

Lichenisierte Bulbillen als Diasporen bei der Basidiolichene *Multiclavula vernalis* spec. coll.

von
J. Poelt und W. Obermayer

Key Words: Basidiolichens, vegetative diaspores, bulbils, *Multiclavula vernalis*.

Summary: The scarcely differentiated thalli of the basidiolichen *Multiclavula vernalis* spec. coll. form \pm spherical bulbils as vegetative diaspores, often in large numbers. These mainly consist of \pm numerous inflated hyphal cells and a thin cortex composed of hyphae. One or a few groups of symbiotic algae are incorporated in the bulbils, usually eccentric and primarily near the base. In structure the bulbils are definitely different from the goniocysts forming the thallus of some lichenized *Omphalina*-species.

Zusammenfassung: Die wenig differenzierten Lager der Basidiolichene *Multiclavula vernalis* spec. coll. entwickeln in oft großen Mengen \pm kugelige Bulbillen als vegetative Diasporen; diese bestehen im wesentlichen aus \pm zahlreichen, aufgeblähten Hyphenzellen und einer dünnen, aus Hyphen zusammengesetzten Rinde. In die Bulbillen eingelagert finden sich symbiotische Algen in einer oder wenigen Gruppen, in der Regel exzentrisch und vorwiegend nahe der Basis. Die Bulbillen unterscheiden sich im Bau eindeutig von Goniocysten, die z.B. bei einigen lichenisierten *Omphalina*-Arten das Lager aufbauen.

Unter dem Begriff "Bulbille" versteht man im allgemeinen bei den Gefäßpflanzen gestauchte, reservestoffreiche, mit rudimentären Blättchen besetzte Sproßachsen, die nach der Reife abfallen und der vegetativen Fortpflanzung dienen. Sie sind von vielen Familien bekannt. Bei den Laubmoosen werden vergleichbare, vom haploiden Gametophyten gebildete Diasporen mit dem selben Begriff bezeichnet. Bei den Pilzen, in erster Linie den Basidiomyceten, werden unter dem Begriff "Bulbillen" aus dicht

gedrängten Hyphen aufgebaute, \pm kugelige Körperchen verstanden, die sich ebenfalls, wenn sie ausgereift sind, ablösen und zu neuen Individuen heranwachsen können. Das älteste bekannte Beispiel für pilzliche Bulbillen dürfte die Art liefern, die nach diesen Körperchen bereits von HOFFMANN 1752 (Tafel 9b) als *Sclerotium aegerita* benannt und gut kenntlich abgebildet worden ist. Bei FRIES 1829: 220 wurde sie nach PERSOON als *Aegerita candida* geführt. Es hat sich später gezeigt, daß dieser in manchen Gebieten vor allem in Erlenbrüchern nicht seltene, Bulbillen-tragende Pilz in den Entwicklungsgang einer Corticiaceae gehört, die von BRESADOLA 1903: 105 nach der Hauptfruchtform als *Kneiffia farinosa* neu beschrieben worden ist. Von JÜLICH 1974: 69 wurde die Art, die sich keiner anderen der vielen neuen, eng umgrenzten Genera corticioider Pilze zuordnen läßt, schließlich als monotypische Gattung *Bulbillomyces* isoliert, bei der die charakteristischen Körperchen Anlaß zur Namenswahl gegeben haben; das Genus ist von ERIKSSON & RYVARDEN 1976: 554 anerkannt worden.

