

## Bemerkenswerte Myxomycetenfunde: Neue Arten, Neukombinationen und Nachweise seltener Arten

ANDREAS KUHNT

**Zusammenfassung:** Aus der Artengruppe der nivicolen Myxomyceten werden zwei Arten neu beschrieben: *Licea nivicola* (Belege aus Norwegen, Österreich, Frankreich) und *Lepidoderma neoperforatum* (Belege aus Deutschland, Norwegen, Österreich, Frankreich, USA). Die ebenfalls nivicol erscheinenden Varietäten *Lamproderma maculatum* var. *macrosporum* und *Diderma globosum* var. *europaeum* werden als eigene Arten angesehen und die Neukombinationen *Lamproderma macrosporum* comb. nov. und *Diderma europaeum* comb. nov. vorgeschlagen. Für *Diderma globosum* werden ein Lecto- und Epitypus designiert. Die seltene *Lamproderma columbinum* var. *gracile* wird ebenfalls als eigene Art anerkannt, erstmals ausführlich beschrieben und die Neukombination *L. gracile* comb. nov. vorgeschlagen. Die drei seltenen Arten *Paradiachea cylindrica*, *P. rispaudii* und *P. caespitosa* werden anhand von historischen und aktuellen Aufsammlungen ausführlich beschrieben und verglichen. Das Vorkommen von *P. cylindrica* in Österreich wird bestätigt, es sind damit die einzigen aus Europa bekannten Nachweise dieser Art. Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland werden außerdem erstmals Funde von *Badhamiopsis ainoae*, *Diderma* cf. *brooksii* und *Lamproderma cristatum* berichtet.

**Key Words:** myxomycetes, new species, nivicolous species, taxonomy

**Summary:** *Licea nivicola* sp. nov. and *Lepidoderma neoperforatum* sp. nov. are described as new species of the myxomycetes. These are two members of the group of the so called „nivicolous myxomycetes“ or „snowline species“, occurring only at spring times on the edge of melting snow patches. The first new species, *Licea nivicola*, is characterized by its very small, stipitate sporocarps, dark brown peridium and a conspicuous black ring of dehiscence visible by reflected light. *L. nivicola* is a rare, or in fact not rare but easily overlooked species hitherto known from Austria, France and Norway (type locality). The characteristic features of the second new nivicolous species, *Lepidoderma neoperforatum*, are the large plasmodiocarps with greyish to yellowish grey color and the thick, blackish endoperidium with small perforations. This species is described from material which was collected in Germany (type locality), Norway, Austria, France and USA.

The following three new combinations are proposed at species level: The nivicolous taxa *Lamproderma macrosporum* comb. nov. and *Diderma europaeum* comb. nov. The rare and not nivicolous myxomycete *Lamproderma gracile* comb. nov. is described and figured in detail. A lectotype and epitype is designated for *Diderma globosum* according to the *Diderma*-species concept of B. Buyck. The morphological similarities of *D. globosum* and *D. testaceum* are discussed.

The three rare species *Paradiachea cylindrica*, *P. rispaudii* and *P. caespitosa* are figured, described and compared in this article. The species are investigated using recently collected and historical herbarium specimens. Only one of these species, *P. cylindrica*, is known to occur in Europe. It was collected three times in the city of Graz (Styria, Austria) between 1927 and 2015.

**Anschrift des Autors:** Andreas Kuhnt, Leonhardstr. 44, 86415 Mering; E-Mail: ChrisanKuhnt@aol.com

Three myxomycetes are reported for the first time from Germany: *Badhamiopsis ainoae*, *Diderma* cf. *brooksii* and *Lamproderma cristatum*.

## 1 Einleitung

Die sogenannten nivicolen Myxomyceten wurden Anfang des 20. Jahrhunderts als Erstes von dem Schweizer Botaniker Charles Meylan in einer großartigen Pionierleistung in den Bergen des Schweizer Jura untersucht. Seine Funde gaben ihm den Anlass zu Neubeschreibungen von sehr vielen Arten, Varietäten und Formen. Die Arten aus dieser Gruppe erscheinen während und kurz nach der Schneeschmelze, vorwiegend in montanen und alpinen Lagen mit einer längeren Schneebedeckung. Bis heute werden noch ständig neue Arten aus dieser rein ökologisch definierten Gruppe beschrieben und mit den Fortschritten der molekulargenetischen Analytik werden sicher noch weitere hinzugefügt. Sie sind weltweit verbreitet und mit Ausnahme von Antarktika mittlerweile aus allen Kontinenten bekannt. Die in dieser Arbeit neu beschriebenen zwei Arten unterscheiden sich deutlich makro- und mikroskopisch von den bislang beschriebenen Taxa. Sie wurden zudem in verschiedenen Jahren und an unterschiedlichen geografischen Orten aufgesammelt, so dass die Kriterien für eine Neubeschreibung anhand morphologischer Kriterien erfüllt sind.

Eine große Herausforderung bei der Bestimmung von Myxomyceten ist die Bewertung der Variabilität der morphologischen Merkmale. Häufig führen ungünstige Umstände beim Ausreifen zu abnormal entwickelten Fruchtkörpern, was die Bewertung der Variabilität zusätzlich erschwert. Solche ungünstigen Bedingungen wie z.B. Wind und starker Temperaturanstieg lassen die frisch ausgeformten Fruchtkörper vorzeitig und zu schnell eintrocknen und die normale Entwicklung kann nicht oder nur unvollständig stattfinden. Manchmal können solche Entwicklungsstörungen bei Aufsammlungen recht leicht erkannt werden, nämlich meistens anhand einer vollständig verhärteten Sporenmasse. Oft aber ist das nicht so einfach zu erkennen, und ein Fruchtkörper sieht makroskopisch zunächst normal entwickelt aus, jedoch ist nur ein Teil der Sporenmasse gut ausgereift (d.h. „weich“), aber im basalen Bereich und/oder an der Columella gibt es Stellen mit stark verklumpten, großen Ballen von Sporen. Auch das lässt sich feststellen, erfordert aber das Anlegen von mikroskopischen Präparaten. Dabei sollte darauf geachtet werden, nicht die Bereiche mit den verklumpten Sporen zu untersuchen, da bei diesen in der Regel sowohl Ornament als auch Farbe deutlich abweichend zu den normal entwickelten Sporen sind. Interessanterweise sind schlecht entwickelte Sporen immer sehr hell, gerade auch aus der Gruppe der Dunkelsporer (z.B. *Lamproderma*, *Physarum*).

In der Praxis lassen sich solche ungünstigen Ausreifungen anhand von drei Arten ganz unterschiedlicher ökologischer Gruppen anschaulich illustrieren.

Die corticol (d.h. auf Rinden lebender Bäume) vorkommende *Badhamia versicolor* Lister erscheint wenige Tage nach sommerlichen Regenschauern in größerer Anzahl. Die kleinen Sporocarprien sind jedoch nach eigenen Beobachtungen der letzten Jahre oft verhärtet, wenn an den Folgetagen schnell wieder trockene Witterung vorherrscht. Im Vorjahr (2016) konnte ich diese Art an mehreren Tagen in stets sehr guter Ausreifung im Stadtgebiet von München aufsammlen. Grund war in diesem Fall, dass es im Laufe des Sommers mehrfach aufeinanderfolgende, nicht durch trockene Phasen unterbrochene Regentage gab.

Das zweite Beispiel betrifft *Lamproderma columbinum* (Pers.) Rostaf. Die Art bevorzugt stark vermorschtes Moderholz in luftfeuchten Lagen. Da es in der Regel nicht immer möglich ist, eine Fundstelle in abgelegener Lage mehrmals zu besuchen, versucht man auch unreife Exemplare zu sammeln und dann nachreifen zu lassen. Aber alle bisherigen Versuche, im Gelände bereits ausgeformte Sporocarpien, bei denen die (spätere) Sporenmasse noch eine creme-weißliche Farbe hat, unter künstlichen Bedingungen (z.B. in einem feucht gehaltenen Behälter) zum Ausreifen zu bringen, sind gescheitert. Die Peridie bildet sich knitterig-faltig aus und die Sporenmasse verhärtet sich zu unregelmäßig geformten Klumpen. Das ist interessanterweise bei *L. arcyronema* Rostaf. (also aus der gleichen Gattung!) ganz anders. Hier gelingt sogar das einwandfreie Ausreifen eines im Freiland gesammelten Plasmodiums in einem feucht gehaltenen Behälter (eigene Beob.).

Als letztes Beispiel sei noch das nivicol vorkommende *Physarum vernum* Sommerf. erwähnt. Es ist vorwiegend an sehr exponierten Stellen zu finden, also grasigen, waldfreien Stellen wie Almen, alpinen Rasen und sogar als eine der wenigen Arten direkt auf Skipisten. Die Aufsammlungen sind sehr oft durchmischt mit verhärteten, nicht richtig ausgereiften Plasmodiocarpien. Die Art tritt am Schneerand noch völlig unreif hervor und muss in kurzer Zeit trotz ggf. direkter Sonneneinstrahlung ihren Lebenszyklus beenden, was oft zu Fehlbildungen führt. So stellte sich heraus, dass die nivicol vorkommende *Physarum styriacum* Gottsb., beschrieben mit extrem großen Sporen, nur eine ungünstige Ausreifung von *P. vernum* darstellt. An natürlicherweise staunassen Stellen und hochverdichteten Skipisten ist es an den Schneerändern stets feucht, das Schmelzwasser steht durchaus für mehrere Tage einige cm hoch, dort bestehen möglicherweise bessere Bedingungen für die Ausreifung.

## 2 Material und Methoden

Die gültigen Namen der erwähnten Arten richten sich in der Regel nach LADO (2005-2017). Die Bestimmungen erfolgten mit Hilfe von NEUBERT et al. (2000), POULAIN et al. (2011) oder nach der zitierten Originalbeschreibung.

Die Angaben der makro- und mikroskopischen Merkmale basieren auf untersuchtem Herbariummaterial von gut ausgereiften, ausschließlich direkt aus dem Freiland stammenden Aufsammlungen. Die Makrofotos in diesem Bericht zeigen stets vollständig getrocknete Fruchtkörper. Alle Bilder wurden vom Autor erstellt, sofern nicht anders vermerkt. Zur Verbesserung der Schärfentiefe wurde für fast alle Abbildungen die Methode des „focus stacking“ angewendet. Dafür wurde hier die Software Helicon Focus (Version 6.7.1) mit der Methode „B“ (Tiefenabbild) benutzt.

