ein beträchtlicher Teil der Sporenoberfläche aber unbedeckt bleibt. Es ist dies sogar eines der Differenzierungsmerkmale gegenüber *Ramsbottomia macracantha*. Dies mag auch die normale Entwicklungsform sein (vgl. z.B. Taf. 1.2 u. 1.5 mit 2.2 u. 2.4). Hin und wieder waren mir aber Belege aufgefallen, bei denen die Stacheln nicht nur basal verbreitert, sondern durch schmale Bänder mit benachbarten Stacheln verbunden waren (vgl. z.B. Taf. 1.1). Besonders ausgeprägt fand ich diese Besonderheit bei einer in Schottland gesammelten Kollektion vor. Die (2) 3–5 (6) µm langen und basal etwa 2–3 (4) µm breiten Stacheln waren überwiegend durch schmale Bänder in bogigem Verlauf mit mehreren benachbarten Stacheln verbunden, sodass eine regelrechte Vernetzung entstand und oft ganz bizarre Bildungen hervorgebracht wurden (Taf. 2.1, 2.3 u. 2.5). Diese Besonderheit schien gegenüber den zuvor diskutierten, sehr variablen Merkmalen von größerem taxonomischen Gewicht zu sein, weshalb zunächst die Beschreibung einer entsprechenden Varietät erwogen worden war.

Die Bildungen erinnern auffallend an Besonderheiten der Ornamentation bei der Gattung *Boudiera*. Auch dort sind Übergänge zwischen stachelförmigem und ± retikulatem Ornament zu beobachten, wobei offensichtliche Übergänge auftreten, die durch ± ausgeprägte bandförmige Verbindungen entstehen. Möglicherweise hat diese Erscheinung in der Gattung *Boudiera* zu Schwierigkeiten in der Abgrenzung von Arten und auch zur ungerechtfertigten Etablierung einiger Arten geführt. HÄFFNER (1985) hat diese Problematik anhand eines ungewöhnlich reichen *Boudiera*-Vorkommens ausführlich diskutiert.

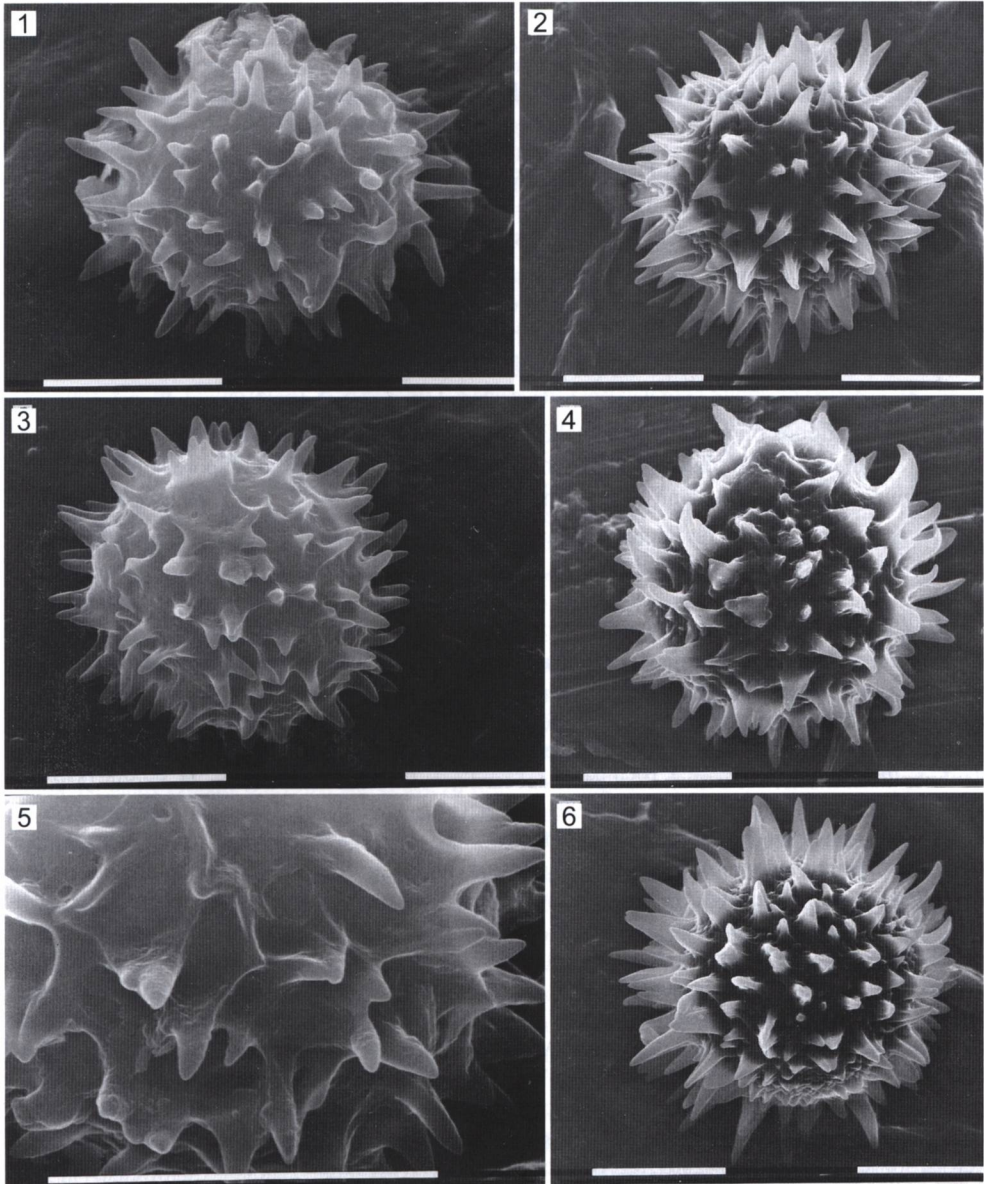
Angeichts der sehr variablen Ausbildung der Ornamentation in der Gattung *Ramsbottomia* ist es nicht opportun, hier ein weiteres Taxon einzuführen; doch sollte die beschriebene Erscheinung weiter beobachtet werden.



Tafel 1: *Ramsbottomia cec'hqueraultii*, Ascosporen; Deutschland: Friedberg 17.9.81 (1.1; 1.3); Bulgarien: Witoscha 7.9.87 (1.2; 1.4; 1.5; 1.6) – Maßstab = 10 µm

2.2.3 Schlussfolgerungen zur Taxonomie der *Ramsbottomia*-Arten

Die Merkmale von Größe und Form der Sporen sowie der Stacheln des Sporenornaments sind wegen ihrer starken Variabilität von nur sehr begrenztem taxonomischen Wert. Lediglich *R. macracantha* ist durch die Korrelation von Sporenform, Sporengröße und Stachelmerkmalen deutlich als eigene Art abzugrenzen. Im übrigen ergibt sich zwischen Sporengröße, Sporenform und Länge



Tafel 2: *Ramsbottomia crec'hqueraultii*, Ascosporen; Schottland: Aberfoyle 27.7.02 (2.1; 2.3; 2.5) – *Ramsbottomia macracantha*, Ascosporen; Deutschland: Demmin 6.6.97 (2.2; 2.4; 2.6) – Maßstab = 10 µm

der Stacheln keinerlei Korrelation. Dies soll hier noch einmal dadurch verdeutlicht werden, dass in Tab. 3 eine repräsentative Auswahl der insgesamt 65 untersuchten Belege zusammengestellt wird. Die Belege sind nach ansteigender Sporengröße angeordnet, wobei die gesamte Variationsbreite der Sporenmaße Berücksichtigung fand. Alle übrigen Befunde lassen sich in diese Abfolge einordnen (eine gewisse Sonderstellung nimmt der isländische Beleg mit den längsten

Sporen und dem höchsten L-B-Index ein (vgl. Tab.3), dennoch kann auch dieser nur der Variationsbreite von *Ramsbottomia crec'hqueraultii* zugeordnet werden).

Sporengröße, Sporenform (auch ausgedrückt durch den Längen-Breiten-Index) und Stachellänge variieren unabhängig voneinander.

Infolgedessen wird entgegen der Darstellung bei BENKERT & SCHUMACHER (1985) *Peziza asperior* NYL. incl. seiner dort aufgeführten Synonyme als Synonym zu *Ascobolus crec'hqueraultii* CROUAN gestellt. Zu einer entsprechenden Auffassung sind auch KULLMAN & VAN BRUMMELEN (1992) gelangt.

2.2.4 Bestimmungsschlüssel für die beiden *Ramsbottomia*-Arten

1. Sporen exakt kugelig, (17) 18–22 (23) µm, Stacheln (3) 5–11 µm lang, meist derb und basal bis 4 µm breit, fast gesamte Oberfläche bedeckend (Taf. 2.2, 2.4 u. 2.6) ... ***R. macracantha***
1. Sporen subglobos bis breitellipsoidisch, (15) 16–20 (21) × (12) 13–18 (19) µm, Stacheln (1) 2–5 (8) µm lang, meist schlank, Oberfläche meist nur partiell bedeckend (Sporen oft z.T. kugelig erscheinend, subglobos, dann 15–18 µm) ***R. crec'hqueraultii***

(Die angegebenen Maße für Sporengröße und Stachellänge sind die Summe aus den Messungen an sämtlichen von mir untersuchten Belegen)

2.2.5 Untersuchte Belege

***Ramsbottomia crec'hqueraultii*: Argentinien:** Tierra de Fuego, Turbal e Lapataia y Ensenada, 15.3.1975, leg. et det. IRMA GAMUNDI (FH, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*) – **Bulgarien:** Witoscha: bei Prostor Romanski am Rande eines kleinen Quellsumpfes, ca. 1800 m NN, 23.7.1987 !! (B,B) – Witoscha: feuchte Stelle an einer Blockhalde bei einem abschmelzenden Schneefeld, 28.7.1987 !! (B,B) – **Deutschland: Brandenburg/Berlin:** Berlin: Ausstich Röntgental auf sandigem Boden, 18.6.1806, leg. H. SYDOW (Mycoth. germ. 594, JE, W) – ibid. 25.7.1902, 14.8.1903, leg. K. OSTERWALD (B, ut „*Lachnea*“) – Wilmersdorf bei Berlin: auf feuchtem Sandboden, Juni 1885, leg. P. SYDOW (SYDOW, Mycoth. march. 784 (W), REHM, Ascom. 803 (G, ut *Crouania asperella*) – Berlin: Grunewaldsee beim Jagdschloß, Juli 1983, leg. P. HENNINGS (B, ut *Barlaeina henningsii* KIRSCHST., Typus) – Berlin: auf Heideplatz am Weddingpark, Sept. 1894, leg. P. HENNINGS (B, ut *Leucoloma rutilans*) – Rathenow: Straße Hohennauen-Wassersuppe, auf feuchtem Sand bei einem Tümpel, 31.5.1906, leg. W. KIRSCHSTEIN (B, ut *Barlaeina modesta*) – Westhavelland: Großbehnitz, auf feuchtem Sand zwischen Moosen, 25.5.1920 leg. W. KIRSCHSTEIN (B,FH, Herb. KIRSCHSTEIN) – Potsdam: Wiese am NSG Fresdorfer Moor, 29.10.1969 !! (B,B) – Storkow: Ufer des Gr. Milasees bei Kehrigk auf feuchtem Sand, 29.6.1982 !! (B,B) – Cottbus: Ausstich bei Leuthen auf feuchtem Sand, 29.9.2002, leg. V. KUMMER et D. BENKERT (B,B) – **Mecklenburg-Vorpommern:** Rostock: FND Mooskuhlen bei Neuhirschberg auf feuchtem Sand, 14.9.1985 !! (B,B) – Rügen: Steilküste bei Schnaks Ufer auf Kreide, 21.9.1985 !! (B,B) – Rügen: beim Jagdschloß Granitz in Erosionsrinne, 12.9.1988 !! (B,B) – Rügen: Steilküste bei Varnkewitz, sowie bei Kreptitz 9.9.2003, leg. B. WESTPHAL ! (Herb. WESTPHAL) – **Niedersachsen:** Norderney: Wegrund auf feuchtem Sandboden mit Binsen, 10.8.1984, leg. B. GRAUWINKEL (B,B) – Bremen: Hasbruch bei Delmenhorst auf Weg, 19.9.1987, leg. B. GRAUWINKEL (B,B) – **Nordrhein-Westfalen:** Süderbergland, Röspeal, 14.5.1999, leg. P. ERZBERGER ! (B,B) – Teichbodenrand bei Nettersheim/Eifel, 18.8.2001, leg. B. OERTEL ! (B,B) – **Sachsen:** Nossen: auf sandigem Lehmboden, 3.8.1888, leg. W. KRIEGER (Fungi sax. 680, ut *Crouania asprella* REHM, S, Herb. REHM) – Görlitz: NSG Eulholz bei Hermhut, Erlen-Eschenwald an Grabenrand zwischen *Pellia epiphylla*, 15.9.1973 !! (B,B) – Kapellenberg bei Schönberg in Steinbruch, 22.8.1978, leg. G. HIRSCH ! (JE) – Lochmühlental bei Irfersgrün, kiesige Böschung am Bach, 20.10.1984, leg. D. BENKERT et H.-J. HARDTKE (B,B) – Tal der Wilden Weißeritz oberhalb Tharandt am Ufer auf nackter Erde, 27.9.1986, leg. H.-J. HARDTKE (HERB. HARDTKE) – Elbsandsteingebirge, Weg am Affenstein, 9.9.1986, leg. H.-J. HARDTKE (HERB. HARDTKE) – Oberwiesenthal: Fichtelberg, NSG Zechengrund an quelliger Stelle