Hier soll kurz über eine Form vegetativer Diasporen berichtet werden, die nicht anders denn als "lichenisierte Bulbillen" bezeichnet werden können. Sie ähneln den Bulbillen von *Bulbillomyces*. Bei lichenisierten Clavariaceae sind sie unseres Wissens bisher nicht näher beachtet worden. Der Organismus, von dem hier die Rede ist, leidet unter Unklarheiten in der Taxonomie und damit verbunden unter einer verwirrenden Nomenklatur. In die lichenologische Literatur der letzten Jahre ist der Formenkreis unter der Bezeichnung *Multiclavula corynoides* (PECK) R. H. PETERSEN (Taxon der höheren Lagen) bzw. *Multiclavula vernalis* (SCHW.) R. H. PETERSEN (Taxon der planar-kollinen Stufe) eingegangen; JÜLICH 1984: 75 resp. 77 führt die Arten CORNER folgend bei *Clavulinopsis* unter *Clavulinopsis corynoides* (PECK) CORNER bzw. *Cl. vernalis* (SCHW.) CORNER; die Verf. zweifeln, ob hier wirklich zwei verschiedene Arten vorliegen. Die Frage der Taxonomie steht hier nicht zur Debatte. Es soll jedoch festgehalten werden, daß Bulbillen bei Lagern sowohl der kollin-montanen Stufe wie hochmontaner Regionen vorkommen und daß eine Trennung nach Höhenstufen unter eventueller Zuhilfenahme der Bulbillen nicht möglich sein kann. Erste Funde aus dem Formenkreis - unter bestimmten Hinweis auf die Lichenisierung - sind von POELT 1959, HEIKKILÄ & KALLIO 1966 und HALLER & WINKLER 1970 gemeldet worden (vgl. etwa HØILAND 1987: 99). Inzwischen ist die (Gesamt-) Art von vielen Stellen nachgewiesen. Ihre "Lager" bilden grüne, schleimige Überzüge, die zur Hauptmasse aus Algenkolonien verschiedener Zugehörigkeit bestehen (vgl. Abb. 2a), zwischen denen sich die Hyphen des Pilzes finden, der aber nur mit einer Algenart eine Symbiose eingeht; seine Hyphen umgeben die entsprechenden Algen mit ziemlich geschlossenen Netzen. Die betreffende Alge ist von HALLER & WINKLER 1970 als der Gattung *Chlamydomonas* angehörig beschrieben worden.

Zur Untersuchung der Bulbillen eignen sich in erster Linie frische Lager; alte Herbarproben von meist erdig-sandigen Substraten sind oft bis zur Unkenntlichkeit zerfallen. In gut erhaltenen Stücken findet man die Bulbillen aber auch an Herbarbelegen (siehe unten). Der näheren Untersuchung diene folgendes Material: Österreich, Steiermark, Fischbacher Alpen, Böschung der Straße zwischen Gasen und Brandlucken, etwa 3,5 km N der Brandlucken, \pm 1240 m, saure Erde zwischen Kalkschieferbrocken, 1990-05-27, leg. J. POELT & H. PITTONI (GZU).

Die Lager der Art bilden, wie oben kurz notiert, grünliche, schleimige Überzüge. Auf diesen Überzügen sitzen zerstreut oder auch in Haufen \pm kugelige Körnchen von 50 - 70 μ m Durchmesser und weißlicher Farbe mit schwach grünlichem Schein. Die Körnchen brechen, fertig entwickelt, leicht ab und lagern sich manchmal sekundär zu Gruppen zusammen. Es handelt sich hier um die besagten Bulbillen. Sie bestehen -

wie an Schnitten zu erkennen - im wesentlichen aus kurzen, aufgeblähten Hyphenzellen von unregelmäßiger Anordnung; dünne Hyphen konnten ebensowenig beobachtet werden wie Schnallen. Die oberste Schicht besteht aus einer dünnen Rinde, die sich nicht immer klar erkennen läßt; sie bildet ein glattes Abschlußgeflecht, aus dem nirgends einzelne Hyphen hervorragen. Algen liegen einzeln oder in wenigen, kleinen Gruppen - manchmal in einer einzigen - exzentrisch knapp unter der Oberfläche der Bulbillen (vgl. Abb. 2b); sie sind von annähernd kugeliger Gestalt und messen im Mittel $7 - 8 \mu\text{m}$. Im Bereich der späteren Abbruchstelle scheinen sie bevorzugt aufzutreten, man findet sie aber auch unregelmäßig in den Bulbillen verteilt. Immer sind es jedoch vergleichsweise wenige Algenindividuen, die einer großen Zahl von Hyphenzellen gegenüberstehen und der Bulbille entsprechend nur einen schwachgrünlichen Ton verleihen. Vereinzelt treten abgebrochene Bulbillen auf, die keinen Phycobionten zu enthalten scheinen, doch ist der Nachweis, daß solche fehlen, nicht leicht zu führen.