Zur Untersuchung der mikroskopischen Merkmale wurden von den Exsikkaten 1-3 Fruchtkörper entnommen und Dauerpräparate erstellt. Dafür wurde in den meisten Fällen Hoyer's Medium als Einschlussmittel verwendet. Der Sporendurchmesser ist immer einschließend Ornament angegeben.

Eigene Ergänzungen zu den Funddaten auf den Etiketten der historischen Herbarbelege sind in eckigen Klammern angegeben.

**Verwendete Abkürzungen:** HBG = Herbarium Hamburgense, M = Herbarium Botanische Staatssammlung München, GZU = Herbarium am Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, BR = Herbarium Botanischer Garten Meise, Belgien; Hb. = Herbar, MTB = Messtischblatt (Topographische Karte 1 : 25.000).

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Neubeschreibungen

##### *Licea nivicola* Kuhnt, spec. nov.

Abb. 1

Mycobank: MB 822891

**Etymologie:** Das Epithet (nivicol = „schneeliebend“) bezieht sich auf das Habitat am Schneerand.

**Diagnosis:** Species near *Licea alpina* A.Sánchez, G.Moreno & D.W.Mitchell and *L. operculata* (Wingate) G.W.Martin but it differs in the combination of large spores (14,5–19,5 µm), even smaller sporocarps, nivicolous ecology and especially by the blackish, evenly circular, thin opening ring at the upper part of the peridial layer.

**Locus:** Norwegen, Provinz Aust-Agder, Kommune Bykle, Hovden, Wanderpfad Richtung Hovdenuuten, Höhe ca. 890 m, lichter Birkenwald, auf anhängenden, lebenden, dünnen Ästchen von *Betula* sp., in Vergesellschaftung mit *Lamproderma spinulosporum* Mar. Mey., Nowotny & Poulain, 04.06.2012, leg. A. Kuhnt.

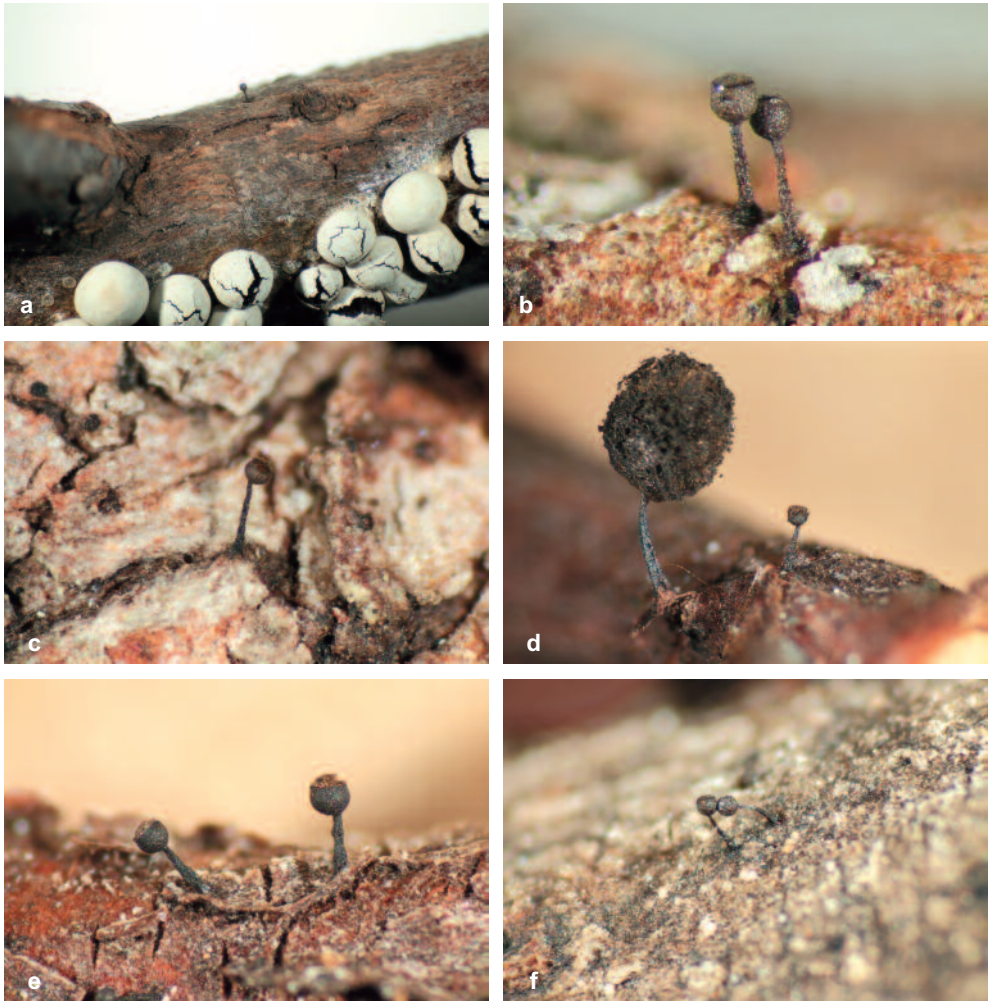
**Holotypus:** M-0046557, Botanische Staatssammlung München (M).

**Isotypen:** M-0046558, GZU 313863, Hb. Kuhnt (HK 120604-79).

**Phänologie:** Mai bis Juli (August), zur Zeit der Schneeschmelze.

**Beschreibung:** **Sporocarpium** locker verstreut, selten einige in kleinen Gruppen, stets deutlich gestielt, Gesamthöhe (0,3-)0,5–0,8(-1,2) mm; **Hypothallus** undeutlich, kaum ausgebildet; **Stiel** schwärzlich, im durchfallenden Licht überwiegend undurchsichtig, aus granularem Material aufgebaut, (50-)65–100(-140) µm dick; **Capitulum** schwärzlich, becherförmig, Oberseite abgeflacht, meist etwas heller braun oder leicht silbrig, sehr selten etwas gold-glänzend, deckelartig öffnend; **Columella** nicht vorhanden; **Peridie** aus zwei Lagen, innere membranartig dünn, undeutlich warzig ornamentiert, äußere aus amorphem, granularem, meist sehr dunkel braunem Material, Peridie im oberen Drittel mit umlaufendem, kreisrundem, 12–20 µm breitem, unter der Lupe schwarzem, im Durchlicht dunkelbraunem Ring, dieser stellenweise mit vertikalen Bruchlinien, unterhalb davon mit ebenso schmaler, silbrig glänzender Randzone, Peridie sich entlang dieses Bereiches gleichmäßig wie ein kleiner Deckel öffnend, und Peridie auch nach Sporenausfall als basaler Becher beständig; **Capillitium** nicht vorhanden; **Sporen** frei, in Masse braun, im durchfallenden Licht blass olivfarben bis deutlicher olivbraun, einseitig deutlich heller und mit dünnerer Wandstelle im Bereich des Keimporus, rundlich oder oft etwas oval, Durchmesser (13,5-)14,5–18(-19) µm bzw. 15,5–19,5 × 13–17 µm, im Lichtmikroskop unter Ölimmersionsobjektiv (100x) sehr fein und unregelmäßig warzig ornamentiert; **Plasmodium** nicht beobachtet.

**Weitere untersuchte Aufsammlungen:** Österreich, Ostalpen, Steiermark, Niedere Tauern, Rottenmanner Tauern, Edelraute-Hütte, Hauseck, SO-Hang, Grobblockwerk, Höhe 1750 m, auf *Calluna vulgaris*, zusammen mit *Lamproderma* cf. *maculatum* Kowalski, sub *Licea operculata* (Wingate) Martin, 23.06.1974, leg. P. Remler (GZU 313671). – Österreich, Ostalpen, Steiermark, Schladminger Tauern, Kleinsölk - Obertal, Putzental, Steig zur Kaiserscharte, Höhe 1490 m, Felsblock zwischen Grünerlarn und vereinzelt Lärchen, auf Ästchen von *Rhododendron ferrugineum*, sub *Licea operculata* (Wingate) Martin, 28.07.1974, leg. H. Mayrhofer (GZU 313672). – Österreich, Steiermark, Schladminger Tauern, Kleinsölk - Obertal, Prebertörl, Höhe ca. 1800 m, am Rand eines Schneefeldes, auf Ästchen von *Rhododendron ferrugineum*, sub *Licea operculata* (Wingate) Martin, 09.08.1975, leg. P. Remler (GZU 313673). – Österreich, Tirol, Scharnitz/Karwendeltal, Höhe ca. 1600 m, auf Zweig von lebendem Strauch [cf. *Alnus viridis*], zusammen mit *Licea alpina* A. Sánchez, G. Moreno & D.W. Mitchell und *Meriderma*

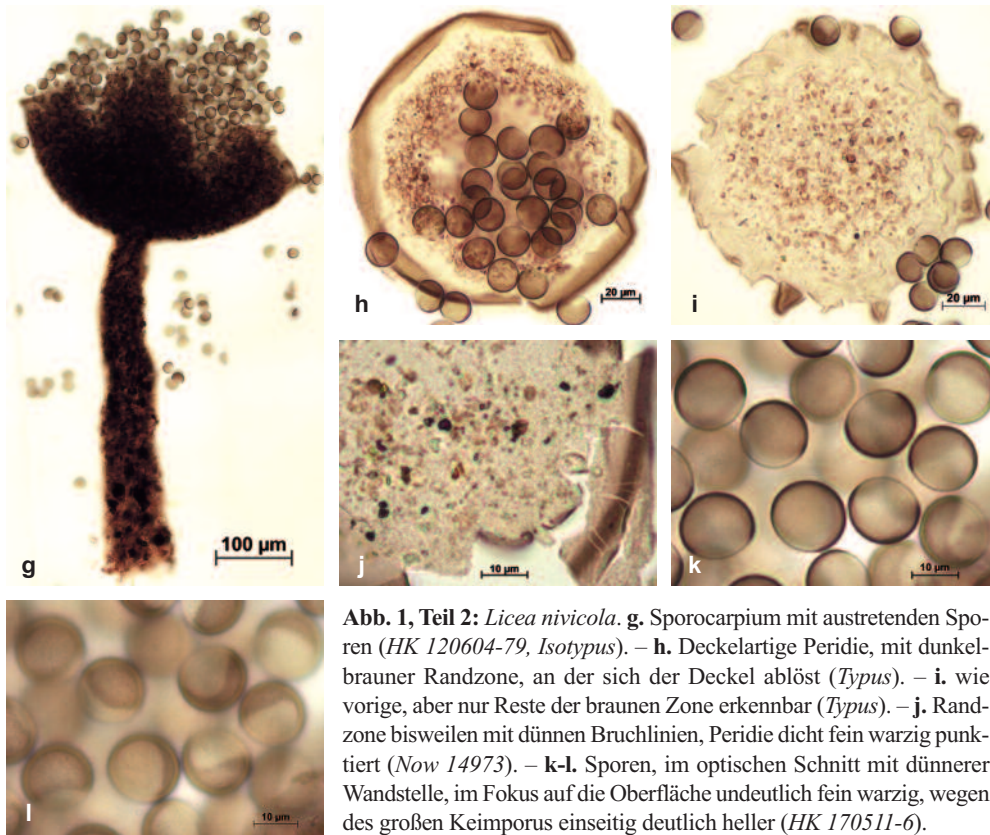


**Abb. 1, Teil 1:** *Licea nivicola*. **a-b.** Sporocarpien auf *Rhododendron*-Ästchen, zusammen mit *Diderma microcarpum* (HK 170511-6). – **c.** Sporocarpium lang gestielt, Sporen bereits freigesetzt (GZU 313672). – **d-e.** Sporocarpien auf *Betula*-Ästchen, zusammen mit *Meriderma spinulosporum* (HK 070629-6). – **f.** Sporocarpien auf dünnem Zweig (*Now* 14973).