zwischen *Pellia*, ca. 900 m NN, 23.9.1986 !! (B,B) – **Sachsen-Anhalt**: Ilsenburg: Fichtenforst beim Mönchsgraben auf tonigem Boden, 20.9.1989 !! (B,B) – Schierke, am Rand der Brockenstraße unterhalb der Heinrichshöhe, ca. 1000 m NN, Rand einer Pfütze auf feuchtem Boden, 21.8.1991, leg. W. HUTH (B,B) – **Thüringen**: Krümmetal bei Greiz-Waldhaus auf feuchtem, nacktem Boden, 10.8.1973, leg. G. HIRSCH (JE) – Harzgrund 1 km E Friedberg, kiesige Bachböschung, 17.9.1981 !! (B,B) – **England**: Wheatfen Broad, Surlingham, Norfolk, on wet clayey mossy soil, 20.8.1981, leg. M.B. et J.P. ELLIS (IMI) – **Estland**: Surju: Kahlschlagfläche in moorigen Vertiefungen auf vegetationsarmem Torfboden, 28.8.1989 !! (B,B) – **Finnland**: Mustiala, in humo, 30.7.1878, leg. P.A. KARSTEN (KARSTEN, Fungi fennici, ut *Peziza modesta* Karsten; G) – **Frankreich**: Bois de Chaville (Seine et Oise), sur la terre humide, 15.6.1938, leg. et det. M. LE GAL (Pc, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*) – Brain-sur-Vilaine (Ille-et-Vilaine), sur la rive d'un ruisseau, Juillet 1946, leg. et det. M. Le Gal (Pc, Herb. M. Le Gal, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*) – **Island**: unterhalb des Skogafoss an der nassen Kante des Baches, 14.7.1996 !! (B,B) – Nordrand des Thingvallavatn in feuchtem *Bryum*-Rasen, 15.7.1996 !! (B,B) – **Italien**: Südtirol: Ultental, Kofelraster Seen, 2400 m NN, Wegrund, 21.7.2003, leg. M. ECKEL (Herb. ECKEL; B,B) – **Norwegen**: Oppland: Ste i Slidre, 1848 BLYTT, det. F.-E. ECKBLAD (O, ut *Lamprospora ovalispora*) – Selsmyr: *Juncus alpinus*-Ass., Dold Klykken, 7.8.1924 leg.?, det. NANNFELDT (O) – Oppland: Vang: Tyinkrysset, på fuktig sand og jord, 7.8.1958 F.-E. ECKBLAD (O, ut *Lamprospora ovalispora*) – Buskerud: Nes: Nesbyen, på marken, 14.8.1958 F.-E. ECKBLAD (O, ut *Lamprospora ovalispora*) – Finnmark: Kistrand: Lakselv, på fuktig sand ved elven ned for Gjestgiveriet, 16.7.1961 F.-E. ECKBLAD & O. SKIFTE (O, ut *Lamprospora cf. ovalispora*) – Hedmark: Stor-Elvdal, Kroken ved Glåma, 8.7.1976 T. SCHUMACHER (O, ut *Lamprospora ovalispora*) – Finnmark: Tana, på Båk' canjar'ga naer Ruos'tefiel'bma, 25.7.1979, K. Høiland & K. Østmoe (O, ut *Lamprospora spec.*) – Finnmark: Karasjok: Ved Tana under Guov'zaskai di naer Čielgesuolo, 25.7.1979, K. HØILAND & K. ØSTMØE (O, ut *Lamprospora spec.*) – Finnmark: Vadso, Vestre Jakobselv, mellom Førstefossen og Andrefossen, 3.8.1988 K. HØILAND & K. ØSTMØE (O, ut *Lamprospora spec.*) – **Österreich**: Steiermark: Koralpe, Weinebene, Anstieg zum Weinofen, Weideflächen, Wegrund, 27.8.1998, leg. E. & M. SUANJAK-TRAIDL (Herb. SUANJAK) – **Polen**: Gdansk, W Sopot, Laubmischwald an feuchtem Wegrund, 31.7.1975 !! (B,B) – **Rußland**: Khabarovsk, Bolshaya-Sololi, on sandy ground, 8.8.1961, leg. et det. A. RAITVIIR (B,B, ex herb. TAA) – Krasnoselkup, Jamalo-Nenetic National district, on the ground, 31.7.1964, leg. et det. A. RAITVIIR (B,B, ex herb. TAA) – **Schottland**: Teuli Muir, N Morton Loch, 12.7.1930 (K, ex herb. W.D. BUCKLEY) – Aberfoyle, Wegböschung oberhalb des Loch Ard im Fichtenforst, saueres Substrat mit dominierenden Ericaceen, 27.7.2002 !! (B,B) – **Schweden**: Torne Lappmark, Jukkasjärvi: Abisko, ad terram inter muscos, Juli (1928?), leg. J.A. NANNFELDT (JE, Crypt. exs. ed. Mus. Hist. Natur. Vindob. 3373, ut *Lamprospora modesta* (P. KARST.) J. A. NANNF.) – Gästrikland: Gävle, Lövudden, on moist sandy soil in dense copse of *Petasites hybridus*, 15.7.1944, leg. J.A. NANNFELDT (W, Fungi exs. succ., praesertim Upsaliensis 1367) – **Schweiz**: Bern: Steingletscher, 1940 m NN, 23.8.1994, leg. et det. H. AEBERHARD (B,B) – **SPANIEN**: Guadalajara: Majaelrajo, 16.6.1985, leg. M. DE LA TORRE (B,B) – **USA**: West Haven, Conn., 7.8.1889, leg. R. THAXTER ut *Peziza echinosperma* PECK (FH, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*, det. D.H. PFISTER) – Intervale, N.H., 10.7.1901, leg. R. THAXTER (FH, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*, det. D.H. PFISTER; IMI 263957) – New Hampshire: Chocorua, Aug.-Sept. 1916 (Reliquiae Farlowiana, Fungi 131, W) – Isle Royale, Michigan: On trail by Anglewonn Lake, 20.8.1930 leg. A.N. POVAH (FH, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*, det. D.H. PFISTER) – Chestnut Trail, Bennington, Vt., 29.8.1981, leg. et det. D.H. PFISTER (FH, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*) – Chestnut Trail, near Orono, ME, on soil among mosses, 28.8.1981 (FH, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*) – County Rd., near Orono, Maine, Aug. 1983 ROY HALLING, det. D.H. PFISTER (FH, ut *Lamprospora crec'hqueraultii*)

Ramsbottomia macracantha: **Deutschland**: **Baden-Württemberg**: Tübingen: Pfrondorf, „Brand“-Einsiedel, Laubwald auf offenem, sandigem Lehm (Maulwurfshügel?), 10.9.1978, leg. et det. H.-O. BARAL (B,B) – Tübingen: Pfrondorf, beim Waldspielplatz in Lehmfurche, 10.7.1979, leg. et det. H.-O. BARAL (B,B) – **Bayern**: Oberfranken: Lichtenfels, Grunewaldstraße, 22.6.1984, leg. B. HANFF ! (B,B) – **Brandenburg**: **Berlin**: Cottbus: Waldweg bei Olsnig, 15.8.1997 leg. V. OTTE ! (B,B) – Cottbus: Frauendorf, feuchter Waldweg E Froschberg, mit *Oligotrichum hercynicum* und *Trichophaea gregaria*, 15.8.1997 leg. V. OTTE ! (B,B)

– **Mecklenburg-Vorpommern:** Stralsunder Stadtforst in feuchten Wagenspuren zwischen Moosprotonemen, 31.5.1971 !! (B,B) – Feldberg: Holzlagerplatz am „Neuen Damm“ 1 km S Lüttenhagen in Wagenspuren (2646/1), 20.10.1985 leg. F. GRÖGER ! (B,B) – Feldberg: Am „Neuen Damm“ in sehr feuchten Wagenspuren (2646/3), 22.10.1985 !! (B,B) – Feldberg: Conower Werder auf Holzplatz in feuchten Wagenspuren, 23.10.1985 !! (B,B) – Rügen: Stubnitz, Tal des Brisnitzer Baches in Wagenrinne auf feuchtem Humus, 10.9.1988 !! (B,B) – Demmin: Vorwerker Schweiz auf feuchtem Weg, 6.6.1997 !! (B,B) – Rehna: 1,5 km W Botelsdorf, feuchte, tonige Waldwegfurche im Buchenwald, 7.7.1997 leg. et det. T. RICHTER (Herb. RICHTER) – **Rheinland-Pfalz:** Naturpark Pfälzer Wald, Höningen, ca. 7 km WNW Bad Dürkheim, 10./12.7.1980 leg. H. ITZEROTT (B,B, ex Samml. DÖBBELER ut *Lamprospora crec 'hqueraultii*) – **Sachsen:** Unteres Vogtland: feuchte Wiese 1 km S Mühltröf auf nacktem Boden zwischen kleinen Moosen, 16.8.1976 leg. G. HIRSCH, U. BRAUN et DITTRICH (JE) – Freital: Locknitztal bei Wilisch, 17.7.1985 leg. H.-J. HARDTKE ! (Herb. HARDTKE) – **Frankreich:** Montmorency, Juli 1879 leg. et det. E. BOUDIER (Pc, ut *Lamprospora crec 'hqueraultii* forma *macrantha*) – Montmorency, 6.6.1897 leg. et det. E. BOUDIER (Pc) – Brain-sur-Vilaine (Ille-et-Vilaine), sur la terre argileuse d'un sentier (Pc, Herb. M. LE GAL, ut *Lamprospora crec 'hqueraultii* var. *macracantha*) – **Georgien:** Kaukasus, Bolschoi Tchatsch, Südhang in ausgetrocknetem Bachlauf bei *Plagiochila*, 6.9.1998, leg. V. KUMMER et V. OTTE ! (B,B) – **Schweden:** Jämtland: Åre s:n, the handöl valley, E.side, ca. 3 km S of the village, 600-700 m s.m., on bare soil, 29.8.1975 leg. J.A. NANNFELDT (UPS, ut *Lamprospora* spec.) – **Schweiz:** Solothurn: Tscheppach, Ischlag, 500 m NN, 15.6.1995, leg. et det. H. AEBERHARD (B,B) – **USA:** West Chester, Penn., on wet soil, Juli 1881 (FH, Herb. W.G. FARLOW, ex Herb. ELLIS, ut *Peziza (Humaria) echinosperma*)

3. *Smaradæa/Greletia*

3.1 Beziehungen zwischen *Smaradæa* und *Greletia*

Die Gattung *Smaradæa* wurde von SVRČEK (1969) für *Ascobolus amethystinus* PHILLIPS ss. SVRČEK eingeführt. Ein Jahrzehnt später begründete DONADINI (1979) die Gattung *Greletia* für violett gefärbte, rundsporige Arten, die er von *Pulparia* P.KARST. (später *Marcelleina* BRUMM., KORF & RIFAI) vor allem wegen der kupulaten Apothezien und unterschiedlichen Sporenornamentation abgrenzte. DONADINI (1984) präziserte die Abgrenzung vor allem durch das besondere Pigment in den Apothezien von *Greletia*. Während diese Differenzierung allgemeine Anerkennung fand, wurde die generische Abgrenzung von *Smaradæa* mehrfach in Frage gestellt, und KORF & ZHUANG (1991) haben bereits die rundsporige *Greletia planchonis* (DUN. ex BOUD.) DONADINI in die Gattung *Smaradæa* überführt.

Im Folgenden sollen die Argumente für die Einbeziehung von *Greletia* DONADINI in *Smaradæa* SVRČEK vorgetragen und einige daraus resultierende Neukombinationen vorgenommen werden.

3.1.1 Besonderheit der Pigmentierung

Als mir im Jahre 1977 die erste *Smaradæa*-Art zu Gesicht kam (*S. purpurea*, damals noch für *S. amethystina* gehalten) fiel mir die auffällig gleichartige Pigmentsituation auf, wie ich sie im gleichen Jahr schon bei *Greletia marchica* und einige Jahre zuvor auch bei *G. planchonis* (also bei zwei rundsporigen Arten!) beobachtet hatte. Die Apothezien zeigten je nach Entwicklungszustand eine schön purpurrote, schwärzlich purpurrote und schließlich fast schwarze Färbung des Hymeniums. Auch im Inneren der Apothezien dominierte eine bei anderen Pezizales nie gesehene Farbe, die ich seinerzeit mit Hilfsbezeichnungen wie tiefes Weinrot, Holundersaft oder Kaliumpermananganat zu beschreiben versuchte. Dieses ganz ungewöhnliche Pigment, das chemisch sehr stabil ist und sich bis zu einem schwarzen Farbeindruck konzentrieren kann, ließ naturgemäß an eine enge Beziehung zwischen diesen Arten denken. Violette Pigmentierung bei anderen Pezizales,

so bei *Peziza* und *Pulparia/Marcelleina*, ist offensichtlich chemisch von ganz anderer Natur. Die Färbung verbleibt dort in einer blasser bis intensiver violetten Tönung, die sich niemals zu den vorstehend bezeichneten Farbqualitäten entwickelt, sondern im Gegenteil sehr labil ist und sich bald zu bräunlichen Tönen wandelt. Ältere Apothezien dieser Gattungen lassen den violetten Farbton oft nur noch schwach oder gar nicht mehr erkennen.

Nur da mir diese Besonderheiten durch die Funde im Berliner Späth-Arboretum vertraut waren, war mir bei den Untersuchungen an der Steilküste der Ostsee in Mecklenburg-Vorpommern aufgefallen, dass dort gefundene kleine violettliche Apothezien trotz kugeliger, glatter Sporen von praktisch gleicher Größe wie bei *Greletia planchonis* nicht zu *Greletia* gehören konnten, sondern ganz offensichtlich zu *Marcelleina*, von der bis dahin nur Arten mit ornamentierten Sporen beschrieben waren. Da ich wußte, dass Jiří MORAVEC mit einer Bearbeitung dieser Gattung befasst war, erhielt er die Belege zur Auswertung (MORAVEC 1987). Es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass Funde dieser Art zuvor des öfteren als *Greletia planchonis* fehlbestimmt worden sind.

3.1.2 Sporenornamentation

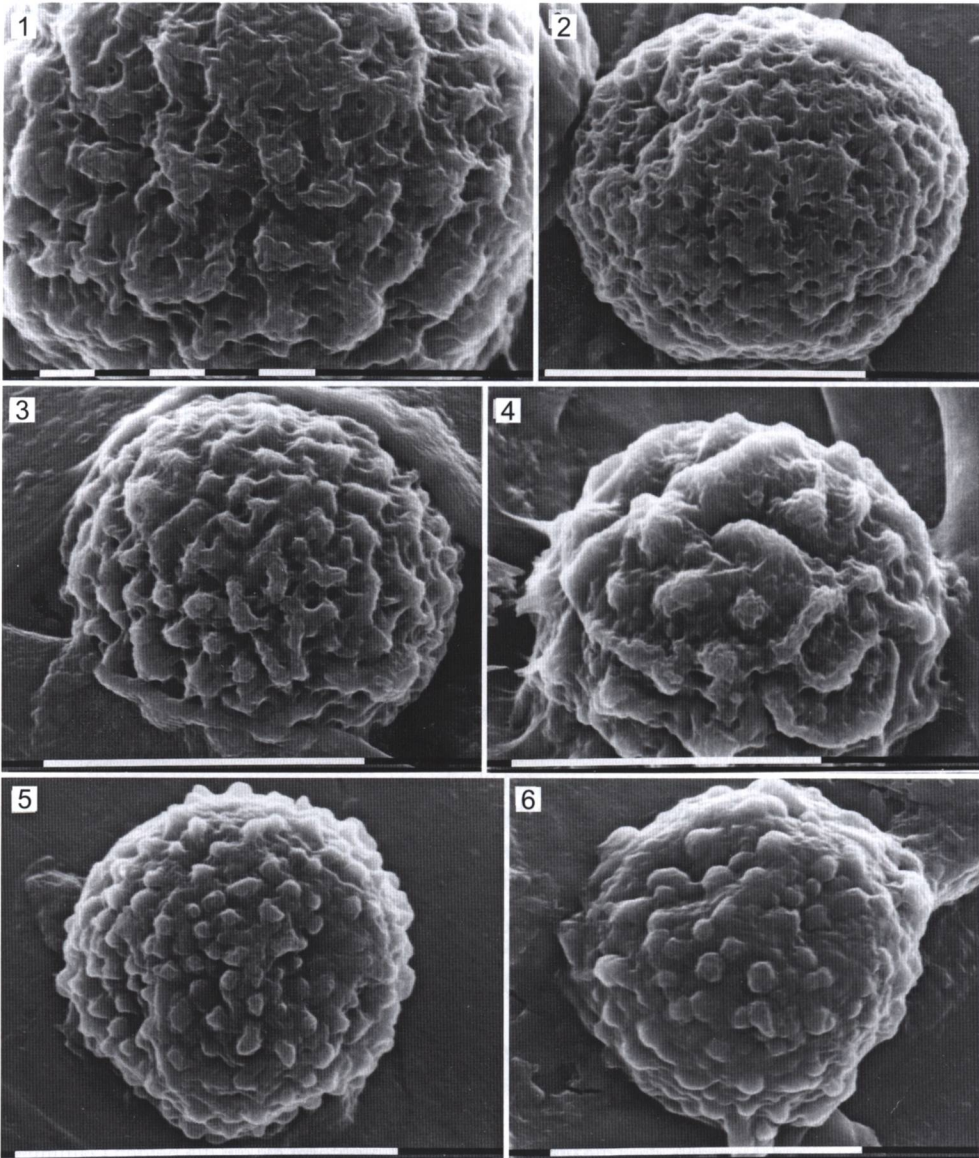
Abgesehen von *Greletia planchonis* zeichnen sich die Arten der Gattung durch eine sehr charakteristische komplexe Sporenornamentation aus, wie vor allem durch die Rasterelektronenmikroskopie deutlich geworden ist. Am ausgeprägtesten findet sich diese wohl bei *G. marchica* (Taf. 3.1–4). Die Charakteristika sind einerseits grobe Strukturelemente, die entweder $\pm$ isodiametrisch (warzig bis tuberkulat) oder wulstartig verlängert sind und dann sogar gelegentlich sich verzweigen oder anastomosieren können, und andererseits ein feines, flaches Faltensystem, das die $\pm$ isolierten groben Strukturen miteinander verbindet. Man gewinnt den Eindruck, dass ein dünnes Häutchen die gesamte Oberfläche mit einem sehr grazilen Falten- oder Netzwerk überzieht und die Zwischenräume zwischen den Warzen und Wülsten überbrückt. Dieses Strukturmuster findet sich bei genauer Betrachtung sowohl bei rund- als auch bei länglichsporigen Arten, bei *Greletia marchica* und (weniger deutlich) *G. verrucispora* (Taf. 3.5 u. 3.6) ebenso wie bei *Smardaea purpurea* (Taf. 5.1, 5.3 u. 5.5) und sogar *S. amethystina* (Taf. 4.2 u. 4.4).

Lediglich *S. planchonis* weicht durch ihre glatten Sporen stärker von den übrigen Arten ab. Dennoch bildet sich bei einem Teil der Sporen bei Vollreife eine sehr dicht gefügte, fast retikulat erscheinende und dem Faltensystem der übrigen Arten nicht unähnliche Struktur heraus (Taf. 6.4 u. 6.6; auch von DONADINI 1976 beobachtet), ganz entsprechend wie oft bei *Trichophaea woolhopeia* und wohl als „falsche Ornamentation“ zu betrachten.