Diskussion:

Die Lager einiger lichenisierter Basidiomyceten der Gattung *Omphalina* (zur auch hier recht unübersichtlichen Nomenklatur siehe JØRGENSEN & RYMAN 1989) sind aus Goniocysten aufgebaut, also aus ebenfalls \pm kugeligen Körperchen, die beide Partner der Symbiose enthalten. Es stellt sich die Frage, warum im hier behandelten Fall nicht von Goniocysten, sondern von Bulbillen gesprochen wird. Goniocysten bestehen aus einer dünnen, in Aufsicht oft parenchymatisch erscheinenden Hyphenhülle und einer großen Menge von Algen im Inneren, zwischen denen gestreckte Hyphen verlaufen; bei den entsprechenden Arten ist zudem der gesamte Thallus aus Goniocysten zusammengesetzt. Bei *Multiclavula vernalis* weichen die Strukturen des eigentlichen Lagers und der Bulbillen stark voneinander ab. Die Bulbillen bestehen, wie angeführt, zum größten Teil aus Hyphenzellen und einer oder nur wenigen, sehr kleinen Gruppen von Algen, die meist exzentrisch in den Randbereich eingelagert sind.

Es fragt sich, ob der Besitz von Bulbillen ein allgemeines Charakteristikum von *Multiclavula vernalis* ist. Zur Prüfung der Frage eignet sich nur frisches Material und sehr gut erhaltene Herbarproben. Folgende Belege (alle im GZU) tragen - neben dem oben erwähnten Frischmaterial - Mengen von gleich gebauten Bulbillen. Die wenigen Proben, alle an natürlichen oder künstlich geschaffenen Erosionsflächen gesammelt, zeigen, daß bulbillate Lager von der planaren Stufe bis zu zumindest hochmontanen Lagen nahe der Waldgrenze vorkommen. Es wäre zu prüfen, ob Bulbillen im Formenkreis von *Multiclavula vernalis* ganz allgemein auftreten oder auf eine bestimmte Sippe beschränkt bleiben. Die Klärung dieser Frage bedarf reichlichen Frischmaterials. Aus der Spärlichkeit und dem oft sehr schlechten Erhaltungszustand erklärt sich sicher auch, daß Bulbillen bei der Art bisher nicht beschrieben worden sind. Dabei sind sie oft recht auffällig, vor allem durch ihre weißliche, vom Grün des eigentlichen "Lagers" stark abweichende Färbung.

Mit Bulbillen versehene Lager von *Multiclavula vernalis* coll. im GZU:

ÖSTERREICH, Burgenland, Bezirk Jennersdorf, Lehmgrube nahe der Grenze SE-Deutsch-Bieling, um 200 m, 1986-04-27, leg. W. MAURER & J. POELT; dto. 1981-04-18 -- Steiermark, Koralpe, Bezirk Deutschlandsberg, Straßenböschung kurz W Laaken, S Soboth, um 1000 m, 1986-09-22, leg. J. POELT -- Tirol, Stubai Alpen, loco Maria Waldrast dicto, alt 1700 m.s.m. Ad terram in fossis viae silvaticae, 1986-07-25, leg. J.

POELT & A. VĚZDA. A. VĚZDA Lich. sel. exs. 2150 (GZU); bzw. separate, bulbillenreiche Probe vom selben Fundort.

SCHWEDEN, Torne Lappmark, Umgebung von Abisko, Birkenwälder und Moore S des Bahnhofes Abisko Östra, ca. 400 m, 1980-08-04, leg. J. POELT

Frau Dr. H. PITTONI, Graz, gebührt Dank für mancherlei Exkursionshilfen.