*spinulosporum* fo. *spinulosporum* ad int. Poulain, Mar. Mey. & Bozonnet, sub *Licea* spec., 28.05.2008, leg. W. Nowotny (*Now* 14973, *Duplikat Hb. Kuhnt* HK 080528-Ex1).

Frankreich, Département Hautes-Pyrénées, Luz-Saint-Sauveur, südlich vom Ort: Hochgelegene Almen im Gebiet L'Estibe, oberhalb L'Estibe, Wanderweg Laderere Richtung Cabane de Bachebirou, Höhe 1772 m, alpine Weide, dichtes *Rhododendron*-Gebüsch, auf anhängendem, lebendem Ästchen von Alpenrose (*Rhododendron* sp.), zusammen mit *Diderma microcarpum* Meyl., 11.05.2017, leg. A. Kuhnt (HK 170511-6).

Norwegen, Provinz Oppland, Kommune Vågå, bei Gjendesheim, Höhe ca. 1150 m, Gebüsch mit *Salix* sp. und *Betula* sp., auf anhängenden Ästchen von *Betula* sp., zusammen mit *Meriderma spinulosporum* fo. *spinulosporum* ad int. Poulain, Mar. Mey. & Bozonnet, 29.06.2007, leg. A. Kuhnt (HK



**Abb. 1, Teil 2:** *Licea nivicola*. **g.** Sporocarpium mit austretenden Sporen (HK 120604-79, *Isotypus*). – **h.** Deckelartige Peridie, mit dunkelbrauner Randzone, an der sich der Deckel ablöst (*Typus*). – **i.** wie vorige, aber nur Reste der braunen Zone erkennbar (*Typus*). – **j.** Randzone bisweilen mit dünnen Bruchlinien, Peridie dicht fein warzig punktiert (*Now 14973*). – **k-l.** Sporen, im optischen Schnitt mit dünnerer Wandstelle, im Fokus auf die Oberfläche undeutlich fein warzig, wegen des großen Keimporus einseitig deutlich heller (HK 170511-6).

070629-6). – Norwegen, Provinz Hedmark, Kommune Os, Os sentrum, Hummelfjell, Höhe ca. 1000 m, niedrige Fjellvegetation, auf anhängendem, lebendem Ästchen von *Betula* sp., zusammen mit *Lamproderma* cf. *macrosporum*, 18.06.2007, leg. A. Kuhnt (HK 070618-49). – Norwegen, Provinz Nordland, Kommune Rana, nahe Straße E6 bei Randsvollan, Wanderpfad Richtung Nasafjäll, Höhe 480 m, Fjellvegetation mit wenigen kleinen Birken, auf anhängenden, lebenden, dünnen Ästchen von *Betula* sp., zusammen mit *Lamproderma* cf. *pulchellum* Meyl. und *Trichia alpina* (R.E. Fr.) Meyl., 01.06.2008, leg. A. Kuhnt (HK 080601-5). – Norwegen, Provinz Aust-Agder, Kommune Bykle, Hovden, oberhalb Breivevatnet, Höhe 890 m, auf anhängenden Ästchen von *Betula* sp., zusammen mit *Physarum albescens*, 05.06.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120605-21).

**Anmerkungen:** *Licea nivicola* ist durch sehr kleine, kalkfreie Sporocarprien, helle Sporen, ein fehlendes Capillitium und eine nicht vorhandene Columella gekennzeichnet. Damit kann sie eindeutig der Gattung *Licea* Schrad. zugeordnet werden. Die neue Art ist ein weiterer Vertreter der streng nivicol vorkommenden Arten, und wurde bislang in Norwegen (Typuslokalität), Österreich und Frankreich gefunden. Ein Vorkommen ist auch in Deutschland, z.B. in den Bayerischen Alpen zu erwarten. Nahezu unmöglich ist jedoch ein gezieltes Aufsuchen dieser winzigen Art im Gelände. Und selbst bei der sorgfältigen Durchsicht von Herbarbelegen mit dem Stereomikroskop sind mir in mehreren Fällen die unscheinbaren, dunklen Fruchtkörper zunächst nicht aufgefallen. Aus diesem Grund sind fast alle Aufsammlungen nur als Mischbelege, d.h. zusammen mit anderen nivicolen Arten gefunden worden.

*Licea nivicola* ist von allen anderen Arten der Gattung anhand der schwarzen, kreisrunden Linie, die eine deckelartig öffnende Zone umgrenzt, einfach zu unterscheiden. Das Vorkommen unter nivicolen Bedingungen und die großen Sporen machen diese neue Art nahezu unverwechselbar.

*Licea alpina* A.Sánchez, G.Moreno & D.W.Mitchell ist die einzige weitere Art aus der Gattung, die unter nivicolen Bedingungen vorkommt. Sie besitzt ein etwas größeres Capitulum und hat eine Peridie, die aus kleinen, polygonalen Plättchen besteht (ähnlich wie z.B. *L. minima*) und öffnet sich unregelmäßig, ohne deckelartige Zone (MORENO et al. 2010). Die mikroskopischen Merkmale sind jedoch ziemlich ähnlich, so hat *Licea alpina* ebenfalls große Sporen mit einem Durchmesser von (14-)15–17 µm, diese sind jedoch eher rund und das Ornament nur mit dem SEM erkennbar.

Makroskopisch etwas ähnlich hinsichtlich der Peridie aber mikroskopisch deutlich abweichend (unter anderem in den Eigenschaften der Sporen) sind *Licea operculata* (Wingate) G.W. Martin und *Licea schoenwaldii* Kuhnt. Die Sporen von *L. operculata* sind nur 8–11 µm groß, besitzen keinen deutlich helleren Keimporus und sind ohnehin im durchfallenden Licht nahezu farblos (WRIGLEY DE BASANTA & LADO 2005, Typusuntersuchung). Die Sporen von *L. schoenwaldii* sind mit 13–14 µm etwas kleiner als bei *L. nivicola*, im durchfallenden Licht eher gelblich braun, haben aber auch stets einen deutlich helleren Keimporus und zeigen bei der Untersuchung mit dem Lichtmikroskop keine Ornamentierung der Oberfläche (KUHNT 2012).

Mehrere Versuche, die neue Art auf den gleichen Substraten (anhängende Ästchen von *Betula* sp. und *Rhododendron* sp.) aus Feuchter-Kammer Kultur zu erhalten, blieben bislang erfolglos. Für gewöhnlich sind die Arten der Gattung *Licea* ansonsten geradezu typische und häufige Vertreter aus Kulturversuchen. Generell ist jedoch die Ausbildung von Fruchtkörpern ausschließlich nivicol vorkommenden Arten, ganz gleich aus welcher Gattung, nur in Ausnahmefällen aus Kulturen bekannt.

Die drei Aufsammlungen aus GZU (Nr. 313671, 313672, 313673) wurden von DÖBBELER & REMLER (1976) unter dem Namen *L. operculata* publiziert. Diese Belege sind ziemlich spärlich und teilweise stark überständig (Sammeldatum Juli und August!). Die Sporen von zwei überständigen Sporocarpien sind mit 12–13,5 µm kleiner als bei anderen untersuchten Belegexemplaren. Jedoch sind nur wenige Sporen erhalten und erscheinen etwas degeneriert oder nicht ganz optimal ausgereift. Alle anderen Merkmale, insbesondere Habitus und Sporenfarbe, sind identisch mit denen des Typus-Materials, daher wird auch diese kleinsporige Form innerhalb der Variabilität von *L. nivicola* gesehen.

### ***Lepidoderma neoperforatum* Kuhnt, spec. nov.**

**Abb. 2**

MycoBank: MB 822892

**Etymologie:** Das Epithet (gr. νέος [néos] = „neu“) bezieht sich auf die Ähnlichkeit zur existierenden Art *Lepidoderma perforatum*.

**Diagnosis:** Most similar to *Lepidoderma carestianum* (Rabenh.) Rostaf. and *L. perforatum* Mar.Mey. & Poulain but it differs by the combination of smaller spores (12–14 µm), blackish inner peridium layer with small perforations and the mostly greyish to yellowish grey color of the densely calcareous outer peridium layer.