3.1.3 Sporenform

Es könnte eingewendet werden, dass die unterschiedliche Sporenform als ein die beiden Gattungen differenzierendes Merkmal verbleibt. Dem Merkmal der Sporenform sollte jedoch taxonomische Relevanz nur zugesprochen werden, wenn es mit anderen unterscheidenden Merkmalen korreliert ist. Dies ist hier nicht der Fall, im Gegenteil stehen dem die (unter 3.1.1 und 3.1.2 besprochenen) verbindenden, taxonomisch sehr relevanten Merkmale des anderwärts bei den Pezizales nicht beobachteten Pigments und der nach meiner Kenntnis ebenfalls bei anderen Pezizales so nicht beobachteten Ornamentation entgegen.

Nur am Rande soll noch darauf verwiesen werden, dass *Greletia marchica* keine exakt globosen sondern subglobose Sporen besitzt und dass GRELET (1937) aus Frankreich eine *Plicaria planchonis* var. *ovalispora* mit $11\text{--}13 \times 8\text{--}10\text{ }\mu\text{m}$ großen Sporen beschrieben hat.



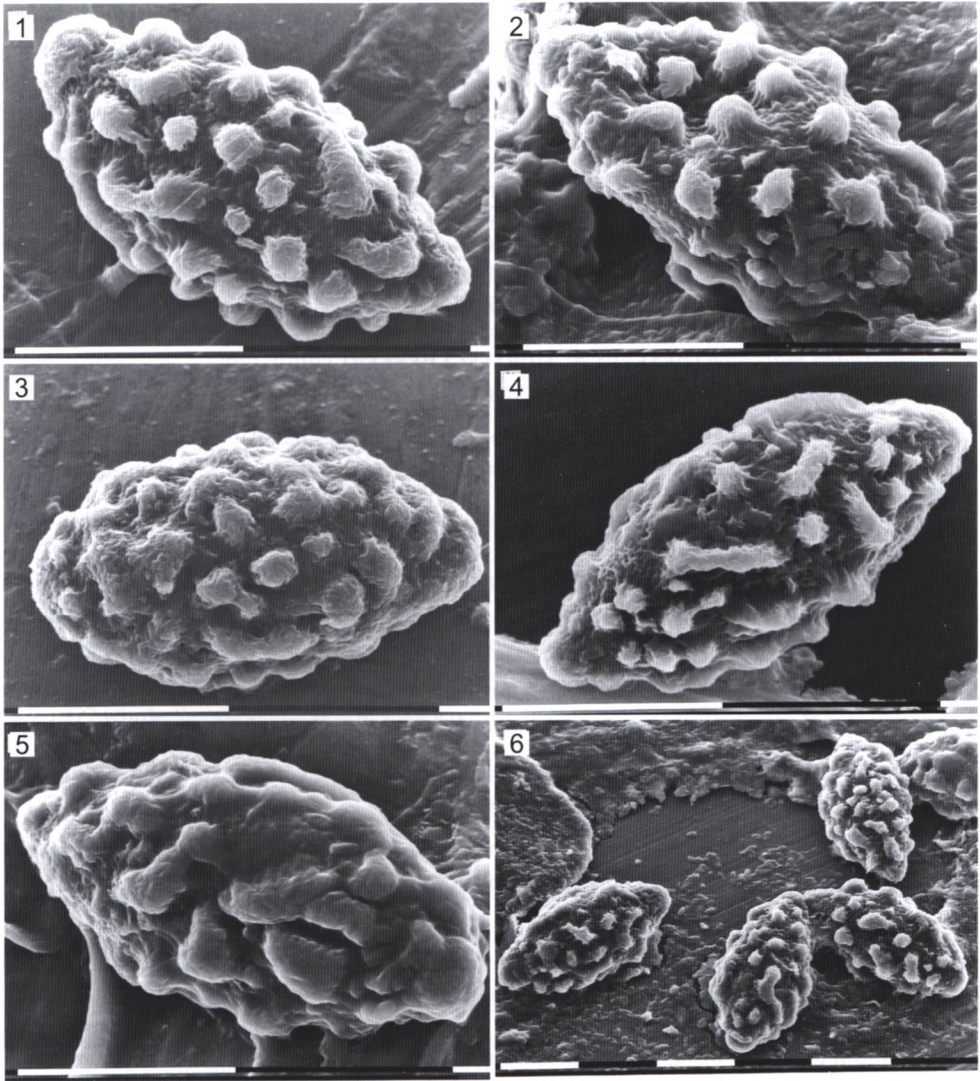
Tafel 3: *Smardaea marchica*, Ascosporen; Deutschland: Maltershausen 18.9.77(3.1–3.4) – *Smardaea verrucispora*, Ascosporen; Frankreich: Petit Luberon 23.10.74 (3.5; 3.6) – Maßstab = 10 µm (bei 3.1 = 1 µm)

3.2 Charakterisierung der Arten

3.2.1 *Smardaea amethystina* (W. PHILLIPS) SVRČEK

(= *Peziza phillipsii* COOKE 1876)

Smardaea amethystina ist durch die (unregelmäßig) tuberkulate Sporenornamentation ausgezeichnet. In Abbildungen sind die (meist weinrötlich gefärbten) Sporen gewöhnlich sehr regel-



Tafel 4: *Smardaea amethystina*, Ascosporen; Deutschland: Fridolfing 4.7.92 (4.1; 4.3); Niederlande: Limburg Sept. 01 (4.2; 4.4–4.6) – Maßstab = 10 μ m

mäßig tuberkulat dargestellt. Bei den von mir untersuchten Belegen sind die Warzen aber nur bei einem geringen Prozentsatz der Sporen $\pm$ regelmäßig rundlich (2–4 μ m breit und 1–2 μ m hoch, Taf. 4.2 u. 4.3), im Umriss auch etwas kantig, oftmals sind einzelne Warzen leistenartig verlängert und bis etwa 6 μ m lang, bisweilen einzelne sogar etwas lappig (Taf. 4.1 u. 4.4–4.6; dies geht auch aus den Zeichnungen bei VAN BRUMMELEN 1969 hervor). Diese warzenförmigen oder wulstigen Elemente können unter Umständen sogar etwas miteinander fusionieren. Einzelne Partien der Sporenoberfläche können dann sogar der *Smardaea purpurea* sehr ähnlich werden, verstärkt durch die charakteristische Faltenbildung, wie im Abschnitt 3.1 schon hervorgehoben. *Smardaea ame-*

thystina ist in jedem Falle aber durch die „Polwarzen“ (Apikuli) gut charakterisiert. Die leicht spindelige Sporenform wird durch die beidseitig kappenförmig aufgesetzten, abgerundeten Warzen noch verstärkt; diese sind 3–6 µm breit und 2–2,5 (3) µm hoch.

Die nur 2 von mir untersuchten Belege vermögen natürlich noch kein vollständiges Bild der Variationsbreite zu vermitteln. Die Sporen maßen excl. Ornamentation 17–21 × 8–10 µm, incl. Ornamentation 22–25 × 12–13 µm. Diese Maße entsprechen in etwa auch den Angaben in der Literatur, obwohl oft nicht angegeben wird, ob die Ornamentation in die Messung einbezogen wurde.

Aktuellere, detaillierte Beschreibungen der offensichtlich sehr seltenen Art finden sich bei VAN BRUMMELEN (1969), HÄFFNER (1993) und DOUGOUD (2002).

3.2.2 *Smardaea marchica* (BENKERT & MORAVEC) BENKERT comb. nov.

Basionym: *Greletia marchica* BENKERT & MORAVEC, Mycologia Helvetica 2(1): 88. 1986

Die Art ist mit zwei Ausnahmen bis heute nur von den drei märkischen Aufsammlungen bekannt, die der Erstbeschreibung zugrunde gelegen haben (BENKERT & MORAVEC 1986). Hinsichtlich der Merkmalscharakteristik kann daher auf die bei BENKERT & MORAVEC gegebene Beschreibung verwiesen werden.

Die eine Ausnahme betrifft einen Fund in Österreich, den mir M. SUANJAK (in litt. vom 12.11.1996) mitgeteilt hat: Südburgenland, am Südfuß des Günzer Gebirges, Rechnitz, Faludital, Westhang am Badestausee, 390 m NN, 8.8.1991, leg. et det. M. SUANJAK.

Mischwald (*Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*) auf saurem Lehm am Rande eines Fußpfades; mit *Bryum subapiculatum*, *Dicranella heteromalla*, *Pohlia lutescens*.

Leider stand mir das einzige gefundene Apothezium nicht zu einer Untersuchung zur Verfügung; mir ist auch nicht bekannt, ob der Fund publiziert worden ist.

Die Standortverhältnisse sind offenbar von denen der brandenburgischen Funde etwas stärker verschieden. Gemeinsam ist ihnen aber die Anwesenheit von *Pinus sylvestris* und das azidophile Substrat.

Die zweite Ausnahme betrifft einen rezenten Fund von einem Truppenübungsplatz bei Hamburg, der mir erst kürzlich zwecks Bestätigung zugegangen ist. Mit der Basis eines der beiden Apothezien waren vermutlich der Kiefer zugehörige Würzelchen verbunden; unter dem Mikroskop fiel auf, dass die Würzelchen in ganzer Länge von eng angeschmiegeten, sich hin und wieder verzweigenden Pilzhyphen überzogen waren, die sich durch ihre Färbung ziemlich eindeutig als zu der *Smardaea* gehörig erwiesen. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die öfter beobachtete Assoziation von *Smardaea*-Vorkommen mit Nadelgehölzen auf einer engeren Beziehung beruht. Künftige Vorkommen der seltenen Arten sollten darauf hin schon am Standort genauer untersucht werden.

3.2.3 *Smardaea planchonis* (DUN. ex BOUD.) KORF & W.-Y. ZHUANG

Nachfolgende Beschreibung stützt sich ausschließlich auf die Aufsammlungen im Späth-Arboretum der Berliner Humboldt-Universität, die bei BENKERT (1979) unter *Pulparia planchonis* mitgeteilt worden sind.

Apothezien gesellig, sessil, anfangs tief kupulat, dann verflachend und bis 1,5 cm breit; Hymenium anfangs schön purpurrot, dann zunehmend schwärzlich-purpurrot und schließlich fast schwarz

erscheinend, unter Stereomikroskop tief schwarzrot, stets matt, nie glänzend; Unterseite braunschwarz, dicht flockig-warzig ähnlich z.B. *Helvella corium*. Subhymenium purpurrot, Endoexcipulum aus Textura intricata, im an das Subhymenium angrenzenden Teil locker und nur blaß gefärbt, im übrigen Abschnitt tief purpurrot; Ektoexcipulum aus Textura prismatica mit $15\text{--}40 \times 12\text{--}20\text{ }\mu\text{m}$ großen Zellen, die nur blass violett gefärbt sind; die Flocken (Exoexcipulum) bestehen aus einer Textura globulosa mit braunviolett gefärbten, $10\text{--}25\text{ }\mu\text{m}$ messenden Zellen; Asci $200\text{--}235 \times 11\text{--}13\text{ (16) }\mu\text{m}$, achtsporig, J-; Sporen einreihig, kugelig, $10\text{--}12\text{ }\mu\text{m}$ Ø, öfter ungleichmäßig entwickelt, indem je 4 Sporen unterschiedlich groß sind oder nur einzelne Sporen im Ascus entwickelt werden, die dann bis $15\text{ }\mu\text{m}$ Ø erreichen können, meist mit einem kleinen Tropfen von $3\text{--}5\text{ }\mu\text{m}$ Ø, bisweilen 2–3 gleich große oder zusätzlich noch eine Anzahl kleiner Tröpfchen, meist glatt, oft aber ein Teil der Sporen bei Vollreife mit einer kleinmaschigen Retikulation (Taf. 6.4 u. 6.6); Paraphysen zylindrisch, gerade, apikal meist wenig erweitert auf $4\text{--}7\text{ }\mu\text{m}$, farblos. Abortierende Asci und Sporen speichern den Farbstoff und sind $\pm$ purpurn gefärbt.

Zur Ökologie von *Smardaea planchonis*

Die diversen Fundstellen der Art im Berliner Späth-Arboretum (BENKERT 1979) hatten zweifelsfrei erkennen lassen, daß eine Bindung an angepflanzte Cupressaceae bestand. Beim ersten Fund (30.8.1972) erschienen die Apothezien im Steingarten auf nacktem Boden unterhalb des Zweigfächers eines *Juniperus horizontalis* „Glauc“, erst nach Auseinanderbiegen der Zweige zu bemerken. Ein weiterer Fund (21.9.1972) gelang ebenfalls im Steingarten unter einem *Juniperus chinensis* „Plumosa Aurea“, wobei sich die Apothezien wie beim ersten Fund genau an den Umfang der Krone hielten und auch hier nie mit abgefallenen Zweigstückchen direkte Verbindung hatten. Am 28.9.1972 wurde *Smardaea planchonis* auch unter *Chamaecyperus obtusa* „Pygmaea“ gefunden. Ebenso plötzlich wie sie erschienen war, verschwand die Art auch wieder aus dem Arboretum. Im Jahre 1975 wurden noch einmal wenige Apothezien an 2 Stellen beobachtet und letztmalig noch einmal am 1.7.1984 und, wie nun schon nicht anders zu erwarten war, stets unter Cupressaceen.

Weder vorher noch nachher ist mir *Smardaea planchonis* begegnet, befand sich auch in keiner der zahlreichen Zusendungen. Es scheint sogar, dass aus Deutschland kein weiterer Fund bekannt geworden ist, auch bei KRIEGLSTEINER (1993) findet sich keine Angabe.

Es tat sich nun die Frage auf, wie die Art wohl in das Berliner Arboretum gelangt ist, wo sich das eigentliche Verbreitungsgebiet befindet und ob aus diesem Hinweise auf eine Beziehung zu Cupressaceen vorliegen.

Wegen der möglichen früheren Verwechslung mit einer glattsporigen *Marcelleina*-Art sind ältere Angaben mit Vorsicht auszuwerten. Am sichersten orientiert man sich an der Größe und, sofern hervorgehoben, der besonderen Färbung der Apothezien. RIFAI (1968) erwähnt einen australischen Fund (ohne Angaben zu begleitenden Gehölzen) und verweist auf Vorkommen in USA, Bermudas, Argentinien, Indien sowie Frankreich. SEAVER (1928) bezeichnet *Lamprospora planchonis* als „very common in the Bermudas, but not known from the mainland of North America“. GAMUNDI (1960) beschreibt einen Fund aus Argentinien aus einem Park in Mendoza. Die Verbreitung der Art scheint also ziemlich weltweit zu sein, obwohl sie fast überall nur durch einzelne Funde bekannt geworden ist.

Für Europa vermutete GRELET (1937) unter Bezugnahme auf die von BOUDIER genannten Fundorte Nizza und Montpellier eine meridionale Verbreitung von *Smardaea planchonis*, er selbst erhielt

Belege der Art von Toulon, u.a. der dann von ihm beschriebenen var. *ovalispora*. Von ihm erhalten wir auch den Hinweis auf das Vorkommen „sous des pins“. Nach DONADINI (1976) ist *Pulparia planchonis* im südlichen Frankreich „commune sur la terre nue ou moussue, au pied des chênes verts“. NARDI & FORTOUL (1976) fanden die var. *ovalispora* bei Toulon und auf der Insel Porquerolles unter *Pinus halepensis* und berichten über marokkanische Funde durch NENTEN. Auch aus Spanien wurde die Art bekannt, in den Gärten der Universität Madrid wuchs sie zwischen Moosen; über Gehölze wurde nichts mitgeteilt (DE LA TORRE 1975). Bemerkenswert für unsere Fragestellung wurden rezenter Fund in Italien. MARCHETTI & FRANCHI (1993) fanden *Smardaea planchonis* in Sanddünen der toskanischen Küste mit Gebüsch von *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* und *J. phoenicea* und berichten über küstenfernere Vorkommen der Art mit *Cupressus sempervirens* und *C. glabra* sowie in Sanddünen unter *Juniperus communis*. Hier wird nun doch die gleiche Beziehung des Pilzes zu Cupressaceen deutlich wie sie in Berlin beobachtet worden war, wobei die Art dieser Beziehung vorerst völlig offen bleibt. Eine weitere Beobachtung aus Italien bestätigt ebenfalls diesen Zusammenhang: DI MEO & LALLI (1993) berichten über einen Erstfund von *Marcelleina benkertii* in Italien; aus der Beschreibung des Pilzes geht aber unschwer hervor, dass es sich bei ihrem Fund um *Smardaea planchonis* gehandelt hat und zwar „su terreno nudo, sotto *Cupressus macrocarpa* HARTWEG e *C. arizonica* GREEN“! Ob eine ähnliche Beziehung von *Smardaea planchonis* auch zu *Pinus*-Arten besteht, wie aus den zuvor berichteten Fundmeldungen aus Frankreich hervorgehen könnte (oder ob dort möglicherweise vorgekommene Cupressaceen nicht erwähnt worden sind), bleibt ebenfalls künftigen Beobachtungen vorbehalten.