Literatur:

BRESADOLA, J. 1903: Fungi polonici. - Ann. Mycol. 1(2): 97 - 131.

ERIKSSON, J. & RYVARDEN, L. 1976: The Corticiaceae of North Europe 4. - Fungiflora, Oslo.

FRIES, E. 1829: Systema mycologicum III. - Gryphiswaldae.

HALLER, B. & WINKLER, S. 1970: Zur systematischen Stellung einer Basidiolichene aus Oberschwaben. - Jh. Ges. Naturk. Württemberg 125: 137 - 144.

HEIKKILÄ, H. & KALLIO, P. 1966: On the problem of subarctic basidiolichens I. - Ann. Univ. Turku A II 36: 9 - 35.

HOFFMANN, W. 1795: Deutschlands Flora oder Botanisches Taschenbuch. - Palm, Erlangen.

HØILAND, K. 1987: The basidiolichens of Norway and Svalbard. - Graphis Scripta 1: 81 - 90.

JØRGENSEN, P.M. & RYMAN, S. 1989: The correct names of the lichenized *Omphalina* species in Scandinavia. - Graphis scripta 3: 138 - 143.

JÜLICH, W. 1974: The genera of the Hyphodermoideae (Corticiaceae). - Persoonia 8(1): 59 - 97.

JÜLICH, W. 1984: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. - In: Kleine Kryptogamenflora, Band IIb/1, Stuttgart-New York.

POELT, J. 1959: Eine Basidiolichene in den Hochalpen. - Planta 52: 600 - 605.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. J. POELT, Dr. W. OBERMAYER, Institut für Botanik, Holteigasse 6, A-8010 Graz, Österreich