**Locus:** Deutschland, Bayern, Bayerischer Wald, Bayerisch-Eisenstein, nahe Ruckenwies, Höhe ca. 1200 m, MTB 6854/4; Fichtenwaldrand, auf anhängenden, lebenden und abgestorbenen, dünnen Äst-

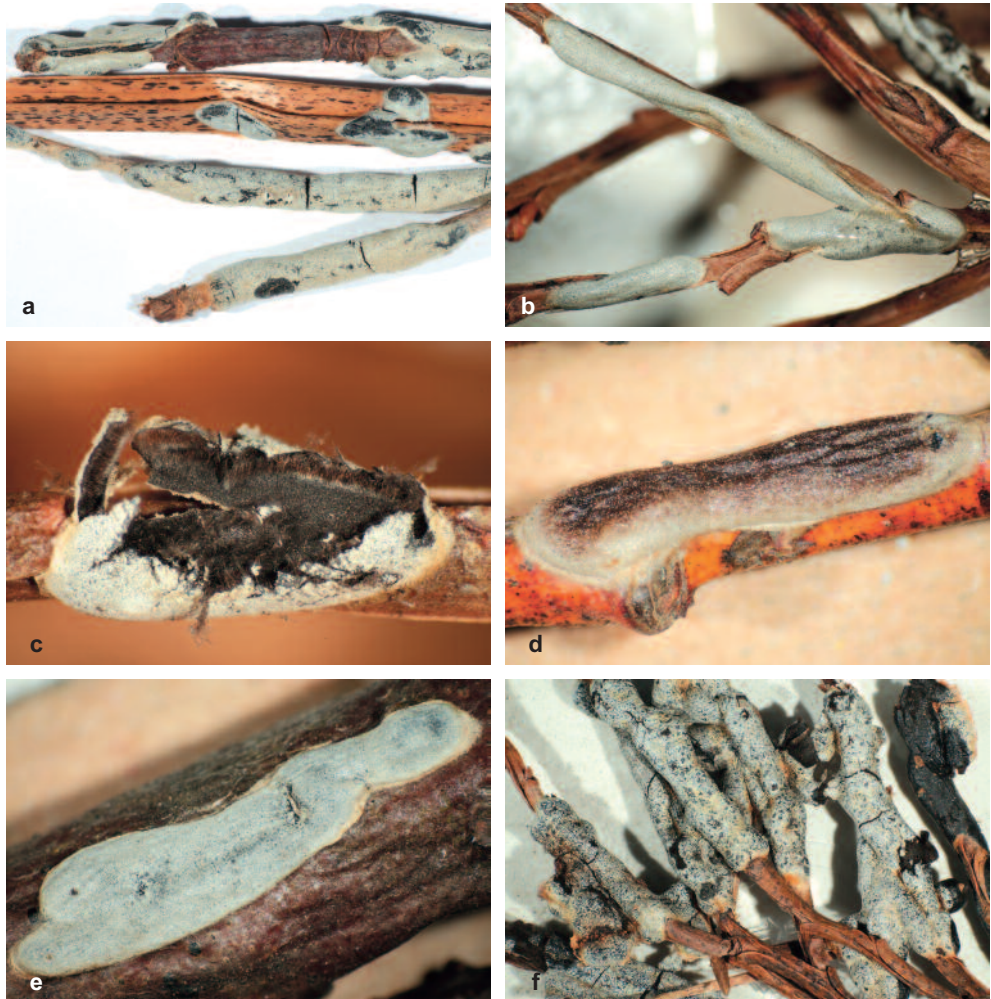
chen von *Vaccinium myrtillus*, in Vergesellschaftung mit *Physarum albescens* Ellis ex T. Macbr. und *Lepidoderma chailletii* Rostaf., 04.05.2004, leg. A. Kuhnt.

**Holotypus:** M-0046559, Botanische Staatssammlung München (M).

**Isotypen:** M-0046560, GZU 313862, Hb. W. Nowotny (Now 13034), Hb. Mar. Meyer (MM 48350), Hb. Kuhnt (HK 040504-10).

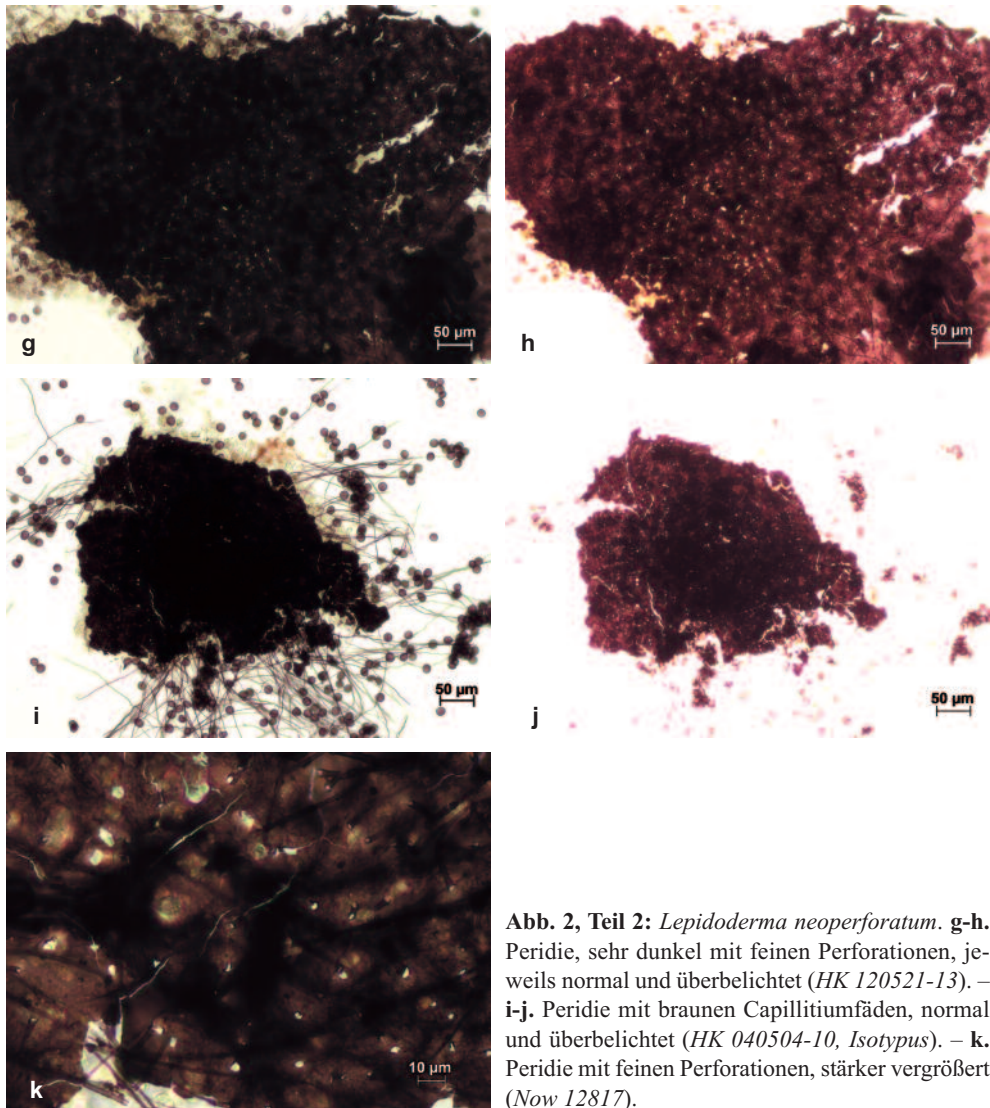
**Phänologie:** Mai bis Juni, zur Zeit der Schneeschmelze.

**Beschreibung:** **Plasmodiocarprien** meist in kleinen Gruppen zu 3-5 auf einem oder eng benachbarten Ästchen, selten auch einzelne Fruktifikationen, meist auf breiter Basis sitzend, lang-



**Abb. 2, Teil 1:** *Lepidoderma neoperforatum*. **a.** Plasmodiocarprien auf alten Ästchen und Farnstängel (GZU 313822). – **b.** schmale Plasmodiocarprien auf dünnen *Vaccinium*-Ästchen (GZU 313831). – **c.** Plasmodiocarpium, geöffnet, innen die basale Peridie schwarz, an der Bruchkante darunter die helle, kalkreiche Basis erkennbar (GZU 313836). – **d-e.** Plasmodiocarprien aus gleicher Aufsammlung, Peridie bisweilen bräunlich violett überlaufen (HK 120520-14). – **f.** Plasmodiocarprien in großer Anzahl auf *Vaccinium*-Ästchen (GZU 313834).





**Abb. 2, Teil 2:** *Lepidoderma neoperforatum*. **g-h.** Peridie, sehr dunkel mit feinen Perforationen, jeweils normal und überbelichtet (HK 120521-13). – **i-j.** Peridie mit braunen Capillitiumfäden, normal und überbelichtet (HK 040504-10, *Isotypus*). – **k.** Peridie mit feinen Perforationen, stärker vergrößert (Now 12817).

gestreckte Plasmodiocarprien, (2-)4–30(-42) mm lang, 1–8 mm breit, (0,5-)0,8–1,5(-2) mm hoch, grau-weißlich, immer leicht glänzend; **Hypothallus** farblos oder schwach bräunlich, sehr dünn und transparent, oft kaum erkennbar; **Stiel** nicht vorhanden; **Columella** nicht vorhanden, jedoch eine „basale Peridie“ die auch den gesamten Boden der Plasmodiocarprien einnimmt und ebenso wie die Endoperidie perforiert ist(!); **Peridie** auffallend robust, dick, meist aus zwei Lagen, Endoperidie undurchsichtig dunkel rotbraun bis schwärzlich, mit kleinen Löchern (wo die Capillitiumfäden angewachsen sind!) unregelmäßig perforiert, diese Löcher meist 2,5–5 µm Durchmesser, selten bilden die Löcher auch kurze Reihen, bei einigen Belegen ist zudem eine Musterung in kleine Felder (Bruchlinien?) zu erkennen; Exoperidie membranartig dünn, sehr dicht mit amorphen, unregelmäßig rundlichen Kalkschuppen, (5-)8–12(-16) µm Durchmesser