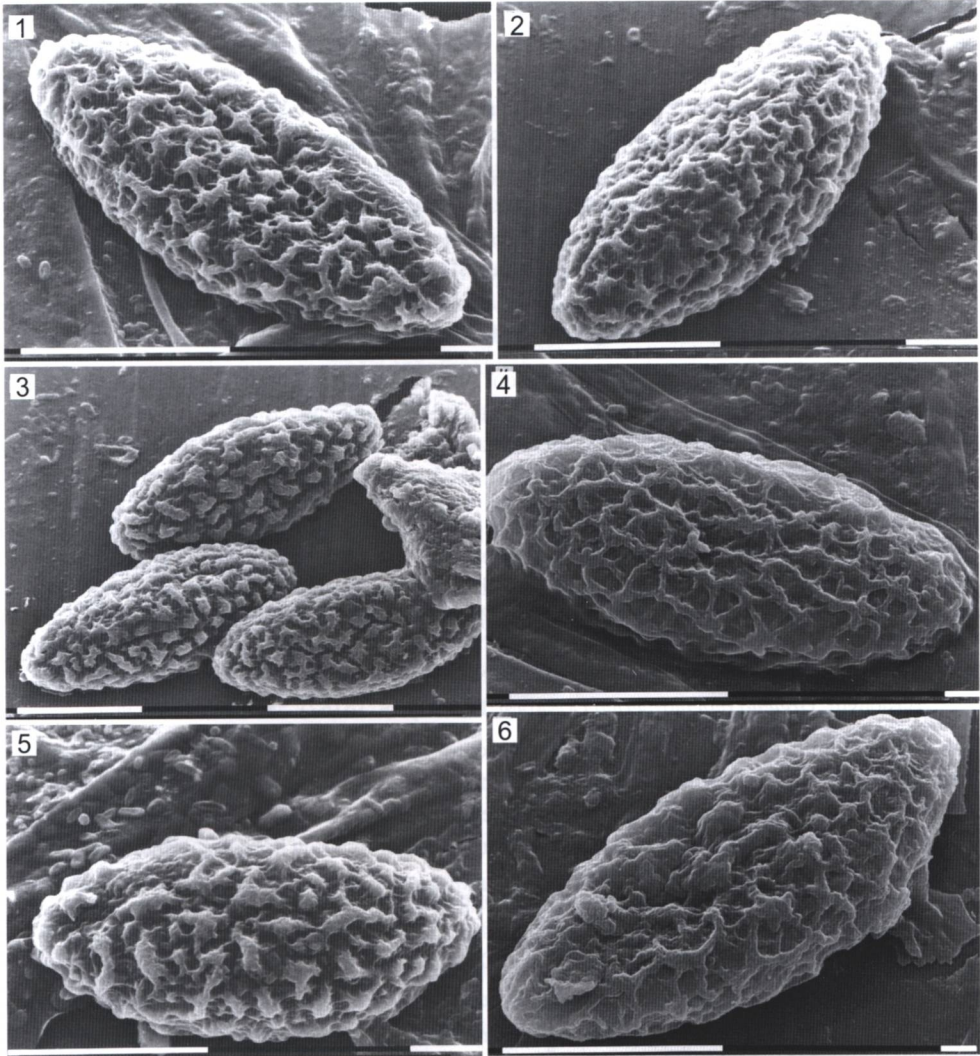
3.2.4 *Smardaea purpurea* DISSING

(wahrscheinlich incl. *S. protea* W.-Y. ZHUANG & KORF)

DISSING (1985) hat diese Art anhand mehrerer Aufsammlungen aus dem Schweizer Kanton Graubünden beschrieben und den von mir als *Smardaea amethystina* publizierten Fund (BENKERT 1980) als konspezifisch erkannt. *S. amethystina* war damals die einzige beschriebene Art der Gattung und so war ich trotz gewisser Bedenken von einer größeren Variationsbreite dieser Art ausgegangen. Die Sporenornamentation, inzwischen dank SEM genauer analysiert (die seinerzeit publizierten SEM waren noch von technisch sehr schlechter Qualität), ist bereits in Abschnitt 3.1 charakterisiert worden. Inzwischen ist von ZHUANG & KORF (1986) auf der Grundlage eines von SVRČEK (1969) publizierten Fundes die offensichtlich nahestehende Art *Smardaea protea* beschrieben worden. Auch SVRČEK hatte seinen Fund als „*Ascobolus*“ *amethystinus* bestimmt und darauf die neue Gattung *Smardaea* begründet. Seitdem sind mehrere weitere europäische Funde als *Smardaea protea* publiziert worden; auch mein früherer Fund ist von HÄFFNER (1993) dieser Art zugeordnet worden. Leider waren mir bisher die Typusbelege beider Arten zu Vergleichszwecken nicht zugänglich. Daher soll versucht werden, anhand der aktuellen SEM-Aufnahmen von dem deutschen und einem österreichischen Fund die Zuordnung zu einer der beiden genannten Arten vorzunehmen.

Die SEM-Aufnahme bei DISSING (1985) läßt auf den Sporen unterschiedlich lange (und im Extremfall $\pm$ isodiametrische) wulstförmige Warzen erkennen, die durch feine, flachere Linien bzw. Falten verbunden sind, wodurch ein partiell fast retikulates Aussehen entsteht.

In meiner früheren Abb. (BENKERT 1980) ist trotz deren ungenügender Qualität unschwer die völlige Übereinstimmung der Spore rechts oben mit DISSINGS Abb. zu erkennen; die Spore rechts unten demonstriert, dass ausnahmsweise partiell eine fast retikulate Struktur entstehen kann.



Tafel 5: *Smardaea purpurea*, Ascosporen; Deutschland: Bad Bibra 29.9.77 (5.1–5.3; 5.5); Österreich: Eisenkappel 7.9.98 (5.4; 5.6) – Maßstab = 10 µm

Beim Vergleich mit den aktuellen SEM-Aufn. (2004 vom Beleg „Spitze Hut“ angefertigt) ergab sich, dass sich die Sporen-Ornamentation ganz ähnlich wie bei *Smardaea marchica* (und wie in 3.1.2 beschrieben) aus Wülsten, Warzen und Falten zusammensetzt.

Taf. 5.1: großer Anteil ± isodiametrischer Warzen, durch flachere Falten basal fast vernetzt wirkend.

Taf. 5.5: anstelle der Warzen fast ausschließlich gestreckte, meist ± gekrümmte Wülste; auffallende Ähnlichkeit mit DISSING (1985; Fig.1, links unten) und mit *S. marchica*!

- Taf. 5.3: „Wülste“ überwiegend kurz, oft im Umriss $\pm$ drei- bis viereckig, besonders bei der Spore links unten auch hier die verbindenden Falten erkennbar; entspricht Abb. 32 bei ZHUANG & KORF (1986; besonders den beiden rechten Sporen), in der die Falten offensichtlich nicht eingezeichnet wurden, sowie der Abb. p.56 bei DOUGOUD (2002), ebenfalls ohne Falten, die aber bei der beigefügten SEM- Abb. zumindest andeutungsweise erkennbar sind (im Original sicher deutlicher als im Druck); auch die SEM-Aufn. bei ENGEL & HANFF (1988) lassen die entsprechenden Strukturen erkennen.
- Taf. 5.2: verdeutlicht, wie bei stärkerer Fusionierung schmaler Wülste ein fast retikulantes Aussehen entstehen kann (auch Abb.4 bei BENKERT (1980) zeigt eine partiell regelrecht retikulante Ornamentation). Taf. 5.4 u. 5.6 (beide vom Fundort Österreich: Eisenkappel) entsprechen ebenfalls weitgehend Taf. 5.2.

Die ausgewählten Abbildungen demonstrieren, wie durch die gattungstypische Kombination warzenförmiger bzw. verlängert-wulstiger Elemente (die weitgehend isoliert sein aber auch partiell fusionieren können) mit flachen, fast spinnennetzartig verbundenen Falten eine sehr komplexe und variationsfähige Sporenornamentation entstehen kann.

Die Befunde lassen fast nur den Schluss zu, daß *Smardaea purpurea* DISSING und *Smardaea protea* W.Y. ZHUANG & KORF nicht zu trennen sind, wobei im Falle der Synonymisierung der erstere der gültige Name wäre. *Smardaea protea* wird daher hier provisorisch in *S. purpurea* einbezogen. An weiteren Belegen zwecks weiterer Klärung besteht ein großes Interesse!

3.2.5 *Smardaea reticulosperma* (DONADINI) BENKERT comb. nov.

Basionym: *Greletia reticulosperma* DONADINI, Doc. Mycol. 16 (62): 58. 1986

Von mir nicht untersucht; die sehr detaillierte Beschreibung bei DONADINI (1986) läßt aber keinen Zweifel zu, daß es sich um eine gut abgegrenzte Art der Gattung *Smardaea* handelt. Auch DONADINI spricht von einer „ornementation plus complexe“ und einem „autre réticulum à l'intérieur des mailles“, das dem hier beschriebenen Faltensystem der anderen Arten homolog sein dürfte.

3.2.6 *Smardaea verrucispora* (DONADINI & MONIER) BENKERT comb. nov.

Basionym: *Pulparia verrucispora* DONADINI & MONIER in DONADINI, Rev. Mycol. 40: 260. 1976
(*Greletia verrucispora* (DONADINI & MONIER) DONADINI 1979)

Auf der Grundlage eines mir freundlicherweise von J. MORAVEC überlassenen Teilbeleges einer originalen Aufsammlung aus dem Petit Luberon konnten die Sporen untersucht und ein SEM-Präparat angefertigt werden: Sporen kugelig, 10,5–11,5 μ m, isoliert warzig; Warzen meist $\pm$ isodiametrisch, unregelmäßig rundlich, bis ca. 1 μ m breit, oft aber z.T. und in manchen Sporen sogar überwiegend unregelmäßig länglich (bis etwa 2 μ m), basal durch eine runzelige Struktur miteinander verbunden (Taf. 3.5 u. 3.6).

Hinsichtlich detaillierterer Beschreibungen sei auf DONADINI (1976, 1979) verwiesen. Bemerkenswert im Zusammenhang mit der hier dargestellten Assoziation von *Smardaea planchonis* und *S. marchica* mit Koniferen ist der Hinweis bei DONADINI (1976) auf das Vorkommen der Art bei Zedern.

3.2.7 *Smardaea spec.*

Eine 1992 erhaltene Kollektion einer *Smardaea* aus Chemnitz mit ellipsoidischen Sporen, interimistisch von mir als „*S. obtusispora*“ bezeichnet, soll wegen noch ungenügender Kenntnis der Merkmale hier vorerst nur als *Smardaea spec.* beschrieben werden.

Apothezien ± flach, bis 1 cm breit, jung deutlich violett gefärbt, in älterem Zustand fast schwarz gefärbt, die Außenseite ausgeprägt flockig-warzig. Vor allem durch die sehr charakteristische Pigmentierung (das gesamte Excipulum ist wie in 3.1.1 beschrieben intensiv purpurfarben und das Pigment wird in anomal entwickelten Asci, Sporen und Paraphysen intensiv gespeichert) ergibt sich zweifelsfrei die Zuordnung zur Gattung *Smaradæa*.

In zahlreichen Asci sind die Sporen sämtlich oder z.T. anomal entwickelt. Je nach Entwicklung der Asci und Anzahl der Sporen sind die letzteren sehr unterschiedlich geformt und unterschiedlich groß. In folgende Messung sind nur normal und einheitlich geformte Sporen aus achtsporigen Asci eingegangen: 17–21 × 11–12,5 µm, ellipsoidisch, breit abgerundet, nie verjüngt, mit 1–2 großen Tropfen von 8–11 µm Ø; übergroße Sporen aus wenigsporigen Asci maßen 22–24 × 15–16 µm; Ornamentation ein relativ unregelmäßiges Retikulum aus oft auffällig breiten Leisten (Taf. 6.1–3 u. 6.5); Paraphysen zur Spitze allmählich schlauchartig erweitert auf ca. 4–7 µm, öfter auch im apikalen Bereich mehrfach verengt.

Es darf davon ausgegangen werden, dass die so ermittelten Sporenmerkmale der normalen Ausbildungsform entsprechen. Der Chemnitzer Pilz würde sich dann von allen bisher bekannten Arten der Gattung markant unterscheiden, er wäre sowohl von *Smaradæa purpurea* als auch von *S. protea* durch Sporengröße, Sporenform und die Sporenornamentation verschieden, wie aus nachstehendem Schlüssel deutlich wird.

Wegen des spärlichen und z.T. anomal entwickelten Beleges soll jedoch dennoch von einer Artbeschreibung abgesehen werden (es sei jedoch hinzugefügt, dass die Sporen in sämtlichen Apothezien des Beleges gleichartig ausgebildet waren). Der Pilz sei zur Fahndung ausgeschrieben!

3.3 Untersuchte Belege

***Smaradæa amethystina*: Bayern:** Kr. Traunstein, Fridolfing, Salzach-Auenwald auf Schwemmsand, 4.7.1992, leg. et det. T.R. LOHMEYER (Teilbeleg B,B) – **Niederlande:** Valkenburg, Limburg, Sept. 1901, S.J. RICK (B, REHM, Ascom. 1405, ut *Humaria phillipsii*)

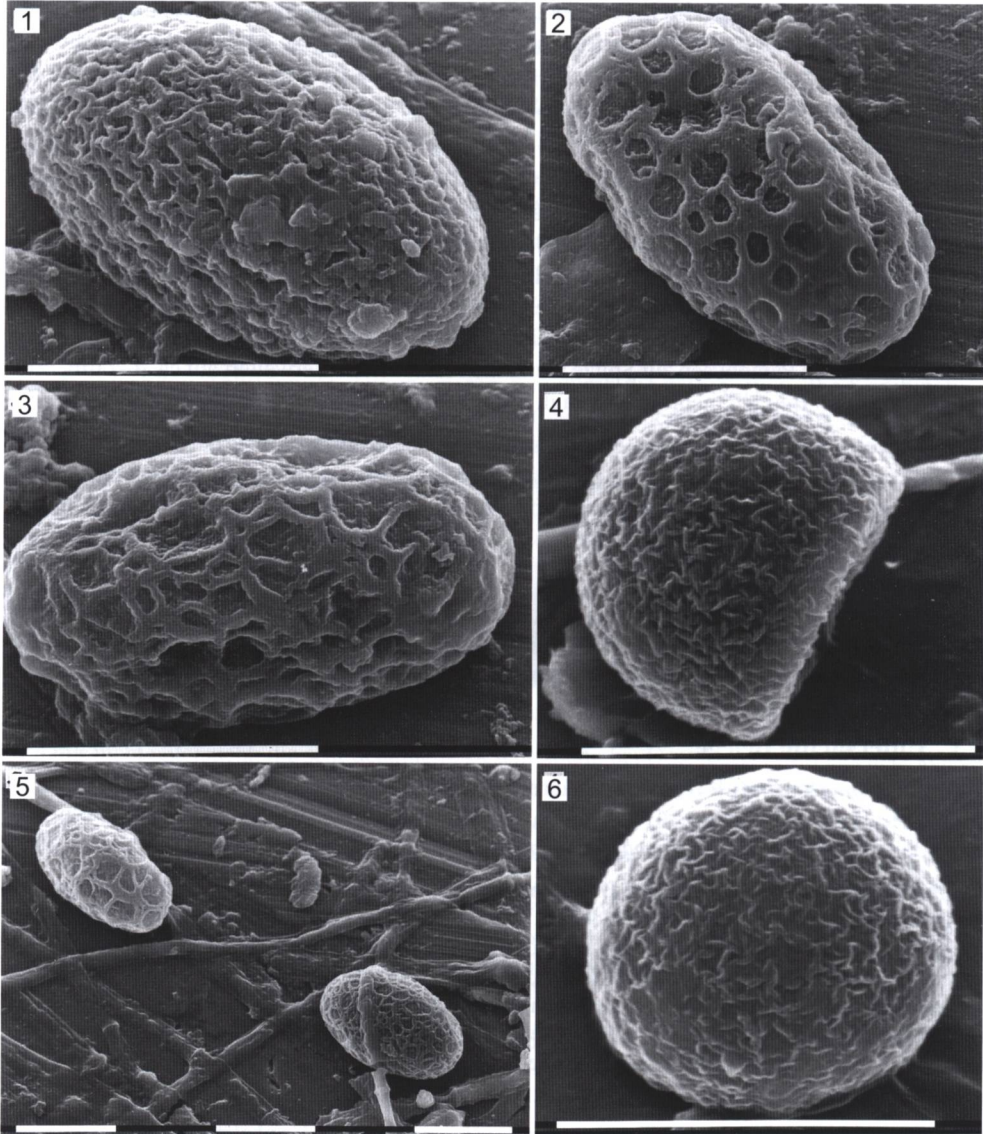
***Smaradæa marchica*: Deutschland: Brandenburg:** Lehnin, nährstoffarmer, sandiger Kiefernforst SE Göhlsdorf an der Kante eines Fahrwegrandes, 28.8.1977, leg. D. BENKERT, det. D. BENKERT et J. MORAVEC (B,B; Herb. J. MORAVEC) – **Brandenburg:** Jüterbog, nährstoffarmer, sandiger Kiefernforst bei Malterhausen auf einer Brandstelle, 18.9.1977, leg. P. SAMMLER, det. D. BENKERT et J. MORAVEC (B,B; Herb. J. MORAVEC) – **Brandenburg:** Königs Wusterhausen, Töpchiner Tongruben, Gehölzbestand mit *Pinus sylvestris* in aufgelassenem Ausstichgelände, 19.10.1972, leg. et det. D. BENKERT (B,B) – **Hamburg/Schleswig-Holstein:** ehemal. Truppenübungsplatz der Röttiger-Kaserne, auf Sandboden unmittelbar bei jüngeren *Pinus sylvestris*, 1.8. u. 28.8. 2004, leg. I. WENDLAND et al., det. J. HECHLER (B,B).