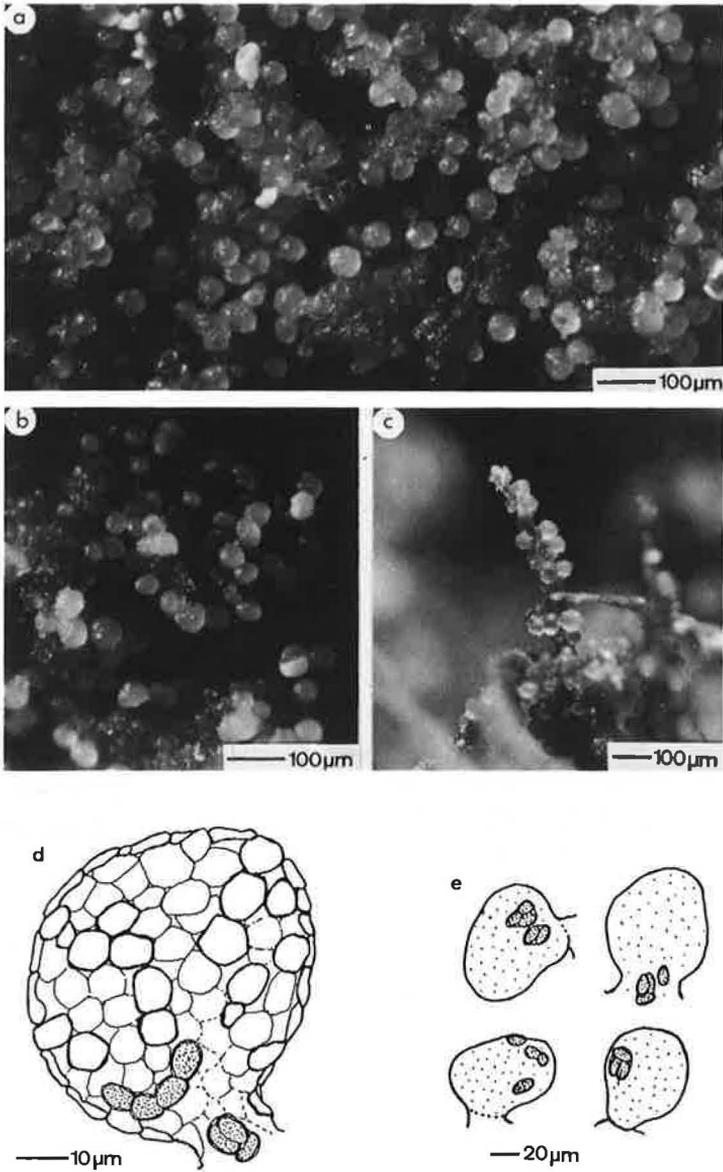


Abb. 1: a),b),c) "Lager" und Bulbillen von *Multiclavula vernalis* (in c) ein Moosstämmchen überziehend) d) Halbschematischer Querschnitt durch eine Bulbille e) Position der Algen(-gruppen) in den Bulbillen (schematisch)

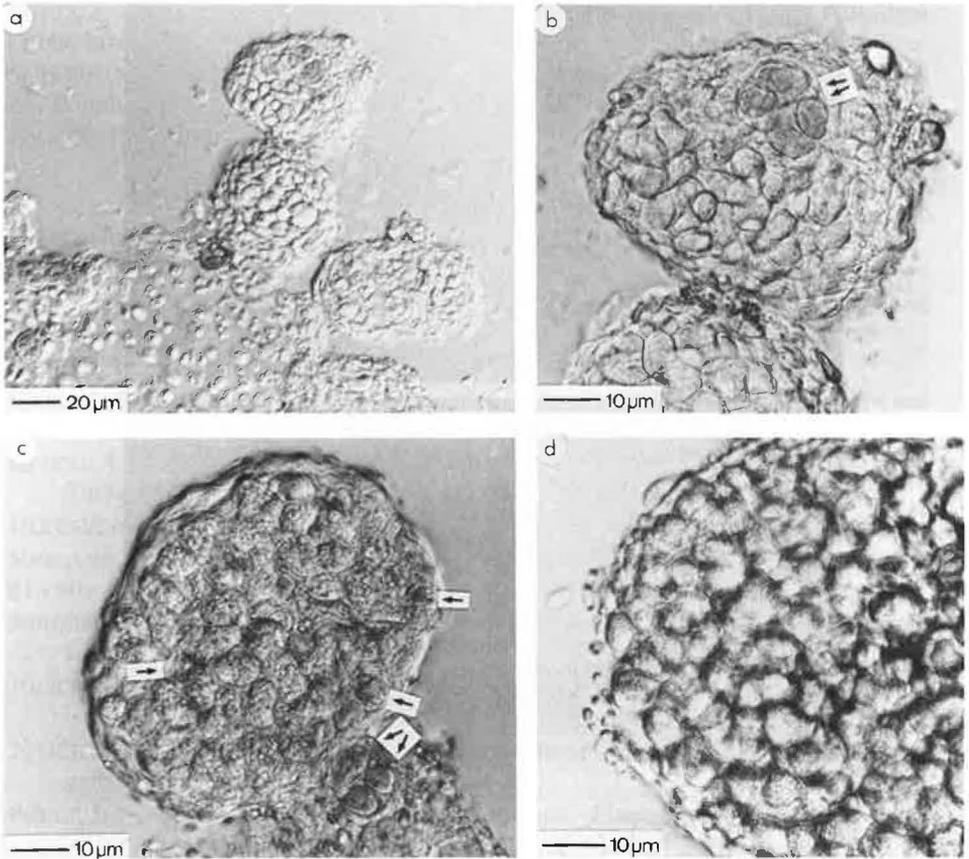


Abb. 2: a) Schnitt durch Bulbillen und "Lager" von *Multiclavula vernalis*. Die untere Bildhälfte zeigt unterschiedliche Algenarten im "Lager" b) Ausschnittsvergrößerung von a) Schnitt durch eine Bulbille. Die Pfeile weisen auf ein exzentrisch liegendes Algenpaket. c), d) Bulbillen in KOH. Die Pfeile in c) weisen auf die unter der Oberfläche befindlichen Algen(-gruppen); d) Bulbille mit z.T. erkennbarer "Rindenschicht"