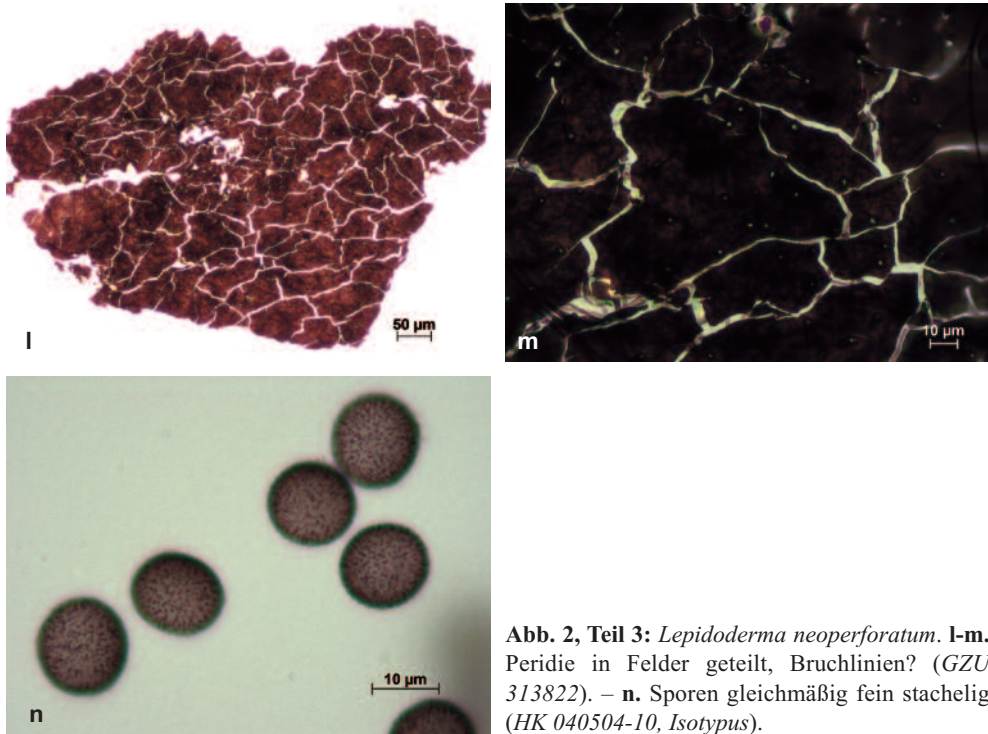


Abb. 2, Teil 3: *Lepidoderma neoperforatum*. l-m. Peridie in Felder geteilt, Bruchlinien? (GZU 313822). – n. Sporen gleichmäßig fein stachelig (HK 040504-10, *Isotypus*).

besetzt, nur selten ohne Kalk; **Capillitium** reichlich ausgebildet, an Basis und Peridie angeheftet, an den Enden farblos oder blassbraun, sonst meist oliv-dunkelbraune, eher starre Fäden, 1–3 µm dick, wenig verzweigt, bisweilen auch korkenzieherartig gewellt, glatt oder manchmal mit kleinen, dunkleren, knotigen Anschwellungen; **Sporen** frei, in Masse dunkelbraun bis schwärzlich, im durchfallenden Licht braun, einseitig wenig heller und mit undeutlich dünnerer Wandstelle im Bereich des Keimporus, rundlich bis schwach oval, Durchmesser 12–14,5 µm bzw. 14–15 × 12–13 µm, Sporen fein und unregelmäßig locker stachelig ornamentiert, im optischen Schnitt Ornament nur wenig über den Randsaum erhaben; **Plasmodium** nicht beobachtet.

**Weitere untersuchte Aufsammlungen:** Österreich, Steiermark, Rottenmanner Tauern, Fötteleck, am Rande von Schneefeldern, Höhe 1400–1600 m, auf dünnen Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, zusammen mit *Lepidoderma chailletii* [mit handschriftlicher Notiz: „enthält laut Nachricht von Lister (17.II.1931) *Lepidoderma carestianum* und *Diderma alpinum* Meylan, letzteres in *Lepidoderma*-ähnlichem Stadium“], 19.05.1927, leg. F.J. Widder, det. G. Lister (GZU 313836, reichlicher Beleg, Duplikat Hb. Kuhnt HK 270519-Ex1); ebenda, auf dünnen Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, zusammen mit *L. chailletii*, sub *Lepidoderma carestianum*, 19.05.1927, leg. F.J. Widder, det. G. Lister (GZU 313831, spärlicher Beleg). – Österreich, Ostalpen; Steiermark, Niedere Tauern, Rottenmanner Tauern, Edelraute-Hütte, Großer Scheibelsee, Höhe ca. 1720 m, am Rand von Schneeflecken, auf dünnen Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, sub *Lepidoderma carestianum*, 23.06.1974, leg. P. Remler (GZU 313832, GZU 313834); ebenda, auf lebenden Blättchen von *Rhododendron ferrugineum*, sub *Lepidoderma carestianum*, leg. P. Remler (GZU 313833); ebenda, auf lebendem *Vaccinium vitis-idaea*, sub *Lepidoderma carestianum*, leg. P. Remler (GZU 313835).

Norwegen, Provinz Telemark, Kommune Hjartdal, Tuddal, am östlichen Rand vom Bekkjestultjøn, Höhe 900 m, am Bachufer mit Weidengebüsch und kleinen Birken, auf anhängenden Ästchen von *Salix*

sp., 20.05.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120520-14); ebenda, auf anhängenden Ästchen von *Salix* sp., zusammen mit *Meriderma spinulosporum* (HK 120520-20). – Norwegen, Provinz Telemark, Kommune Hjartdal, Tuddal, südwestlich vom Kovstulvatn, Höhe 810 m, lichter Kiefernwald mit Fichten, Heide und kleineren *Vaccinium*-Beständen, auf anhängenden, lebenden Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, 21.05.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120521-13); ebenda, auf anhängender, lebender Astspitze von *Vaccinium uliginosum* (HK 120521-10). – Norwegen, Provinz Aust-Agder, Kommune Bykle, Hovden, Wanderpfad Richtung Hovdenuten, Höhe ca. 900 m, auf anhängenden, lebenden Ästchen von *Vaccinium uliginosum*, 03.06.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120603-44); ebenda, auf anhängenden, lebenden Ästchen von *Betula* sp. (HK 120603-24); ebenda, oberhalb Breivevatnet, Höhe 890 m, auf anhängenden Ästchen von *Betula* sp., zusammen mit *Lamproderma macrosporum*, 05.06.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120605-18).

Frankreich, Département de la Savoie, Les Arcs, Höhe 2050 m, auf anhängendem Zweig von Zwergstrauch [cf. *Vaccinium uliginosum*] und lebendem *Juniperus* sp., in drei Teilbelegen gesammelt, 03.06.2004, leg. W. Nowotny (Now 12817, 12818, 12819, Duplikate Hb. Kuhnt HK 040603-Ex5a, b, c).

USA, New Hampshire, Chocorua, auf dünnen Ästchen [vermutlich von lebendem Strauch], sub *Lepidoderma carestianum*, Distributed by the Farlow Herbarium of Harvard University, Reliquiae Farlowianae, 17.05.1908, leg. W.G.-Farlow (ohne Farlow-Nr., GZU 313821); ebenda, auf altem Farnstängel, altem dünnem Kräuterstängel und altem, dünnem Laubholzästchen, sub *Lepidoderma carestianum*, Distributed by the Farlow Herbarium of Harvard University, Reliquiae Farlowianae, May 1909, leg. W.G. Farlow (Farlow No. 405, GZU 313822).

**Isotypus** von *Lepidoderma perforatum* Mar.Mey. & Poulain (**Abb. 3a-c**): Frankreich, Département Savoie, La Bathie, près de la neige fondante, sur *Vaccinium myrtillus*, alt. 1300 m, 22.04.1987, leg. Mar. Meyer (MM 2696, Duplikat Hb. Kuhnt HK 870422-Ex1).

**Syntypus** von *Lepidoderma carestianum* (Rabenh.) Rostaf. (**Abb. 3d-f**): Italien, Riva (Valsesia) [Provinz Vercelli, Region Piemont], ad ramulos fruticum varium, Rabenhorst Fungi europaei Nr. 436, primavera 1861, leg. Ab. Carestia (HBG 04/2321 ex Hb. P. Magnus).

**Anmerkungen:** Von KUHN (2007) wurde die hier als Typus designierte Aufsammlung aus dem Bayerischen Wald als *Lepidoderma perforatum* veröffentlicht, die abweichenden Merkmale wurden noch als Variabilität innerhalb dieser Art betrachtet. Ein einzelner Fund der „echten“ *L. perforatum* aus dem Schwarzwald wurde bereits berichtet (KUHN 2014). Nach dem ausführlichen Vergleich weiterer Kollektionen mit einem Isotypus konnten die abweichenden Merkmale nochmal bestätigt werden und aus diesem Grund wird die Art hier als *L. neo-perforatum* neu beschrieben.

*Lepidoderma neo-perforatum* ist durch weißlich graue, dicke, meist lange Plasmodiocarprien, kleine und sehr dicht gepackte, nicht kristalline Kalkschuppen der äußeren Peridie, die sich nicht isoliert ablösen, ein kräftiges Capillitium und dunkelbraune Sporen gekennzeichnet. Damit kann sie eindeutig der Gattung *Lepidoderma* de Bary zugeordnet werden. Die neue Art ist ein weiterer Vertreter der streng nivicol vorkommenden Myxomyceten-Arten und wurde bislang in Deutschland (nur Typuslokalität), Frankreich, Österreich, Norwegen und den USA gefunden. Auch bei den vier historischen Herbarbelegen (USA, Österreich) handelt es sich gemäß den Fundortangaben um Sammlungen, die sicher unter nivicolenen Bedingungen gemacht wurden.

Die einzigen drei, ebenfalls unter nivicolenen Bedingungen erscheinenden Arten, die ähnliche Merkmale aufweisen, sind *Lepidoderma perforatum* Mar.Mey. & Poulain, *Lepidoderma aggregatum* Kowalski und *Lepidoderma carestianum* (Rabenh.) Rostaf. Die erstgenannte hat eine hellere, gelblich braune Endoperidie, die mit deutlich größeren Löchern perforiert ist. Die Kalkschuppen der Exoperidie sind größer und nicht hell weißlich. Zudem sind die Sporen von *L. perforatum* mit 14,5–16,5 µm (gemäß Originaldiagnose) meistens größer und dich-



**Abb. 3:** **a-c.** *Lepidoderma perforatum* (HK 870422-Ex1, *Isotypus*). **a.** Plasmodiocarpium, Peridie mit großen Kalkschuppen, links am Rand die braune, basale Peridie. – **b-c.** Peridie, olivbräunlich, mit braunen Capillitiumfäden, Perforationen groß, normal belichtet und ähnlich stark wie in Abbildung von *L. neoperforatum* überbelichtet. – **d-f.** *Lepidoderma carestianum* (HBG 04/2321, *Syntypus*). **d.** Plasmodiocarpium auf dünnem Ästchen, Peridie teilweise kalkfrei. – **e.** Plasmodiocarpium, geöffnet, sehr flach, Peridie dicht mit Kalkschuppen, Capillitium farblos. – **f.** Peridie ohne Perforationen, mit etwas farblosem, elastischem Capillitium, leicht überbelichtet, um mögliche Perforationen sichtbar zu machen.

ter stachelig ornamentiert (POULAIN et al. 2002). Die nur bedingt ähnliche *L. aggregatum* hat typischerweise keine ausgedehnten Plasmodiocarpien und insbesondere eine transparente, innere Peridienlage („endoperidium thin, membranous, hyaline to iridescent by magnifying glass, yellowish by LM“) gemäß der Typusuntersuchung von MORENO et al. (2004). *L. carestianum* hat etwas dünnere, gleichmäßig flache Plasmodiocarpien, deren äußere Peridie oft

nur spärlich mit Kalkschuppen besetzt ist, und die innere, dunkelbraune Peridie hat keine löcherartigen Perforationen. Auf die letztgenannte Tatsache wurde bereits im Bestimmungsschlüssel von POULAIN et al. (2002) hingewiesen, die einen Syntypus von *L. carestianum* aus dem Herbar BR untersucht haben.