***Smaradæa planchonis*: Berlin:** Baumschulenweg, Späth-Arboretum der Humboldt-Universität, 30.8.1972, 21.9.1972, 28.9.1972, 1.11.1972, 1.9.1975, 24.10.1975, 1.7.1984, alles leg. et det. D. BENKERT (B,B; vgl. unter 3.2.3)

***Smaradæa purpurea*: Deutschland:** Sachsen-Anhalt, Bad Bibra, NSG „Spitze Hut“, Fichtenforst über Muschelkalk in Fichtennadelstreu, 29.9.1977, leg. D. BENKERT, M. HUTH & H. SCHMIDT-SEIFERT, det. D. BENKERT (B,B) – **Österreich:** Kärnten, bei Eisenkappel, 7.9.1998 leg. Dr. KOVACZ, misit M. MEUSERS, det. D. BENKERT (B,B; Teilbeleg)

***Smaradæa verrucispora*: Frankreich:** Petit Luberon, 23.10.1974, leg. J.-C. DONADINI, P. BERTHET & H. DISSING (Herb. J. MORAVEC, Teilbeleg B,B)

***Smaradæa spec.*: Deutschland:** Sachsen, Chemnitz, eingeebnete Abrissfläche von Häusern mit Ziegel- u. Mörtelresten zwischen krautigem Pflanzenbewuchs, 4.10.1992, leg. D. SCHULZ, det. D. BENKERT (B,B)



Tafel 6: *Smardaea* spec., Ascosporen; Deutschland: Chemnitz 4.10.92 (6.1–6.3; 6.5) – *Smardaea planchonis*, Ascosporen: Berlin-Baumschulenweg 30.8.72 (6.4; 6.6) – Maßstab = 10 µm

3.4 Bestimmungsschlüssel

1. Sporen globos bis subglobos; Apothezien bei Nadelgehölzen 2
2. Sporen glatt (bei Vollreife bisweilen dicht fein-runzelig), globos, 10–12 µm; Apothezien bei Cupressaceen *S. planchonis*
(GRELET hat aus Frankreich eine var. *ovalispora* mit 11–13 × 8–10 µm großen Sporen beschrieben)
2. Sporen warzig bis retikulat; Apothezien bei anderen Nadelgehölzen 3

3. Sporen 13–15 × 12–14 µm, subglobos (oft globos erscheinend), mit komplexer u. sehr auffälliger Ornamentation: rundliche Warzen bzw. (meist) längliche, oft gekrümmte u. gelegentlich anastomosierende Wülste sind durch runzelige bzw. faltige Strukturen miteinander verbunden (Taf. 3.1–3.4); Apothezien bei Kiefern (*Pinus sylvestris*) *S. marchica*
3. Sporen 9–12 µm, globos (ob immer?), warzig oder retikulat; Apothezien bei Zedern (ob immer?) 4
4. Sporen mit isolierten, rundlichen Warzen; Warzen bis etwa 1 µm breit, bisweilen bis etwa 2 µm verlängert, basal runzelig verbunden (Taf. 3.4 u. 3.5) ... *S. verrucispora* (die aus Nordamerika beschriebene *Greletia muelleri* PFISTER (PFISTER 1985) hat 12–14 µm große Sporen mit kleineren Warzen)
4. Sporen mit retikulater Ornamentation *S. reticulosperma*
1. Sporen ellipsoidisch bis ellipsoidisch-fusiform; Assoziation mit Gehölzen bisher nicht beobachtet 5
5. Sporen mit grober, ± tuberkulater Ornamentation; Warzen ± rundlich oder zu länglichen, geraden oder gebogenen u. bisweilen anastomosierenden Wülsten ausgezogen, basal durch bisweilen fast netzig wirkende Falten verbunden; Sporen durch rundliche Polwarzen apikulat wirkend *S. amethystina*
5. Sporen ohne tuberkulate Strukturen, nie mit pseudoapikulaten Polwarzen 6
6. Sporen mit verschmälerten Enden, ellipsoidisch-fusiform, 23–26 (28) × 9–11,5 µm; Ornamentation aus ± rundlichen oder wulstig verlängerten und gelegentlich anastomosierenden (sowie bisweilen regelrecht retikulat verbundenen) Elementen, die basal durch runzelige Strukturen miteinander verbunden sind *S. purpurea*
6. Sporen breit abgerundet, ellipsoidisch, 17–21 × 11–12,5 µm, unregelmäßig u. meist kleinschichtig retikulat *S. spec.*

4. *Sowerbyella* NANNF.

4.1 Charakteristik, Ökologie und Verbreitung der aus Deutschland nachgewiesenen Arten

Die Taxonomie der Gattung *Sowerbyella* ist durch die Arbeiten von MORAVEC (1985 a & c, 1988) weitgehend aufgeklärt. Meine eigenen Untersuchungen bestätigen diese Untersuchungen in vollem Umfange. Weshalb hier trotzdem noch einmal auf diese Gattung eingegangen wird: Verbreitung und Ökologie der Arten in Deutschland sind noch sehr ungenügend bekannt. Alle hier vorkommenden Arten sind offensichtlich selten bis sehr selten. Zudem werden gelegentliche Funde noch immer oft falsch bestimmt, wie aus Zusendungen deutlich geworden ist. Auch einige eigene frühere Bestimmungen mussten revidiert werden. Um die Bestimmung zu erleichtern und überhaupt zum Sammeln dieser hübschen Pilze anzuregen, wird hier ein Schlüssel für die aus Deutschland bekannten Arten gegeben, der vorrangig auf eigenen Erfahrungen beruht und durch SEM-Aufnahmen der Sporen ergänzt wird; die sorgfältige Analyse der Sporenornamentation ist für die korrekte Bestimmung unerlässlich.

4.1.1 *Sowerbyella brevispora* HARM.

Die Art ist mikroskopisch durch die kleinen, isoliertwarzigen Sporen leicht kenntlich (Taf. 7.1 u. 7.2). Die Apothezien der deutschen Funde waren mittelgroß, bis etwa 5 cm breit, die Farbe des

Hymeniums wurde mit orange bis orangegelb angegeben. Wegen der offensichtlichen Seltenheit ist die Standortbindung ungenügend bekannt. Auffällig ist, dass sowohl bei den beiden märkischen als auch beim Fundort in den Sandhausener Dünen (WINTERHOFF 1994) Robinien in der Begleitflora hervorgehoben werden; die finnische Typuskollektion wuchs jedoch in Fichtennadelstreu (HARMAJA 1985). Bemerkenswert ist auch das frühe Sammeldatum der drei deutschen Funde (Mai, Juni).

4.1.2 *Sowerbyella crassisculpturata* J. MORAVEC

Steht der *S. radiculata* sehr nahe und kann bei quasi identischen Sporenmaßen von dieser einzig durch die abweichende Sporenornamentation unterschieden werden, wie MORAVEC (1985a) sehr fein herausgearbeitet hat. Die von ihm hervorgehobenen Differenzierungsmerkmale ließen sich bei den hiesigen Funden gut nachvollziehen. Bei einiger Übung können die Sporen von *S. crassisculpturata* schon bei mittlerer Vergrößerung an der deutlich höckerig unebenen Peripherie erkannt werden.

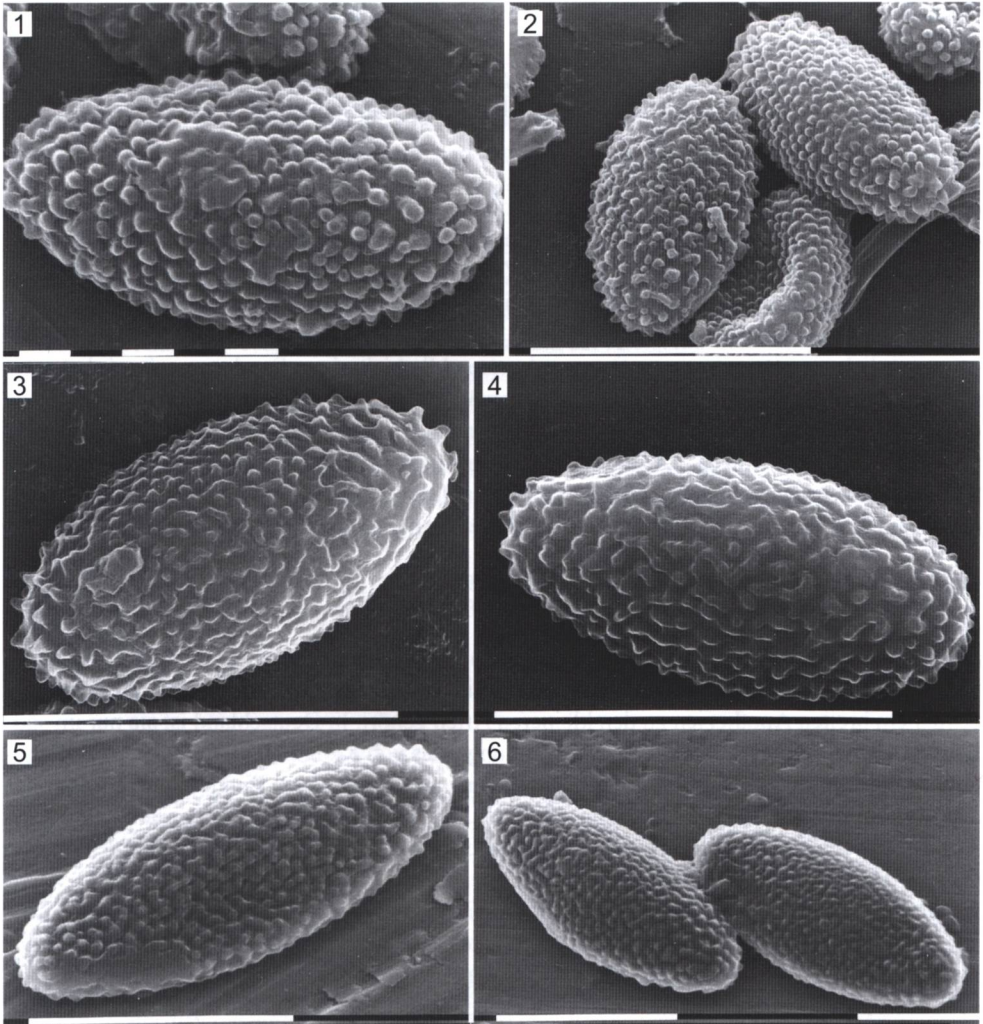
Taf. 8.4 demonstriert, daß die Elemente des Ornaments meist sehr kurzgliederig und oft auch warzenförmig-isodiametrisch ausgebildet sind. Taf. 8.2 u. 8.6 lassen erkennen, dass längere Leisten zwar vielfach fusionieren, aber nur ausnahmsweise mal einzelne kleine Maschen bilden, dass ferner die Leisten ungleich breit und durch aufgesetzte Höcker auch ungleich hoch (gewissermaßen höckerig) sind. Die Sporenmaße betrugen bei den hiesigen Belegen (12) 13–16 × 6,5–9,5 µm.

S. crassisculpturata gehört wie *S. radiculata* zu den großen Arten der Gattung, bei beiden können die Apothecien bis etwa 10 cm breit werden. Ob sich in der Färbung des Hymeniums Unterschiede finden lassen, bedarf weiterer Beobachtung am Standort. Einige Belege fielen mir durch eine sehr eigenartige fleischbraune Färbung des Hymeniums im Trockenzustand auf (Gotha, Merseburg), doch konnte dies an anderen Belegen nicht festgestellt werden, hingegen auch bei einigen Belegen von *S. radiculata* (Spitze Hut, Rüdersdorf).

Sowerbyella crassisculpturata gehört offenbar zu den relativ häufigeren Arten der Gattung. Die Art ist ohne Zweifel in der Vergangenheit oft als *S. radiculata* fehlbestimmt worden, auch einige Belege der eigenen Sammlung, wie die vermeintliche *S. radiculata* aus dem „Gartzer Schrey“, erwiesen sich bei kritischer Nachprüfung als diese Art. Frühere Funde von *S. radiculata* bedürfen generell einer Revision, neben *S. crassisculpturata* könnten sich auch weitere Arten hinter diesem Namen verbergen. MORAVEC (1985a) vermutet sogar, daß *S. crassisculpturata* in Europa verbreiteter ist als *S. radiculata*. Es macht den Anschein, daß *S. crassisculpturata* reiche Laubwaldstandorte bevorzugt. Das NSG „Gartzer Schrey“ verdankt derartigen Waldgesellschaften seinen besonderen Wert. Auch der Merseburger Standort in der Luppe-Aue ist durch *Fraxinus* und *Quercus robur* charakterisiert und bei den Glindower Tongruben handelt es sich ebenfalls um einen reichen Laubwaldstandort.

4.1.3 *Sowerbyella densireticulata* J. MORAVEC

THOMAS SCHULTZ verdanken wir die ersten Funde dieser erst kurz zuvor beschriebenen Art (MORAVEC 1985a) aus unserem Gebiet (BENKERT 1987). Inzwischen hat sich die Standortbindung dieser Art (Nadelstreu in montanen Fichtenwäldern bzw. -forsten) bestätigt, insgesamt sind aber nur wenige weitere Funde hinzugekommen, was angesichts der großflächig existierenden Fichtenforsten eigentlich überraschend ist. HÄFFNER (1993) berichtet über einen österreichischen Fund aus einem hochmontanen Fichten-Lärchenwald. Der Beleg aus Mecklenburg-Vorpommern zeigt, dass die Art auch die Nadelstreu in Fichtenforsten im planaren Gebiet außerhalb des natürlichen Fichtenareals zu besiedeln vermag.



Tafel 7: *Sowerbyella brevispora*, Ascosporen; Deutschland: Glindow 6.6.00 (**7.1**; **7.2**) – *Sowerbyella imperialis*, Ascosporen; Deutschland: Bad Bibra 29.9.77 (**7.3**; **7.4**) – *Sowerbyella fagicola*, Ascosporen; Deutschland: Hildesheim 10.5.04 (**7.5**; **7.6**) – Maßstab = 10 µm (bei 7.1 = 1 µm)

S. densireticulata ist eine kleinere Art mit meist nur bis etwa 3 cm breiten Apothezien und ockerlichem, gelbbraunem bis gelbem Hymenium. Mikroskopisch ist die Art charakterisiert durch die relativ langen und schlanken, ellipsoidisch-fusiformen Sporen (16–19 (20) × 8–10 µm) mit sehr schlanken Leisten (nur ca. 0,3–0,5 µm breit und hoch), die lang und geschlängelt verlaufen, sehr dicht gelagert sind, sich vielfach verzweigen und anastomosieren, aber nur selten einzelne kleine Maschen bilden (Taf. 10.4); nur vereinzelt sind auch mal kleine, isolierte Warzen (bis ca. 1 µm breit, Taf. 10.3) eingelagert. Die Ornamentation zeigt eine beträchtliche Ähnlichkeit mit derjenigen der *Sowerbyella imperialis*, deren Sporen jedoch erheblich kleiner sind.