Die zwei im Mai 1927 von Prof. Widder gesammelten Belege (GZU 313831, 313836) wurden von ihm (als Duplikate?) an Frau G. Lister gesendet. Zum Beleg GZU 313836 ist handschriftlich vermerkt, dass es sich nach Lister um *Lepidoderma carestianum* und *Diderma alpinum* handelt. Der Beleg enthält tatsächlich zwei verschiedene Arten (was auf den ersten Blick eher nach der Variabilität einer Art aussieht!) und das wurde von Frau Lister völlig richtig erkannt. Dies sind nach heutiger Artauffassung aber *Lepidoderma neoperforatum* (Lister: *L. carestianum*) und *L. chailletii* (Lister: *Diderma alpinum*). Die erstgenannte Bestimmung ist sofort nachvollziehbar, aber *D. alpinum* erstaunt etwas, weil die Plasmodiocarprien ganz typische Kalkschuppen haben und sehr gut ausgereift sind.

### 3.2 Umkombinationen

#### *Lamproderma macrosporum* (Mar.Mey. & Poulain) Kuhnt, comb. & stat. nov.

MycoBank: MB 822893

Abb. 4

**Basionym:** *Lamproderma maculatum* var. *macrosporum* Mar.Mey. & Poulain, in Bozonnet, Meyer & Poulain, Doc. Mycol. 24 (96): 4 (1995).

**Icon.:** BOZONNET et al. (1995): Fig. 2.

POULAIN et al. (2011): Abb. 456.

**Untersuchte Aufsammlungen:** Frankreich, Arvillard, Val Pelouse, N45.4200, E06.1691, Höhe 1696 m, nivicole tige vivante de *Rhododendron* avec *Meriderma spinulosporum* ad int. Poulain, Mar.Mey. & Bozonnet, 21.05.2009, leg./det. M. Meyer (MM 38184, Duplikat Hb. Kuhnt HK 090521-Ex1).

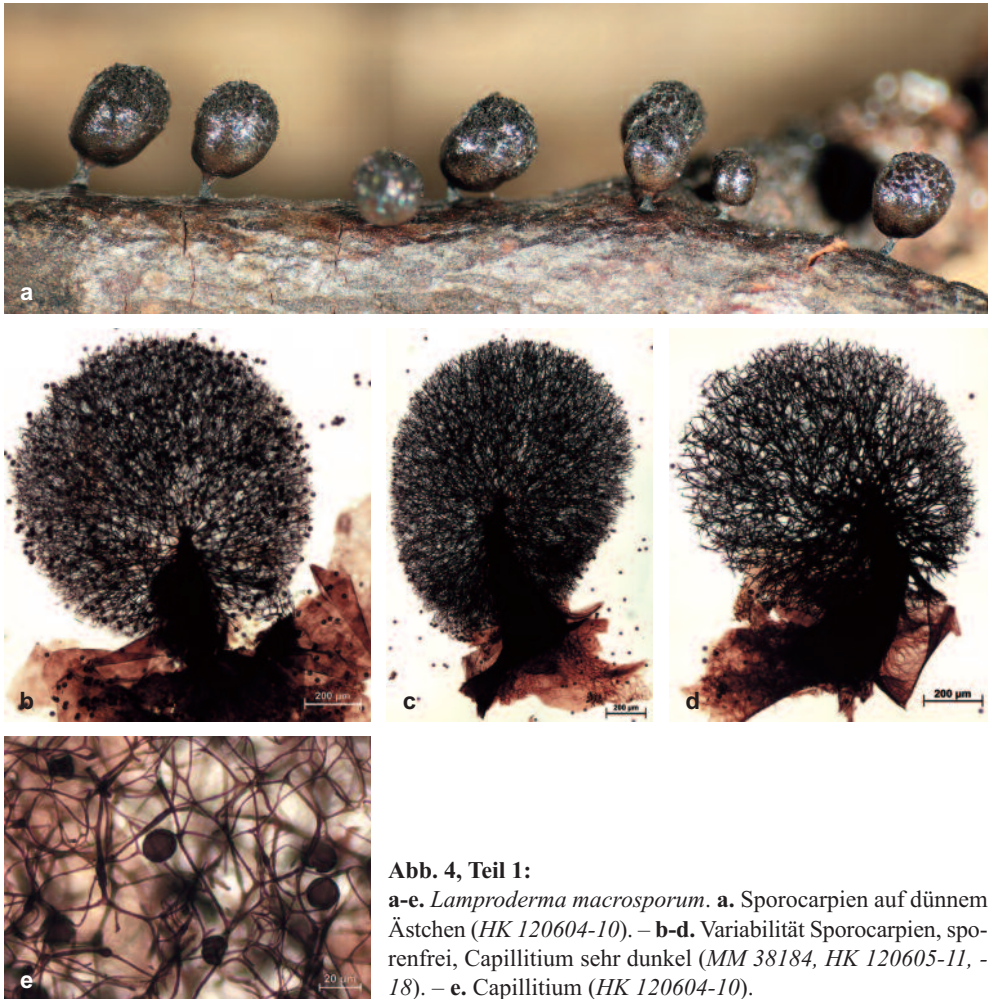
Norwegen, Provinz Aust-Agder, Kommune Bykle, Hovden, Wanderpfad Richtung Hovdenuten, Höhe 890 m, auf anhängendem Ästchen von *Betula* sp., 04.06.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120604-10); ebenda, auf anhängendem Ästchen von *Betula* sp., zusammen mit *Diderma microcarpum*, 04.06.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120604-32, -33); ebenda, oberhalb vom Breivevatnet, Höhe 830 m, auf anhängenden Astspitzen von *Betula* sp., 05.06.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120605-11); ebenda, Höhe 890 m, auf anhängendem Ästchen von *Betula* sp., zusammen mit *Lepidoderma neoperforatum*, 05.06.2012, leg. A. Kuhnt (HK 120605-18).

Österreich, Tirol, Kühte, Höhe 2000 m, auf Zweigen von lebendem Strauch [*Rhododendron* sp.], 02.06.2001, leg. M. Meyer (Hb. Meyer MM 21698, Hb. Nowotny 11431, Präparat in Hb. Kuhnt).

***L. maculatum*** (als Vergleichsmaterial): Deutschland, Bayern, Landkreis Oberallgäu, Oberstdorf, Fellhorngebiet, nahe der Oberen Bierenwang-Alpe, Höhe 1750 m, MTB 8627/3, auf anhängenden Ästchen von *Rhododendron* sp., 08.06.2006, leg. A. Kuhnt (HK 060608-16). – Deutschland, Bayern, Landkreis Oberallgäu, Balderschwang, zwischen Oberer Wilhelmine-Alpe und Höllritzer Alpe, MTB 8526/2, Höhe 1500 m, auf Ästchen von *Rhododendron* sp., 02.05.2011, leg. A. Kuhnt (HK 110502-42). – Österreich, Steiermark, Niedere Tauern, Rottenmanner Tauern, Edelraute-Hütte, SO-Hang des Hauseck, Höhe ca. 1750 m, am Rand von Schneeflecken, auf Ästchen von *Rhododendron ferrugineum*, 23.06.1974, leg. P. Remler (GZU 313165).

**Text der Originaldiagnose** (BOZONNET et al. 1995): „A typo differt sporis majoribus (15) 16–18 (21) µm, spinulosis et sporocystis sessilibus cum peridio fuscior.“

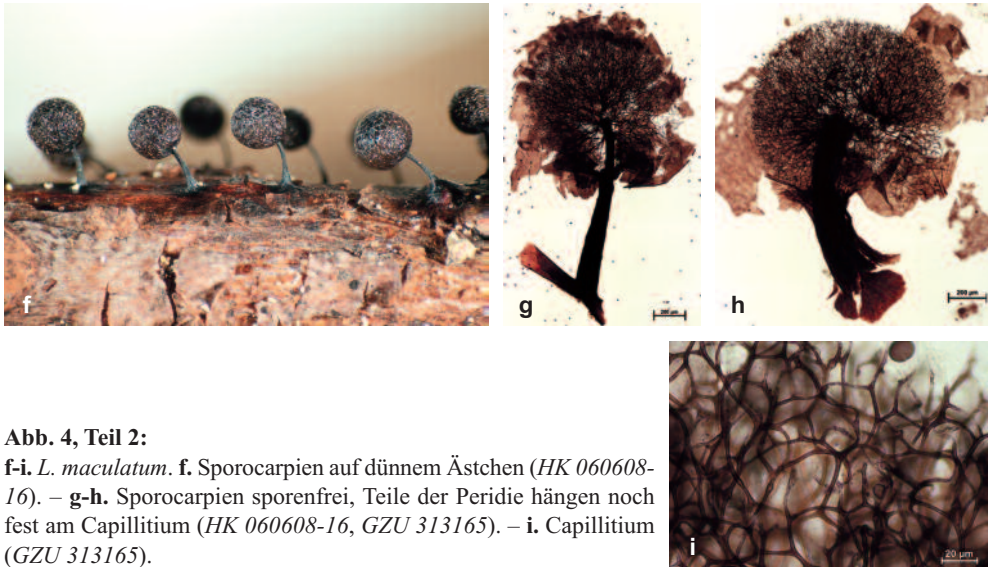
**Beschreibung:** Sporocarprien locker in kleinen Gruppen, nicht dicht gedrängt, kugelig oder meistens ± deutlich schwach ovoid, kurz gestielt, Stiel oft fehlend oder undeutlich; Peridie



**Abb. 4, Teil 1:**

**a-e.** *Lamproderma macrosporum*. **a.** Sporocarpien auf dünnem Ästchen (HK 120604-10). – **b-d.** Variabilität Sporocarpien, sporenfrei, Capillitium sehr dunkel (MM 38184, HK 120605-11, -18). – **e.** Capillitium (HK 120604-10).

unter der Lupe sehr dunkel, stets ohne Kristallnadeln, in der oberen Hälfte des Capitulum deutlich in Felder geteilt und dort regelmäßig in kleinen Lappen öffnend, im durchfallenden Licht mit hellbraunen, unterschiedlich großen Flecken; Columella schwarz, meistens ziemlich kurz, höchstens bis ins Zentrum des Capitulum reichend; Capillitium meistens von der gesamten Columella ausgehend, dunkelbraun bis schwärzlich, dicht und auffallend unregelmäßig verzweigt und vernetzt, Fäden zwischen den Verzweigungen oft  $\pm$  gerade, bisweilen mit dunkleren Verdickungen und meist unterschiedlich dicken Capillitiumästchen; Sporen in Masse und im durchfallenden Licht dunkelbraun, Durchmesser meist 15–18  $\mu\text{m}$ , rundlich oder schwach oval, sehr dicht und fein stachelig, bei 400facher Vergrößerung im optischen Schnitt die Stacheln gerade noch über den Randsaum erhaben, Sporen mit etwas hellerer Seite im Bereich des Keimporus.



**Abb. 4, Teil 2:**

**f-i.** *L. maculatum*. **f.** Sporocarpien auf dünnem Ästchen (HK 060608-16). – **g-h.** Sporocarpien sporefrei, Teile der Peridie hängen noch fest am Capillitium (HK 060608-16, GZU 313165). – **i.** Capillitium (GZU 313165).

**Anmerkungen:** *Lamproderma macrosporum* unterscheidet sich von *L. maculatum* hauptsächlich in den folgenden Merkmalen: Das Capitulum hat eine meistens eher ovoide Form, der Stiel ist kürzer oder bisweilen fast fehlend, die Peridie hat niemals Kristallnadeln, das Capillitium ist deutlich dunkler und hat eher dünne, nicht wellig verbogene Fäden und die Sporen sind deutlicher stachelig. Beide Taxa erscheinen ausschließlich unter nivicolen Bedingungen. Es sind tatsächlich nicht nur die größeren Sporen, die abweichend von *L. maculatum* sind, sondern auch die in der Regel vorwiegend im oberen Bereich gröber gefleckte Peridie und der kurze Stiel. Aufgrund der Unterschiede wird *L. macrosporum* als eigene, gut definierte Art betrachtet.

Bei oberflächlicher Betrachtung ist *L. nordicum* Kuhnt ziemlich ähnlich. Dieses hat ebenfalls eine sehr dunkle Peridie und meistens etwas eiförmig-ovale Sporocarpien, die Peridie ist jedoch nicht gefleckt, im durchfallenden Licht (dunkel-)braun und das Capillitium ist sehr starr und auch im durchfallenden Licht nahezu schwarz. *L. maculatum* und *L. nordicum* haben beide ein sehr fest an der Peridie angewachsenes Capillitium, was das Anfertigen von „schönen“ Präparaten für die Durchlichtmikroskopie oft erheblich erschwert – ein für die Gattung ungewöhnliches Merkmal, welches bei *L. macrosporum* nicht zu beobachten ist. Aus Norwegen liegen weitere Aufsammlungen vor, die jedoch vorläufig aufgrund abweichender mikroskopischer Merkmale nicht als *L. macrosporum* betrachtet werden, da die Sporen mit meistens 12,5–14 µm Durchmesser kleiner und zudem unregelmäßiger, kräftiger stachelig ornamentiert sind.

Von dem hier morphologisch untersuchten Beleg (MM 38184) liegt auch bereits eine Sequenz vor (GenBank JQ898096, 18S ribosomal RNA gene, partial sequence), und der entsprechend von KAMONO et al. (2013, Supplementary data S5) veröffentlichte phylogenetische Stammbaum zeigt die beiden Taxa (*L. maculatum*, *L. maculatum* var. *macrosporum*) in verschiedenen Gruppen.

***Lamproderma gracile* (G.Lister) Kuhnt & C.Shirley, comb. & stat. nov.**

Mycobank: MB 822894

**Abb. 5a-g**Basionym: *Lamproderma columbinum* var. *gracile* G.Lister, Monogr. Mycetozoa, 3rd. edn.: 155 (1925).**Icon.:** LISTER (1925): Plate 131, figs. d + f typisch! [figs. b, c, e fraglich, hier sind die gewöhnlich schwach ovoiden und zylindrischen Formen vermischt!]**Untersuchte Aufsammlungen:** Neuseeland, Smith Bush, Northcote, Auckland, on decaying wood, 21.08.2010, leg. C. Shirley (CSAK361, Duplikat Hb. Kuhnt HK 100821-Ex1).

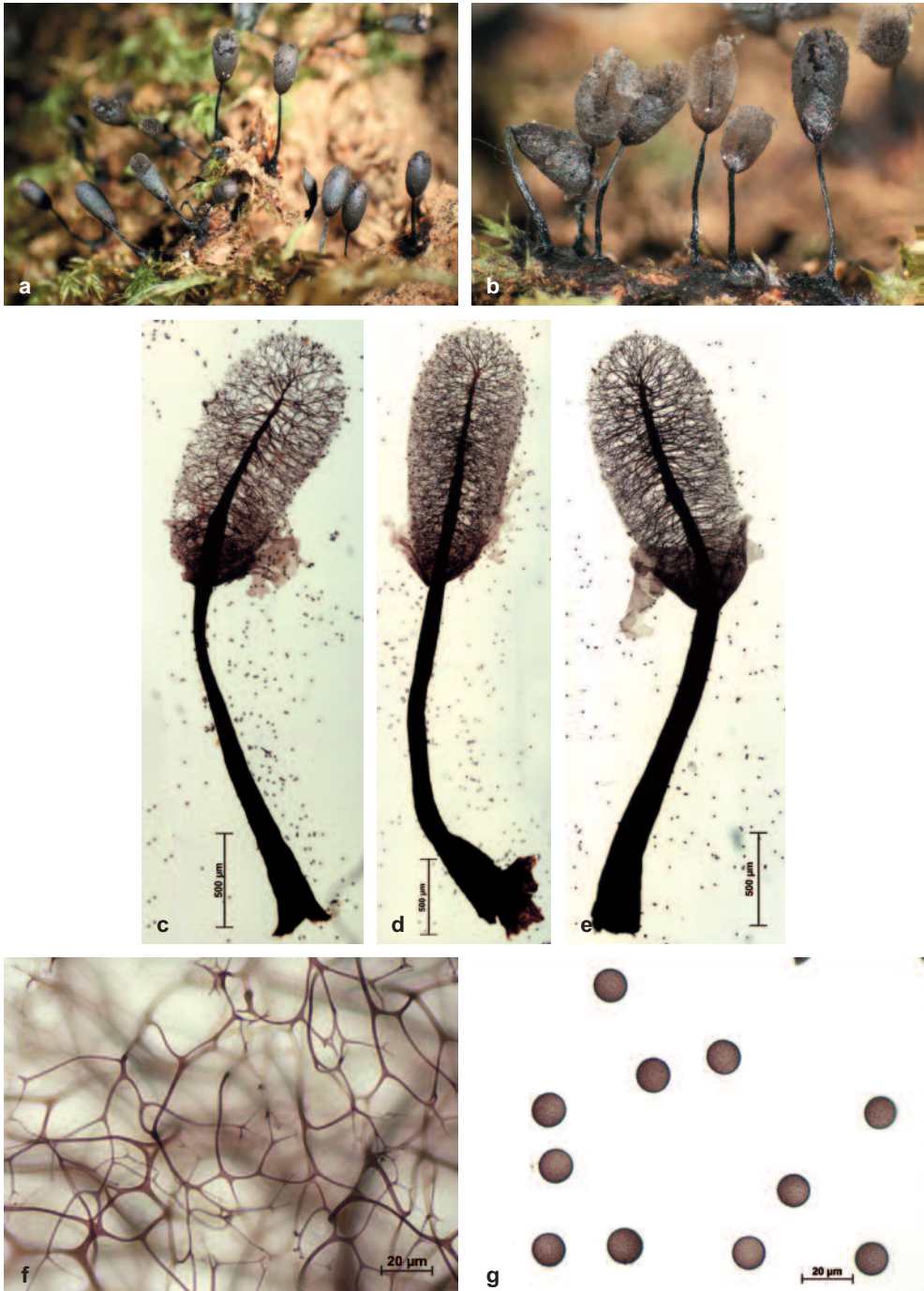
***L. columbinum*** (Pers.) Rostaf. (als Vergleichsmaterial, **Abb. 5h-m**): Deutschland, Bayern, Landkreis Garmisch-Partenkirchen, Garmisch-Partenkirchen, zwischen Kreuzeck und Stuibensee, Fichtenwald, Höhe 1530 m, MTB 8532/3, auf liegendem, entrindetem, stark vermorschtem *Picea*-Moderholz, 14.08.2011, leg. A. Kuhnt (HK 110814-40); ebenda, Höhe 1560 m, auf liegendem, dicht bemoostem, entrindetem, stark vermorschtem *Picea*-Moderholzstamm an feuchter Stelle, zusammen mit *Lycogala epidendrum* (L.) Fr., 14.08.2011, leg. A. Kuhnt (HK 110814-55). – Deutschland, Bayern, Landkreis Regen, NP Bayerischer Wald, Urwald Höllbachgespreng, nördliche Umgebung Höllbachschwellhütte, Bergmischwald, feucht-kühles Flußtal, Höhe 985 m, MTB 6945/2, auf entrindetem, dicht bemoostem Koniferen-Moderholzstamm, Gemeinschaftsexkursion mit M. Schnittler et al., 02.11.2012, leg. A. Kuhnt (HK 121102-40); ebenda, Im Tal der Deffenik, neben dem Forstweg, östlich vom Schwellsteig, auf stark zersetztem *Fagus*-Moderholz, 04.11.2012, leg. A. Kuhnt (HK 121104-59). – Nepal, Vorhimalaya, Okhaldunga, Thodung, *Abies-Rhododendron*-Wald, ca. 3000 m, auf entrindetem Moderholz, zusammen mit *Trichia* cf. *subfusca* Rex und *Barbeyella minutissima* Meyl., ohne Funddatum, leg. J. Poelt (M-0120285, Präparat M6972).