Der Beleg von Grevesmühlen weicht durch etwas kleinere Sporen von (15)16–17 (18) μm ab und nähert sich diesbezüglich der *S. radiculata*, die Summe der Merkmale verweist aber auf *S. densireticulata*: subfusiforme und etwas längere Sporen, ca. 0,3–0,5 μm breite Leisten, die keine Maschen bilden, das frisch als orangegelb bezeichnete Hymenium und schließlich auch das Habitat.

4.1.4 *Sowerbyella fagicola* J. MORAVEC

S. fagicola (von Moravec 1973 aus Tschechien beschrieben) ist eine offensichtlich sehr seltene Art, denn wegen ihrer sehr auffälligen, leuchtenden Orangefarbe sollte sie eigentlich nicht leicht zu übersehen sein. Erst kürzlich hatte ich dank der Zusage aus Niedersachsen erstmals Gelegenheit, sie selbst untersuchen zu können. Die Apothezien sind klein, nach den wenigen Literaturangaben nur bis etwa 3 cm breit. Der wissenschaftliche Artnamen ist sehr kennzeichnend, denn es besteht offensichtlich eine Beziehung zu *Fagus sylvatica*. Alle bisherigen Funde, soweit mir bekannt, stammen aus Buchen- bzw. Buchen-Hainbuchen-Wäldern an Kalkstandorten. Mikroskopisch ist die Art unverwechselbar, die großen, dicht feinwarzigen, schmalellipsoidisch-fusiformen Sporen mit einem L:B-Index von ca. 2,4 sind sehr charakteristisch (Taf. 7.5 u. 7.6). Die bisher ermittelten Sporenmaße betrugen sehr konstant 16–20 $\times$ 7–8 μm . Die Funddaten zwischen Mai und September deuten auf eine vorzugsweise schon zeitig im Jahr fruktifizierende Art.

4.1.5 *Sowerbyella imperialis* (PECK) KÖRF

(*S. unicolor* (GILL.) NANNF.)

Sowerbyella imperialis ist eine der bekannteren und verbreiteteren Arten der Gattung. Die leuchtend orangegelbe Farbe des Hymeniums hat ihr viel Beachtung eingebracht, obwohl sie mit bis etwa 4 cm breiten Apothezien zu den kleineren Arten gehört. In Deutschland ist sie nur im südlichsten Gebiet stärker verbreitet. Der Verbreitungsatlas von KRIEGLSTEINER (1993) weist Fundpunkte lediglich in Baden-Württemberg und Bayern aus. In den neuen Bundesländern ist mir nur das Vorkommen bei Bad Bibra bekannt geworden, wo die Art 1973 und 1977 gesammelt wurde. Auf diesen beiden Kollektionen beruhen die eigenen mikroskopischen Daten. Die Sporen messen (12) 13–15 (16) $\times$ 6–7,5 μm , sind nur wenig kürzer als bei *Sowerbyella radiculata* und *S. crassisculpturata*, dagegen scheinen sie signifikant schmaler als bei diesen Arten zu sein. Die Ornamentation erscheint im LM als isoliert feinwarzig, Warzen kaum über 0,5 μm breit, wie an einer Perlenkette aufgereiht; im SEM wird deutlich, dass sie meist basal durch flachere Leisten verbunden sind, dabei aber als einzelne Warzen erkennbar bleiben (Taf. 7.3 u. 7.4); an den Polen sind die Warzen meist (immer?) etwas zapfenförmig verlängert, Maschen werden offenbar nie gebildet.

Die bei KRIEGLSTEINER (1979) zitierten Belege wurden in Fichtennadelstreu über Kalkboden gefunden. Die Standortverhältnisse der hier zitierten Funde stehen damit in gutem Einklang. NOTHNAGEL (1975) beschrieb den Standort bei Bad Bibra als eine etwa 25jährige Schwarzkiefernplantation über Muschelkalk, wo die Apothezien tief in der Nadelstreu steckten.

Etwa an der gleichen Stelle wurden die Pilze 1977 unter der ortskundigen Führung von MANFRED HUTH wiedergefunden. Sie wuchsen an mehreren Stellen, stets gesellig und jeweils eine Fläche von etwa $\frac{1}{2}$ m² bedeckend. Ich notierte damals eine Pflanzung von *Pinus nigra* mit sehr lockerer Bodenvegetation, bestehend aus juvenilen Gehölzen von *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, in der Krautschicht *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia cyparissias* sowie *Plagiomnium affine* und *Rhodobryum roseum* in der Moosschicht.

Als von *S. imperialis* bevorzugtes Habitat kann also offensichtlich Nadelstreu von Koniferen über Kalkboden angesehen werden. Weitere Standortbeschreibungen wären sehr willkommen.

4.1.6 *Sowerbyella radiculata* (SOWERBY: FR.) NANNF.

S. radiculata ist die Typus-Art der Gattung und auch die bekannteste und offenbar verbreitetste Art. Das drückt sich auch in der Verbreitungskarte bei KRIEGLSTEINER (1993) aus, die eine (wenn auch lückige) Verbreitung über die gesamte alte Bundesrepublik zeigt, obwohl sicher ein Teil der dortigen Angaben auf *S. crassisculpturata* und andere Arten zu übertragen sein wird. Nach Revision der in B befindlichen Belege bleibt *S. radiculata* hier die häufigste Art. Die Apothezien sind zumeist eher klein bis mittelgroß, doch gibt es auch Mitteilungen über sehr große Apothezien. Farblich ist die Art vergleichsweise weniger auffällig, meist ist die Farbe des Hymeniums als ± ockerlich angegeben, oft wird auf einen grünlichen bzw. grünlichgelben Farbton hingewiesen. Den Exsikkaten fehlen aber oft Angaben zur Färbung der Apothezien im Frischzustand, hier besteht noch Klärungsbedarf. Eine sichere Bestimmung der Art ist nur mikroskopisch anhand der reifen Sporen möglich. Die Sporen der aufgeführten Belege haben eine Summenformel von $(12) 14-17 \times (7) 7,5-9 \mu\text{m}$, die Maße sind also fast deckungsgleich mit denjenigen der *S. crassisculpturata*. Wie schon bei dieser Art angesprochen, bedarf es zur Unterscheidung beider Arten der Untersuchung der Sporenornamentation; diagnostisch sind die schmalere(n) (ca. $0,5-0,8 (1) \mu\text{m}$), gleichbreiten, dichtgelagerten, vielfach verzweigenden, anastomosierenden und oft kleine Maschen (von ca. $1-1,5 \mu\text{m}$) bildenden Leisten (Taf. 8.1., 8.3., 8.5).

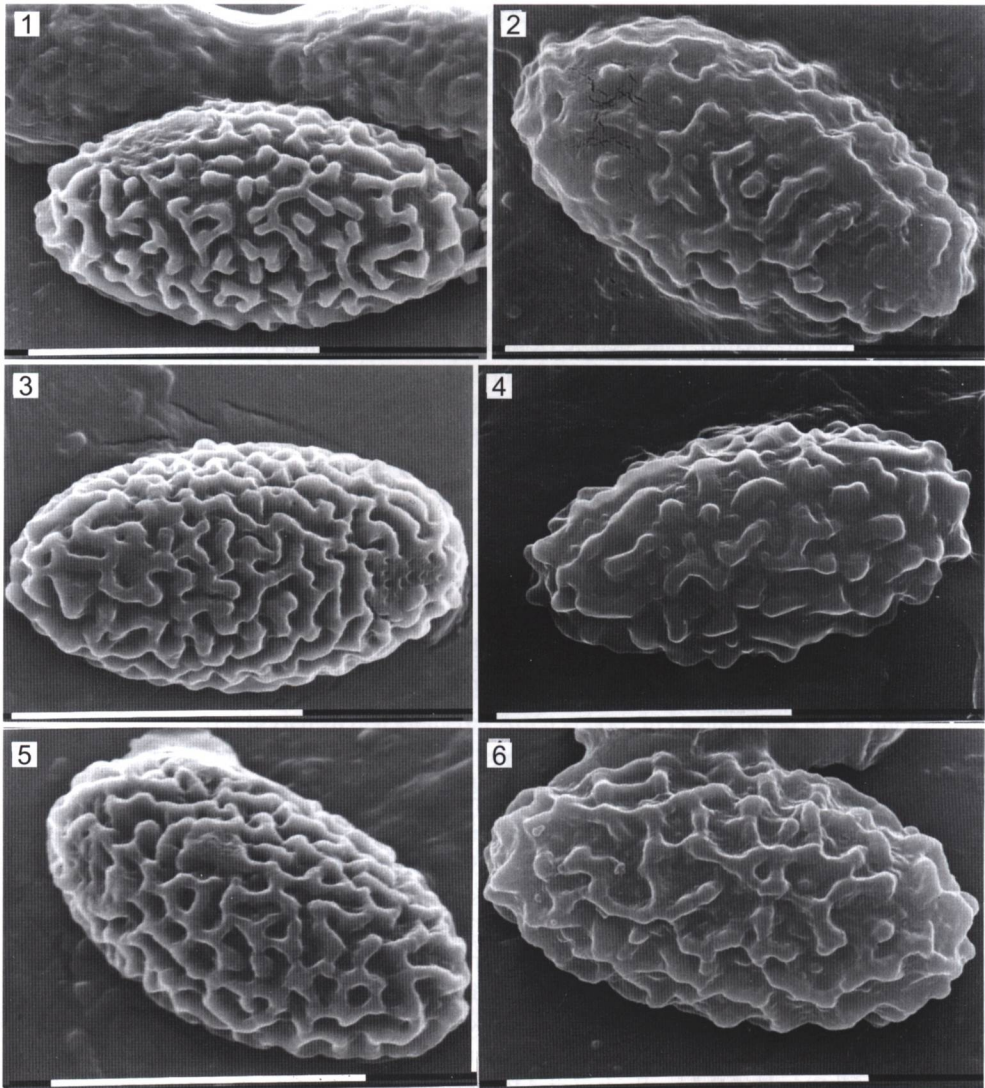
Standörtlich ergeben sich aus den bei den Belegen angegebenen Fundbeschreibungen keine deutlichen Präferenzen, eher ein sehr vielfältiges Bild, das von reichem Laubwald über nitrophiles Gebüsch bis zu Vorkommen unter Fichten und sogar „Steppenrasen“ reicht. Bei MORAVEC (1988) heißt es schlicht „mostly in coniferous woods, also in deciduous forests“. Hier besteht also noch deutlicher Ermittlungsbedarf.

4.1.7 *Sowerbyella regisii* (QUÉL.) J. MORAVEC

Die Funde von *Sowerbyella regisii* aus Brandenburg, seinerzeit als *S. rhenana* publiziert (BENKERT 1984), sind bemerkenswerterweise bis heute die einzigen Nachweise aus Deutschland geblieben. *S. regisii* ist eine relativ kleine Art mit bis etwa 3 cm breiten Apothezien und trübe bis lebhaft orange gefärbtem Hymenium, die der *S. rhenana* sehr nahe steht. Die Abgrenzung beider Arten voneinander, im Schlüssel bei MORAVEC (1988) lediglich auf die unterschiedliche Breite und Höhe der Leisten der ein Retikulum bildenden Leisten gegründet, war mir längere Zeit sehr vage geblieben. Eine vergleichende Untersuchung einiger mir zugänglich gewordener Belege von *S. rhenana* gestattete nun, die differenzierenden Merkmale zu erkennen. Als wichtigste und auch augenfälligste Unterscheidungsmerkmale erwiesen sich Abmessung und Form der Sporen. Bei Beschränkung auf die zitierten Belege (5 Belege *S. regisii*, 4 Belege *S. rhenana*) ergeben sich signifikante Unterschiede in der Sporenbreite und im Längen-Breiten-Index (Tab. 4); diese Unterschiede spiegeln sich natürlich auch in der Sporenform wider, wie in den SEM erkennbar ist (Taf. 9.1–9.6, Taf. 10.1 u. 10.2). KLOFAC & VOGLMAYR (2003) geben für ihren Fund der *Sowerbyella regisii* breitere Sporen an (incl. Orn.?).

Ein weiterer markanter Unterschied besteht, soweit man das aus den bisherigen Funden entnehmen kann, offensichtlich in der Standortbindung. Die Strausberger Funde machen eine Beziehung zu *Pinus sylvestris* wahrscheinlich; dazu passt auch der palmesische Fund bei *Pinus canariensis*. Demgegenüber sind alle hier zitierten Belege von *S. rhenana* in Buchenwäldern über Kalkböden gefunden worden, zeigen also eine Beziehung zu *Fagus sylvaticus* an.

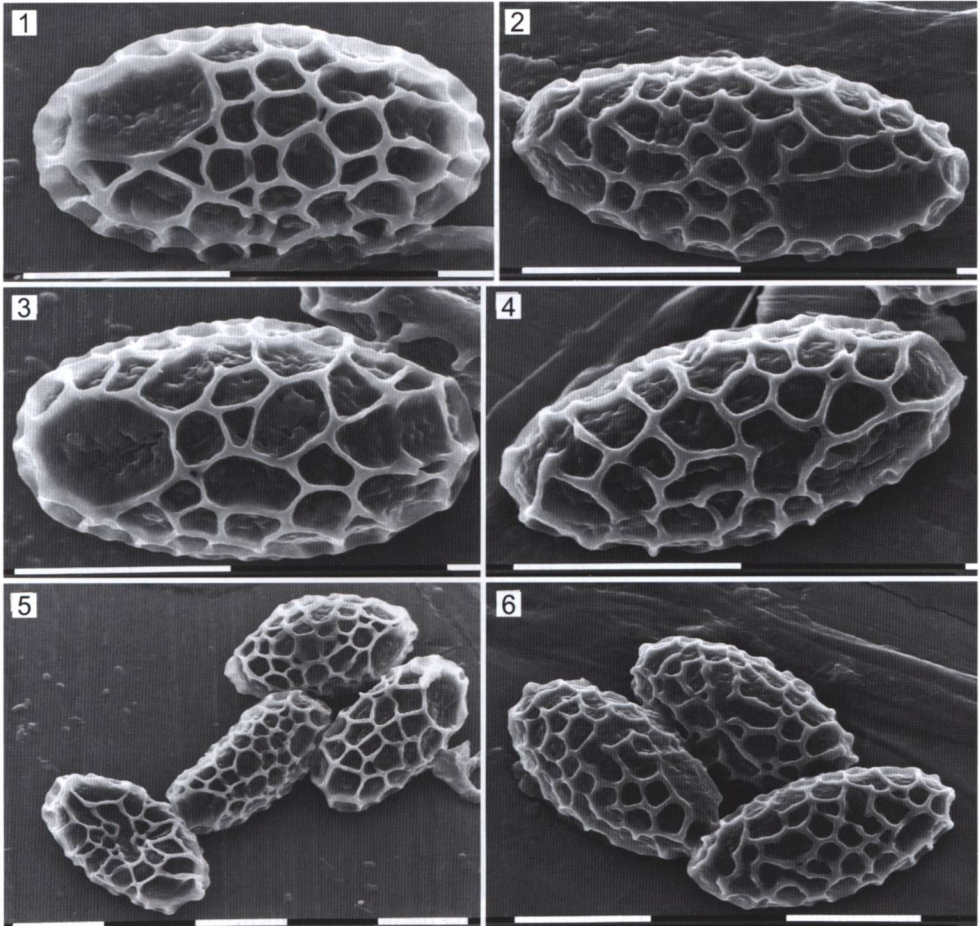
Eine noch weiter zu überprüfende Frage ist, ob Vorkommen bei *Pinus canariensis* eine eigene Sippe repräsentieren. Der Beleg von La Palma besaß einen noch etwas höheren Längen-Breiten-



Tafel 8: *Sowerbyella radiculata*, Ascosporen; Deutschland: Wechmar 23.9.84 (8.1); Deutschland: Berlin-Köpenick 16.9.90 (8.3; 8.5) – *Sowerbyella crassisculpturata*, Ascosporen; Deutschland: Havelberg 3.10.98 (8.2; 8.6); Deutschland: Gotha 17.10.92 (8.4) – Maßstab = 10 µm

Index als die Strausberger Belege und schien auch ein etwas regelmäßigeres Retikulum zu besitzen. Diese geringen Unterschiede könnten natürlich noch innerhalb der Variationsbreite liegen.

Es ist interessant, wann und an welchen Standorten *Sowerbyella regisii* mal wieder gefunden wird. Es ist wahrscheinlich kein Zufall, daß die Funde in der Rehfelder Heide in dem gleichen Gebiet auftauchten, in dem auch einige weitere „Unikate“ der märkischen Pezizales-Flora gesammelt worden sind wie z. B. *Geopora clausa* (TUL. & C. TUL.) BURDS. und *Gyromitra leucoxantha*



Tafel 9: *Sowerbyella rhenana*, Ascosporen; Deutschland: Strohnher Schweiz 12.9.95 (9.1; 9.3; 9.5) – *Sowerbyella reguisii*, Ascosporen; Spanien: La Palma 25.11.93 (9.2; 9.4; 9.6) – Maßstab = 10 µm

(BRES.) HARM.; auch am Fundort auf La Palma war *S. reguisii* mit *Geopora clausa* vergesellschaftet (vgl. BENKERT 2002!) . Für deren dortiges insuläres Vorkommen war die Aufkalkung der Kiefernplantagen durch die von Rüdersdorf ausgehende Kalkstaubbimmission angenommen worden.

Die von MORAVEC begründete Eigenständigkeit der *Sowerbyella reguisii* kann also durch die hiesigen Untersuchungen bestätigt werden, doch sind im nachfolgenden Schlüssel einige andere Merkmale stärker gewichtet worden.

1.4.8 *Sowerbyella rhenana* (FUCKEL) J. MORAVEC

Die Apothecien von *Sowerbyella rhenana* besitzen etwa dieselbe Größe wie *S. reguisii*, haben aber offenbar ein lebhafter orange gefärbtes Hymenium. Die zitierten Belege stammen sämtlich aus Buchenwäldern auf Kalkböden, sodass eine Bindung an *Fagus sylvatica* angenommen werden

Tab. 4: *Sowerbyella rhenana* und *S. regisii*: Merkmalsvergleich nach eigenen Befunden

	<i>Sowerbyella rhenana</i>	<i>Sowerbyella regisii</i>
Sporenmaße (µm)	19–23 (24) × (10) 10,5–12	(18) 19–23 (24) × (8) 8,5–10,5 (11,5)
Sporenform	ellipsoidisch	ellipsoidisch-(sub)fusiform
Leisten (Flanken)	ca. 1 µm hoch meist mit „hyaliner Hülle“	höchstens 0,5 µm hoch keine hyaline Hülle erkennbar
Leisten (Pole)	ca. (1) 1,5 (2,5) µm hoch	bis ca. 0,5 (ausnahmsweise bis 1) µm hoch

kann. Auch die Typuskollektion von *S. rhenana* bei Nassau ist in einem Buchenwald gefunden worden. Morphologisch ist die Art von *S. regisii* durch Größe, Form und Ornamentation der Sporen unterschieden (vgl. bei voriger Art und in Tab.4). Die Sporen sind ellipsoidisch, die subfusiforme Verschmälnerung der Sporen an den Polen wie bei *S. regisii* ist hier nicht vorhanden.

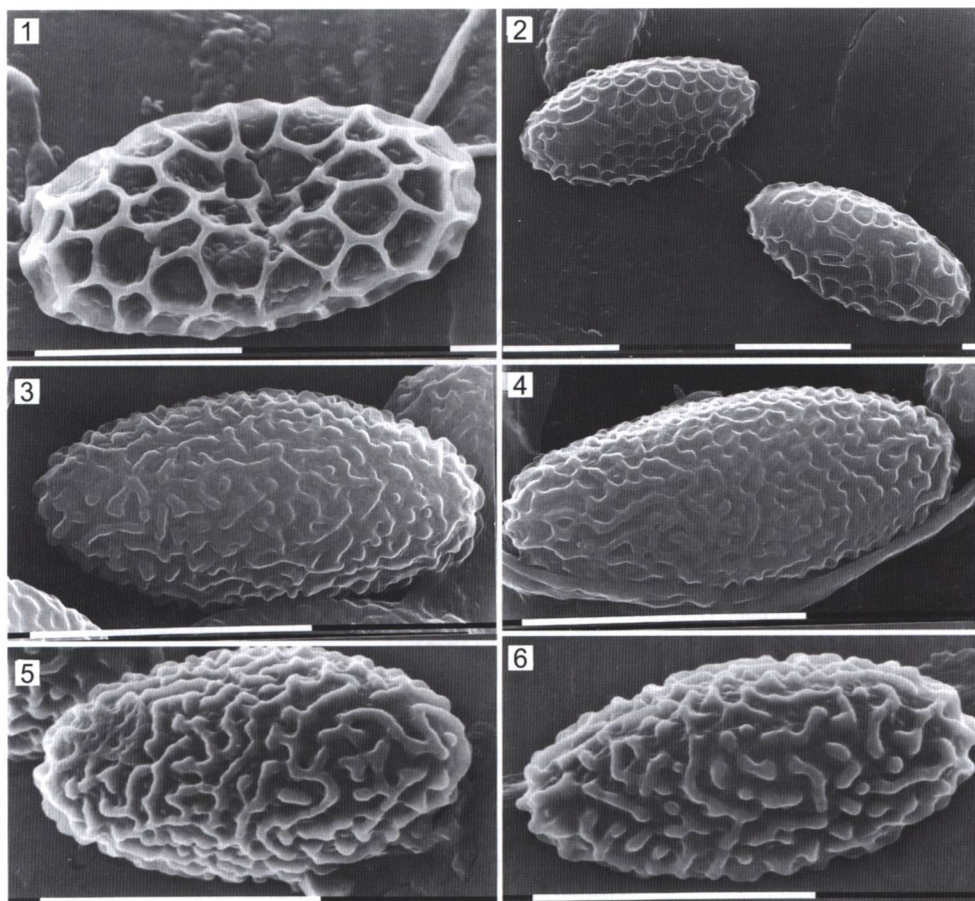
KLOFAC & VOGLMAYR (2003), die *S. rhenana* in Laubstreu von *Fagus* in Österreich fanden, haben auf die vermutlich taxonomische Bedeutung von großen Maschen mit ellipsoidischem Umriss hingewiesen. Gleichartige Bildungen hat BAUER (1996) an Sporen eines Fundes aus Bayern abgebildet, der ebenfalls in Buchenwald auf Kalkboden gefunden wurde. Auch unsere SEM lassen diese Felder erkennen (Taf. 9.1, 9.3 u.9.5). Diese „Maschen“, die vielleicht besser als Lücken im Retikulum bezeichnet werden sollten, sind in dieser Form offenbar tatsächlich für *Sowerbyella rhenana* charakteristisch, kommen in weniger ausgeprägter Form aber auch bei *S. regisii* vor (Taf. 9.2 u. 9.4). Ich vermute, dass diese ihre Entstehung einem ähnlichen Phänomen verdanken, wie es oben für *Ramsbottomia* beschrieben wurde, nämlich der Raumsituation innerhalb des Ascus während ihrer Ausbildung. Die Felder dürften Stellen markieren, an denen die Nachbarsporen dicht angelegen haben, sodass die Ornamentation dort nicht ausgebildet werden konnte. So wäre auch erklärlich, daß derartige Felder bei *S. regisii* mit ihrer flacheren Ornamentation weniger prägnant ausgebildet sind.

Die wenigen Funde sind im September/Oktober gefunden worden, die an ähnlichen Standorten wachsende *S. fagicola* dagegen schon ab Mai.

4.2 Untersuchte Belege

***Sowerbyella brevispora*: Brandenburg/Berlin:** Potsdam: „Glindower Alpen“ (ehem. Tongrubengelände mit Sekundärwald), in Laubstreu von *Robinia*, *Acer*, *Quercus*, *Pinus* u.a., 6.6.2000, leg. et det. V. KUMMER (Herb. KUMMER; B,B) – Frankfurt/Oder: Feldgehölz mit *Fraxinus* und *Robinia* E Libbenichen, 22.6. 2001, leg. B. SCHURIG, det. D. BENKERT (Herb. SCHURIG)

***Sowerbyella crassisculpturata*: Brandenburg/Berlin:** Potsdam: „Glindower Alpen“ (ehem. Tongrubengelände mit *Populus nigra* s.l., *Robinia pseudacacia*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare* etc., 10.10.1976, leg. et det. D. BENKERT (B,B) – Gartz/Oder: NSG „Gartzer Schrey“, auf dem Wallberg in reichem Laubwald mit *Quercus robur*, *Ulmus glabra*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior* (vor allem juv.) sowie *Galeobdolon luteum*, *Hepatica nobilis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Pulmonaria officinalis* in Laubstreu, 26.10.1993, leg. et det. D. BENKERT (B,B; BENKERT 1996 ut *S. radiculata*) – **Hessen:** Dietzenbach: Pflanzenrabatte an der Offenbacher Straße, in der Nähe keine Bäume (lediglich einige Ziersträucher),



Tafel 10: *Sowerbyella rhenana*, Ascosporen; Deutschland: Strohner Schweiz 12.9.95 (10.1) – *Sowerbyella regisii*, Ascosporen; Deutschland: Strausberg 9.10.77 (10.2) – *Sowerbyella densireticulata*, Ascosporen; Deutschland: Elbingerode 29.10.88 (10.3; 10.4); Deutschland: Grevesmühlen 23.8.61 (10.5; 10.6) – Maßstab = 10 µm

2.11.1998 u. Anf. Oktober 2004, leg. D. GEWALT, det. D. BENKERT (B,B) – **Sachsen-Anhalt:** Merseburg: Luppenau, Ortsteil Traparth, Auwaldrest an der Luppe mit *Quercus*, *Fraxinus*, *Sambucus nigra*, 2.10.1994, leg. U. RICHTER, det. D. BENKERT (B,B) – Havelberg: Sandauer Holz in einer Sandgrube, 3.10.1998, leg. W. FISCHER, det. D. BENKERT (B,B) – **Thüringen:** Gotha: „Berlach“ (5 km WSW Gotha), Laubgehölze mit eingestreuter Fichte, 17.10.1992, leg. H. NEUMANN, comm. F. GRÖGER, det. D. BENKERT (B,B)

Sowerbyella densireticulata: **Mecklenburg-Vorpommern:** Grevesmühlen: Everstorfer Forst unter *Picea*, 23.8.1961, leg. H. KREISEL, det. D. BENKERT (Herb. H. KREISEL) – **Sachsen-Anhalt:** Wernigerode: Ca. 1 km SW Jasperode, ca. 50jähriger Fichtenforst mit eingestreuten Lärchen, ca. 500 m NN, 21.9.1986; 13.10.1986, leg. T. SCHULTZ, det. D. BENKERT (B,B; Herb. T. SCHULTZ; BENKERT 1987) – Elbingerode: Fichtenforst bei Drei-Annen-Hohne, 29.10.1988, leg. T. SCHULTZ, det. D. BENKERT (B,B; BENKERT 1987)

Sowerbyella fagicola: **Niedersachsen:** Hildesheim: Klüth bei Gronau/Leine, Melico-Fagetum unterhalb des Cölleturms, 170 m NN, 10.5.2004, leg. KLAUS WÖLDECKE, comm. MANSART, det. D. BENKERT (B,B)

***Sowerbyella imperialis*: Sachsen-Anhalt:** Bad Bibra: NSG "Spitze Hut", Schwarzkiefernplantation über Muschelkalk, ca. 23.10.1973, leg. P. HERRMANN, comm. M. HUTH, det. P. NOTHNAGEL (B,B, comm. U. NOTHNAGEL; NOTHNAGEL 1975) – Gleiche Lokalität, 29.9.1977, leg. D. BENKERT et al., det. D. BENKERT (B,B)

***Sowerbyella radiculata*: Brandenburg/Berlin:** Strausberg: NSG „Annatal und Lange-Damm-Wiesen“, Oshügel unter *Picea*, 5.9.1957, leg. R. DÜLL et H. KREISEL, det. H. KREISEL, conf. M. SVRČEK (Herb. H. KREISEL; STRAUS 1959) – Lebus: Oderberge N Lebus in Steppenrasen, 30.1., 2.2.1974, leg. E. PAECHNATZ, det. D. BENKERT (B,B; PAECHNATZ 1977) – Berlin: Glienicker Park, Okt. 1981, leg. et det. H. MICHAELIS (B, Myc. Berol.) – „Rüdersdorf“ (wahrscheinlich Rüdersdorfer Stadtforst), 13.9.1986, leg. P. SAMMLER, det. D. BENKERT (B,B) – Lebus: NSG „Oderberge“ bei Mallnow, humoser Weg auf dem Wollenberg, 19.9.1986, leg. P. MOHR, det. D. BENKERT (B,B) – Berlin: Schöneberg, „Insulaner“ (Trümmerberg), bei Fichte, Ahorn, 24.10.1987, leg. E. LUDWIG, det. D. BENKERT (B, Myc. Berol.) – Berlin: Köpenick, 300 m W Müggelsee, N Müggelheimer Chaussee unter *Crataegus* und *Sambucus*, 16.9.1990, leg. P. MOHR, det. D. BENKERT (B,B) – **Sachsen-Anhalt:** Naumburg: Schlucht bei Schlieben im Laubwald über Muschelkalk, 25.9.1977, leg. SCHMIDT-SEIFERT, det. D. BENKERT (B,B) – Bad Bibra: NSG „Spitze Hut“, 29.9.1977, leg. et det. D. BENKERT (BB) – **Thüringen:** Nordhausen: bei Buchholz auf altem, strohhaltigem Dunghaufen zwischen *Urtica dioica*, 25.11.1976, leg. H. NEUWIRTH (JE) – Gotha: ca. 200 m NE Wechmar an der Böschung der Apfelstädt in Pappelbestand, ca. 300 m NN, 23.9.1984, leg. B. WESTPHAL, det. D. BENKERT (B,B)

***Sowerbyella regisii*: Brandenburg/Berlin:** Strausberg: Gebiet der Rehfelder Heide ca. 5 km S Strausberg (Stadtmitte), moosige Wegränder in oder an Kiefernsonnungen, 4 Belege aus dem gleichen Gebiet (alle leg. M. BÄBLER, det. et publ. D. BENKERT (1984 ut *Aleuria rhenana*), rev. J. MORAVEC (1985 c ; B,B) : 1. (2.11.1973) – 2. (1.11.1975) – 3. (9.10.1977) – 4. (8.10.1978)

Außerhalb des Gebietes: Spanien: Kanarische Inseln, Isla de La Palma, Kanaren-Kiefernwald (mit *Erica arborea*, *Cytisus symphytifolius* und spärlich *Pteridium aquifolium*) oberhalb Breña Alta, ca. 1000 m NN, in dichter Moos/Flechtenschicht über dünn-schichtiger Nadelstreu von *Pinus canariensis*, fast hexenringartig in dichtbüscheligen Gruppen, 25.11.1993, leg. et det. D. BENKERT (B,B)

***Sowerbyella rhenana*: Hessen:** Dillkreis: Buchenwald im Donsbachtal, 15.9.1943, leg. A. LUDWIG (Herb. Dr. A. LUDWIG, B) – ibid. 5.10.1943 (B) – ibid. 15.9.1948 (B) – **Rheinlandpfalz:** Eifel: Strohnher Schweiz, Buchenwald auf Basaltboden, 12.9.1995, leg. et det. H. EBERT (Herb. E. LUDWIG)

4.3 Bestimmungsschlüssel für in Deutschland vorkommende Arten

1. Sporen stets unter 13 µm lang, fein und dicht isoliert-warzig *S. brevispora*
1. Sporen im Mittel stets über 13 µm lang 2
2. Sporen im Mittel unter 16 µm lang, warzig bis subretikulat 3
3. Warzen nur ca. 0,5 µm breit, im LM wie kettenförmig aneinandergereiht, im SEM meist durch etwas flachere Leisten verbunden, die auch gebogen und leicht verzweigt sein können, aber kaum jemals Maschen bilden; Hymenium leuchtend gelb bis orange, offenbar nur auf kalkreichen Böden, fast nur in Süddeutschland *S. imperialis*
3. Warzen bzw. Leisten über 0,5 µm breit 4
4. Ornament aus meist 0,5–1 µm breiten, vielfach abgewinkelten Leisten, die oft anastomosieren und unregelmäßige Maschen bilden, öfter auch ein irreguläres Retikulum bildend; Hymenium meist ockergelblich, oft mit grünlichem oder olivlichem Ton *S. radiculata*
4. Ornamentation aus relativ groben, ca. 1–2 µm breiten Warzen, die oft auch zu kurzen Leisten bzw. Wülsten ausgezogen sind und auch verzweigt sein können (Taf. 8.2 u. 8.4); in manchen Sporen (Taf. 8.6) Leisten auch stärker verlängert und gelegentlich anastomosierend, aber kaum jemals Maschen bildend; Hymenium gelblich bis ockerfarben ..
..... *S. crassisculpturata*

2. Sporen im Mittel über 17 µm lang, warzig bis regulär retikulat 5
5. Sporen feinwarzig oder mit schmalen Leisten, die sich partiell zu einem kleinmaschigen Pseudoretikulum verbinden können 6
6. Ornament aus dichtstehenden, oft konfluenten Warzen; (vorwiegend?) im Laubwald, bes. bei *Fagus*, wahrscheinlich basiphil; Hymenium orange-gelb *S. fagicola*
6. Ornament aus schmalen, dichtgelagerten Leisten, die sich vielfach verzweigen und anastomosieren und oft partiell ein kleinmaschiges Pseudoretikulum bilden; bevorzugt in der Nadelstreu montaner Fichtenwälder, wahrscheinlich azidophil; Hymenium ± ockergelb *S. densireticulata*
5. Sporen gewöhnlich ein größermaschiges Retikulum bildend (das partiell auch ± unvollständig sein kann) 7
7. Sporen im Mittel über 10 µm breit (19–22 (23) × (10) 10,5–12 µm), mittlerer L:B unter 2,0, mit einem großmaschigen, meist vollständigem Retikulum; Leisten an der Peripherie etwa 1 µm und an den Polen (1) 1,5 (2) µm hoch, die Spore oft wie eine ca. 1 µm hohe, hyaline Hülle umgebend; im Laubwald und event. obligatorisch bei *Fagus* *S. rhenana*
7. Sporen im Mittel unter 10 µm breit (18–21 (22,5) × 8–9,7 (10,2) µm), mittlerer L:B über 2,0, mit weniger großmaschigem, oft ± unvollständigem Retikulum; Leisten an der Peripherie kaum 0,5 µm hoch, auch an den Polen nur bis ca. 1 µm hoch, nie wie eine hyaline Hülle erscheinend; offenbar obligatorisch bei *Pinus* *S. regisii*

5. Dank

Mein Dank gilt allen, die auf unterschiedliche Weise zu den vorgestellten Ergebnissen beigetragen haben. Besonderer Dank gilt den zahlreichen Sammlern, die durch ihre Aufsammlungen bei den verschiedensten Gelegenheiten für einen solchen, wenn auch noch immer unvollkommenen, Überblick die Voraussetzungen geschaffen haben; auch Funde mit der vorläufigen Bezeichnung „Becherling“ haben sich oft als sehr wertvoll erwiesen! Die Namen der Sammler sind aus der Auflistung der untersuchten Belege zu ersehen. Großer Dank gebührt auch den Kustoden der Herbarien, die durch Ausleihe wichtige Belege zugänglich gemacht haben. Einige wichtige Hinweise verdanke ich dem Gutachter. Wiederum gebührt auch Frau M. LÜCHOW (Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem) für Ihre wertvolle Hilfe bei der Anfertigung der SEM-Aufnahmen herzlicher Dank.

6. Literatur

- BAUER, G. (1996) – Ein bayerisches Vorkommen von *Sowerbyella rhenana* (FUCK.) J. MORAVEC. *Mycologia Bavarica* 1: 50–52.
- BAUER, G. (1999) – *Pseudoplectania sphagnophila* (PERS.: FR.) KREISEL (Ascomycota, Pezizales, Sarcoscyphaceae) erstmals in Bayern gefunden. *Mycologia Bavarica* 3: 44–49.
- BENKERT, D. (1979) – Die Pilze des Arboretums in Berlin-Baumschulenweg. *Gleditschia* 7: 127–171.
- BENKERT, D. (1980) – Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR. III. Die monotypischen Pezizales-Gattungen *Arpinia*, *Kotlabaea*, *Miladina* und *Smardaea* in der DDR. *Boletus* 4(1): 1–8.
- BENKERT, D. (1984) – Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR. VII. *Aleuria rhenana*. *Boletus* 8(2): 33–38.
- BENKERT, D. (1986) – Merkmale der Schlauchpilze (Ascomyceten), 62–81, in: MICHAEL, E., B. HENNIG & H. KREISEL (Hrsg.): *Handbuch für Pilzfreunde*, Bd. 2. Jena.

- BENKERT, D. (1987) – Ein bemerkenswerter Wurzelbecherling – *Sowerbyella densireticulata* – in der DDR. Mykol. Mitt.bl. **30(2)**: 65-66.
- BENKERT, D. (1991) – Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR. 12. Sarcoscyphaceae und Sarcosomataceae. Gleditschia **19**: 173-201.
- BENKERT, D. (1996) – Beiträge zur Kenntnis der Pilze der Uckermark. Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg **129**: 151-213.
- BENKERT, D. (2002) – Trüffeln & Co: Hypogäische Pilze in Berlin und Brandenburg. Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg **135**: 161-186.
- BENKERT, D. & J. MORAVEC (1986) – *Greletia marchica* spec. nov., a new discomycete (Pezizales) from GDR. Mycologia Helvetica **2(1)**: 87-92.
- BENKERT, D. & T. SCHUMACHER (1985) – Emendierung der Gattung *Ramsbottomia* (Pezizales). Agarica **6(12)**: 28-46.
- BERTHET, P. (1963) – *Urnula platensis* SPEGAZZINI en France. Soc. Linn. Lyon **32(9)**: 275-277.
- BERTHET, P. (1970) – Les ornémentations sporales méconnues de cinq espèces de Discomycètes operculés. Bull. mens. Soc. Linn. Lyon **39**: 289-292.
- BOUDIER, E. & C. TORREND (1911) – Discomycètes nouveaux de Portugal. Bull. Soc. Myc. France **27**: 127-136.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1981): Pilze der Schweiz. Bd. 1 Ascomyceten (Schlauchpilze). Luzern.
- BRUMMELEN, J. van (1969) – Studies on Discomycetes III. Persoonia **5(3)**: 225-231.
- BUCKLEY, W.D. (1923) – New British Discomycetes. Trans. Brit. mycol. Soc. **9**: 43-47.
- DERBSCH, H. & J.A. SCHMITT (1987) – Atlas der Pilze des Saarlandes. Teil 2: Nachweise, Ökologie, Vorkommen und Beschreibungen. Natur u. Landschaft im Saarland, Sonderband 3. Saarbrücken.
- DI MEO, A. & G. LALLI (1993): *Marcelleina benkertii*, un fungo a coppa a spore sferiche nuovo per l'Italia. Micol. Veget. Mediterranea **8(1)**: 3-8.
- DISSING, H. (1985): *Smardaea purpurea* (Pezizales), another new species from Graubünden, Switzerland. Sydowia **38**: 35-40.
- DONADINI, J.C. (1976) – Le genre *Pulparia* en France. Espèces nouvelles ou critiques. Rev. Mykol. **40**: 255-272.
- DONADINI, J.C. (1979) – Un genre nouveau: *Greletia* n. gen. (ex *Pulparia* emend. Korf pro parte, Pezizales). Bull. Soc. Mycol. Fr. **95(3)**: 181-184.
- DONADINI, J.C. (1984) – Etude cytologique des Discomycètes (1). Les genres *Greletia* et *Pulparia* (Pezizales). Bull. Soc. Linn. Provence **35**: 139-151.
- DONADINI, J.C. (1985): *Plectania rhytidia* (BERK.) NANNF. & KORF, forma *platensis* (SPEG.) comb. nov.. Nome corretto per „*Urnula platensis* SPEG.” Boll. Gr. micol. Bresadolae **XXVIII (1-2)**: 19-24.
- DONADINI, J.C. (1986) – Scanning des asques et cytologie (*Greletia reticulisperma* n. spec.). Doc. Mycol. XVI, fasc. **62**: 53-65.
- DONADINI, J.C. (1987) – Etude Sarcoscyphaceae ss. LE GAL (1). Sarcosomataceae et Sarcoscyphaceae ss. Korf. Le genre *Pseudoplectania* emend. nov., *P. ericae* sp. nov.. Cytologie et Scanning des asques. Mycologia Helvetica **2(2)**: 217-246.
- DOUGOUD, R. (2002) – Contribution à la connaissance de quelques Discomycètes operculés rares ou méconnus. Fungi non delineati, pars XVIII, Allassio.
- ECKBLAD, F.-E. (1968) – The genera of the Operculate Discomycetes. A re-evaluation of their taxonomy, phylogeny and nomenclature. Nytt. Mag. Bot. **15**: 1-192.
- FAVRE, J. (1948) – Les associations fongiques des hauts-marais jurassiens et de quelques régions voisines. Beitr. z. Kryptog.Fl. d. Schweiz **10(3)**. Bern.
- FUCKEL, L. (1870) – Symbolae Mycologicae. Nassau (Reprint 1966).
- GALAN, R. & G. MORENO (1996) – *Urnula rhytidia* (BERK.) COOKE, un raro discomycete (Pezizales, Ascomycotina) hallado en Las Villueras (Cáceres). Revista Catalana Micol. **19**, 15-24.

- GAMUNDI, I.J. (1960) – Discomycetes Operculados de la Argentina. Familias Pezizaceae y Humariaceae. Lilloa XXX, 257-338.
- GAMUNDI, I.J. & A.L. GIAIOTTI (1998) – Nota sobre Discomycetes Andino-Patagónicos II. Novedades taxonómicas. Darwiniana 35(1-4), 49-60.
- GRELET, L.-J. (1937) – Les Discomycètes de France, d'après la classification de BOUDIER. Fasc.6. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest 1937, 41-60.
- HÄFFNER, J. (1985) – Zwei für die Bundesrepublik Deutschland neue *Boudiera*-Arten. Z. Mykol. 51(1): 139-156.
- HÄFFNER, J. (1993) – Rezente Ascomycetenfunde XIII, aus den Gattungen *Smardaea*, *Scutellinia*, *Pachyella*, *Peziza*, *Sowerbyella* und *Helvella*. Rheinl.-Pfälz. Pilzjour. 3(2): 108-145.
- HARMAJA, H. (1984) – *Sowerbyella brevispora*, a new discomycete species from Finland. Karstenia 24: 19-30.
- KARSTEN, P.A. (1885) – Revisio monographica atque synopsis ascomycetum in Fennia hucusque detectorum. Acta Soc. Fauna et Flora Fenn. 2,6: 1-174.
- KLOFAC, W. & H. VOGLMAYR (2003) – Beobachtungen zur Gattung *Sowerbyella* in Österreich. Österr. Z. Pilzk. 12: 141-151.
- KORF, R.P. (1970) – Nomenclatural notes. VII. Family and tribe names in the Sarcoscyphineae and a new taxonomic disposition of the genera. Taxon 19: 782-786.
- KORF, R.P. (1972) – Synoptic key to the genera of Pezizales. Mycologia 64(5): 937-994.
- KORF, R.P. & W.-Y. ZHUANG, (1991a) – A preliminary Discomycete flora of Macaronesia: part 11, Sarcoscyphineae. Mycotaxon XL: 1-11.
- KORF, R.P. & W.-Y. ZHUANG (1991b): A preliminary Discomycete flora of Macaronesia: part 15, Terfeziaceae, and Otideaceae, Otideoideae. Mycotaxon XL: 413-433.
- KREISEL, H. (1962) – Pilze der Moore und Ufer Norddeutschlands. III. *Pseudoplectania sphagnophila* (Fr. pro var.) KREISEL nov. comb. Westf. Pilzbriefe 3: 74-78.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1975) – *Pseudoplectania vogesiaca* (PERS.) SEAV. erstmals im Welsheimer Wald gefunden. Z. Mykol. 41(3-4): 181-184.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1979) – Über einige Neufunde von Asco- und Basidiomycetes in der Bundesrepublik Deutschland. Z. Mykol. 45(1): 35-44.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1981) – Zur Kartierung von Großpilzen in und außerhalb der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa). Z. Mykol. 47(1): 149-186.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1993) – Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Bd. 2, Schlauchpilze. Stuttgart.
- KULLMAN, B. & J. VAN BRUMMELEN (1992) – Studies on the character variability in the *Ramsbottomia crec'hqueraultii* complex (Pezizales). Persoonia 15(1): 93-99.
- LE GAL, M. (1953) – Les discomycètes de Madagascar. Prodr. Flore Mycol. Madagascar 4: 1-465.
- LE GAL, M. (1963) – Valeur taxinomique particuliere de certains caractères chez les Discomycètes supérieurs. Bull. Soc. myc. France 79: 456-470.
- MAAS GEESTERANUS, R.A. 1969 – De fungi van Nederland. II. Pezizales II. Wetensch. Medel. Kon. Ned. Natuurhist. Ver. 80: 1-94.
- MALENÇON, G. (1939) – Champignons rares ou nouveaux du Maroc français. Bull. Soc. myc. Fr. 55: 34-60.
- MARCHETTI, M. & P. FRANCHI (1993) – Ascomiceti delle dune del litorale Toscano. Rivista Micol. XXXVI(2): 115-136.
- MORAVEC, J. (1973) – *Sowerbyella fagicola* J. MORAVEC spec. nov., a new species from Czechoslovakia. Česká Mykol. 27(2): 65-68.
- MORAVEC, J. (1985a) – A taxonomic revision of the genus *Sowerbyella* NANNFELDT (Discomycetes, Pezizales). Mycotaxon XXIII: 483-496.

- MORAVEC, J. (1985b) – Nové nálezy v Československu. 26. *Aleuria rhenana* FÜCKEL. Česká Mykol. **39**(3): 165-168.
- MORAVEC, J. (1985c) – Taxonomic revision within the genus *Sowerbyella*. Mycologia Helvetica **1**(6): 427-442.
- MORAVEC, J. (1987) – A taxonomic revision of the genus *Marcelleina*. Mycotaxon **XXX**: 473-499.
- MORAVEC, J. (1988) – A key to the species of *Sowerbyella* (Discomycetes, Pezizales). Česká Mykol. **42**(4): 193-199.
- NARDI, R. & G. FORTOUL (1976) – Un discomycète a asques pigmentés: *Marcelleina atroviolacea* (DELILE ex DE SEYNES) BRUMM. var. *ovalispora* (GRELET) NARDI et FORTOUL. Bull. Soc. myc. France **92**(3): 363-375.
- NOTHNAGEL, P. (1975) – *Sowerbyella unicolor* bei Bad Bibra (Erstfund für die DDR). Mykol. Mitt.BI. **19**(3): 105-108.
- PADEN, J.W. (1983) – Sarcosomataceae (Pezizales, Sarcoscyphineae). Flora neotropica (Monograph Nr. 37). New York.
- PFISTER, D.H. (1985) – North American Pezizales: *Greletia* and *Marcelleina*. Sydowia **38**: 235-240.
- REHM, H. (1896) – Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. III. Abt.: Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten, in: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl. Leipzig.
- RIFAI, M.A. (1968) – The Australasian Pezizales in the Herbarium of the Royal Botanic Garden Kew. Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk. tweede reeks – LVII – No. 3, Amsterdam.
- RYMAN, S. (1979) – Svenska var- och försommar-svampar inom Pezizales. Svensk Bot. Tidskr. **72**: 327-339.
- SEEVER, F.J. (1928) – The North American Cup-Fungi (Operculates). Reprint 1978.
- STRAUS, A. (1959) – Beiträge zur Pilzflora der Mark Brandenburg II. Willdenowia **II**(2): 231-287.
- SVRČEK, M. (1969) – Nové rody operkulátních discomycetu Československa. Česká Mykol. **23**: 83-96.
- SVRČEK, M. (1981) – List of Operculate Discomycetes (Pezizales) recorded from Czechoslovakia II. (O – W) Česká Mykol. **35**: 64- 89.
- THIND, K.S. & K.S. WARAITCH (1971) – The Pezizaceae of India. XI. Indian J. Mycol. Pl. Path. **1**: 36-50.
- TORRE, M. DE LA (1975) – Estudio sobre discomycetes operculados: clave y generos nuevos para la flora Española Peninsular. Anal. Inst. Bot. Cavanilles **32**(2): 85-101.
- WINTERHOFF, W. (1994) – Die Pilzflora der Dünen-Naturschutzgebiete bei Sandhausen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **80**: 97-128.
- ZHUANG, W.-Y. & KORF, R.P. (1986) – A monograph of the genus *Aleurina* MASSEE (= *Jafneadelphus* RIFAI). Mycotaxon **XXVI**: 361-400.
- ZSCHIESCHANG, G. & I. DUNGER (1978) – Bemerkenswerte Pilzfunde aus der Oberlausitz III. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **52** (Nr. 10): 1-31.



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. Freigegebiger 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: 2005

Band/Volume: [71_2005](#)

Autor(en)/Author(s): Benkert Dieter

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis einiger Gattungen der Pezizales \(Ascomycetes\): Plectania/Pseudoplectania, Ramsbottomia, Smardaea/Greletia, Sowerbyella 121-164](#)