**Text der Originaldiagnose** (LISTER 1925): „Plasmodium watery-white. Sporangia obovoid-cylindrical, obovoid or subglobose, iridescent blue or violet; stalk 2 to 3 mm long, slender, subulate, often curved.“

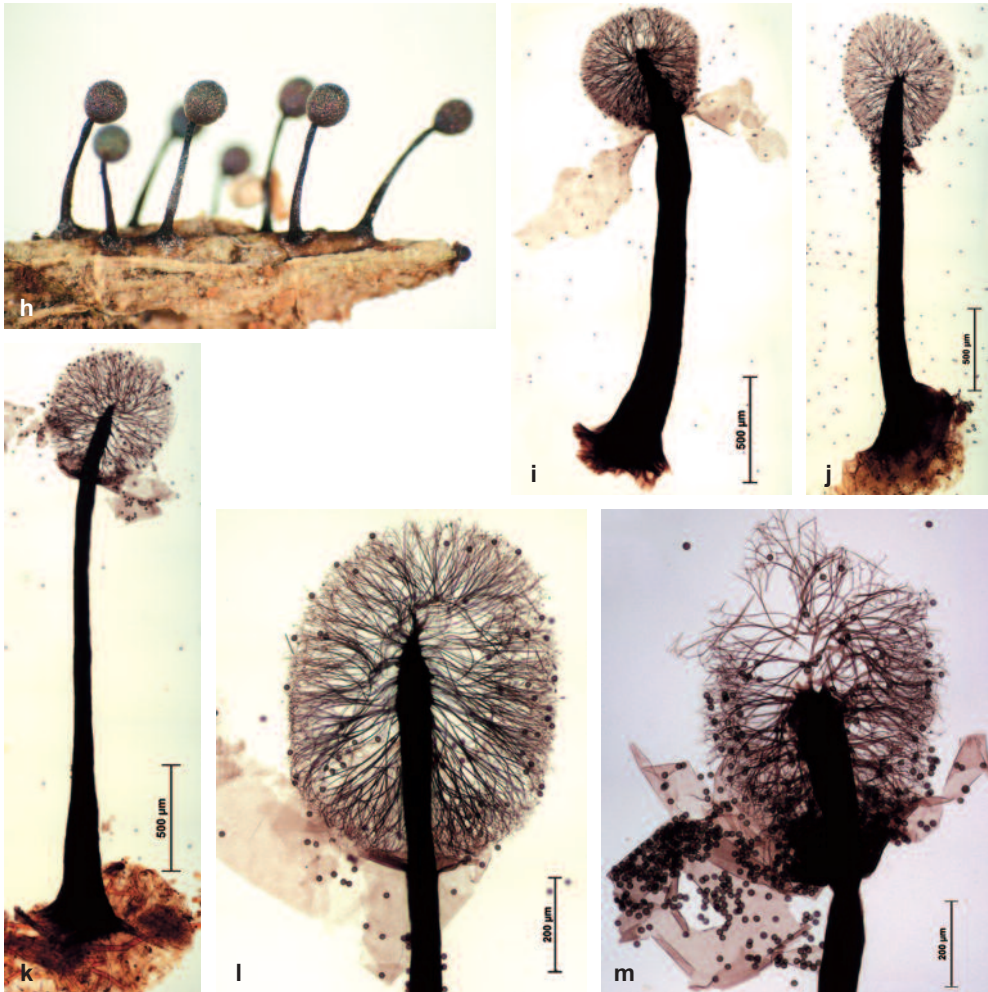
**Beschreibung (Beleg aus Neuseeland):** Sporocarpium locker verstreut, nicht gedrängt, lang gestielt, Gesamthöhe (1,5-)2–3,5(-4,1) mm; Capitulum lang zylindrisch bis etwas keulenförmig, an der Basis spindelförmig, 1–1,8 mm lang; Stiel 0,1–0,2 mm Durchmesser, an der Basis auch breiter, oft etwas gebogen, unter der Lupe und im durchfallenden Licht schwarz, ohne faserige Struktur; Peridie sehr dünn, graublau bis blau glänzend, kaum irisierend, leicht und unregelmäßig in kleinen Fragmenten ablösend, nur an der Basis als kleiner Becher beständig, im durchfallenden Licht nahezu farblos bis schwach hellbraun, an der Basis etwas dunkler braun; Columella fast bis zur Spitze reichend, gerade, in der Farbe des Stieles, bis zur Spitze undurchsichtig; Capillitium von der gesamten Länge der Columella ausgehend, rötlichbraun, meist ± gerade an der Columella angewachsen und nach außen mit einigen spitzwinkeligen Verzweigungen, an der Peripherie fast farblos, mit einem feinen, bisweilen undeutlichen, unvollständigen Oberflächennetz; Sporen in Masse dunkelbraun, im durchfallenden Licht gleichmäßig mittelbraun, Durchmesser (12,5-)13–14(-14,5) µm, ohne erkennbar helleren Keimporus, mäßig dicht fein stachelig, Stacheln im optischen Schnitt nur wenig, aber deutlich über den Randsaum erhaben.

**Anmerkungen:** *L. gracile* unterscheidet sich in den makro- und mikroskopischen Merkmalen deutlich von *L. columbinum*, so dass dieses Taxon als eigene Art angesehen werden kann. Ein derartig auffallendes, lang zylindrisches Capitulum ist bei keiner anderen Art dieser Gattung bekannt. Sie hat außerdem größere und etwas hellere, deutlicher stachelige Sporen und eine viel längere Columella als *L. columbinum*. Der Habitus und das feine Oberflächennetz vom Capillitium zeigen zudem eine gewisse Ähnlichkeit mit der Gattung *Stemonitis* Gled. Gemäß den Funddaten ist wahrscheinlich auch *L. gracile* eine in den Herbst- und/oder Wintermonaten (auf der Südhalbkugel) erscheinende Art, ebenso wie *L. columbinum*, die bei uns vorwiegend und in bester Ausreifung von Mitte Oktober bis Ende November (in Gebirgslagen aber auch schon ab Mitte August) gefunden wird.





**Abb. 5, Teil 1: a-g.** *Lamproderma gracile* (CSAK361). **a.-b.** Sporocarpien auf bemoostem Moderholz. – **c.-e.** Sporocarpien, sporenfrei, Capitulum zylindrisch. – **f.** Capillitium mit feinem Oberflächennetz. – **g.** Sporen, gleichmäßig fein stachelig.



**Abb. 5, Teil 2: h-m. *L. columbinum*.** **h.** Sporocarprien auf Moderholz (HK 110814-40). –**i-k.** Sporocarprien, sporenfrei, Stiel fast gerade (HK 110814-40, HK 121102-40, HK 121104-59). –**l.** Capitulum, ovoid (HK 110814-55). – **m.** Capitulum, Columella stumpf (M6972, Nepal).

Die Zeichnung bei LISTER (1925) beinhaltet auch leicht ovale Formen des Capitulum. Das kann auch bei Belegen aus Mitteleuropa bisweilen vorkommen, und so sieht Lister (wie bei vielen anderen Arten seinerzeit) diese auch innerhalb der Variabilität des Taxons (var. *gracile*). Als Verbreitung wird zudem angegeben „var. *gracile* has also been recorded from Tasmania“. Interessanterweise ist in der vorhergehenden Auflage des gleichen Werks (LISTER 1911) in der Zeichnung zu *L. columbinum* (plate 131) die fig. *d* in der Legende mit dem Zusatz „ellipsoid sporangia (South America)“ versehen und figs. *b, c* mit „Sporangia (Switzerland)“. Wohingegen in der unveränderten Zeichnung (plate 131) bei LISTER (1925) alle drei Zeichnungen (figs. *b, c, d*) nur mit dem Text „sporangia of var. *gracile*“ in der Legende versehen sind.

In der Sammlung von Frau Nannenga-Bremekamp (Online unter <http://www.botanicgardenmeise.be/RESEARCH/COLLECTIONS/HERBARIUMS/FUNGI/SURVEY/index>) gibt es eine weitere Aufsammlung von *L. gracile* aus Neuseeland (NANB 16189, Wellington, Sept. 1940), die zugehörige s/w-Zeichnung (Sporen, Habitus, Capillitium) entspricht in allen Details der hier untersuchten Probe. Der Notiztext „differs from *Comatricha fusiforme* + *Comatricha suksdorfii* + *Lamproderma columbinum* in the larger spores, deep persistent cup + from the last in the columella not ending bluntly“ beschreibt die wesentlichen Eigenschaften dieser wirklich hübschen Art sehr treffend.

Für die Verbreitung dieser Art lässt sich zusammenfassend feststellen, dass *L. gracile* vermutlich auf die südliche Hemisphäre beschränkt ist (Neuseeland, Australien (Tasmanien) und wahrscheinlich Südamerika).

### ***Diderma europaeum* (Buyck) Kuhnt, comb. & stat. nov.**

**Abb. 6a-d**

Mycobank: MB 822895

Basionym: *Diderma globosum* var. *europaeum* Buyck, Bull. Jard. Bot. Belg. 58(1-2): 199 (1988).

**Icon.:** BUYCK (1988): Figs. 10 & 11.

NEUBERT et al. (1995): Abb. (ohne Nummer) Seite 71, sub *Diderma niveum* fo. *endoleuca* Meyl.

SINGER et al. (2004): Figs. 10-13 (Typus).

KUHNT (2009): Abb. 3, 4 & 9b.

POULAIN et al. (2011): Abb. 348.

**Untersuchte Aufsammlungen:** Deutschland, Bayern: Spitzingsee, zwischen Moni-Alm und Forsthaus Valepp, Höhe 950 m, MTB 8337/3, Waldweg, Wegrand mit Kräuterflur, auf altem, liegendem Kräuterstängel, 14.05.2005, leg. A. Kuhnt (HK 050517-7). – Landkreis Oberallgäu, Balderschwang, Obere Wilhelm-Alpe, Richtung Hirschgund-Alpe, Höhe 1540 m, MTB 8526/2, Gebüschaum, Kräuterflur, auf anhängendem Ästchen von cf. *Salix*, 02.05.2011, leg. A. Kuhnt (HK 110502-9). – Mittenwald, Dammkarhütte, kurz unterhalb der Hütte, Höhe 1630 m, MTB 8533/42, Latschen- und Weidengebüsch, auf lebendem Ästchen und altem Kräuterstängel, 06.06.2014, leg. A. Kuhnt (HK 140606-76) (weitere Funddaten aus Bayern: siehe KUHNT 2009).

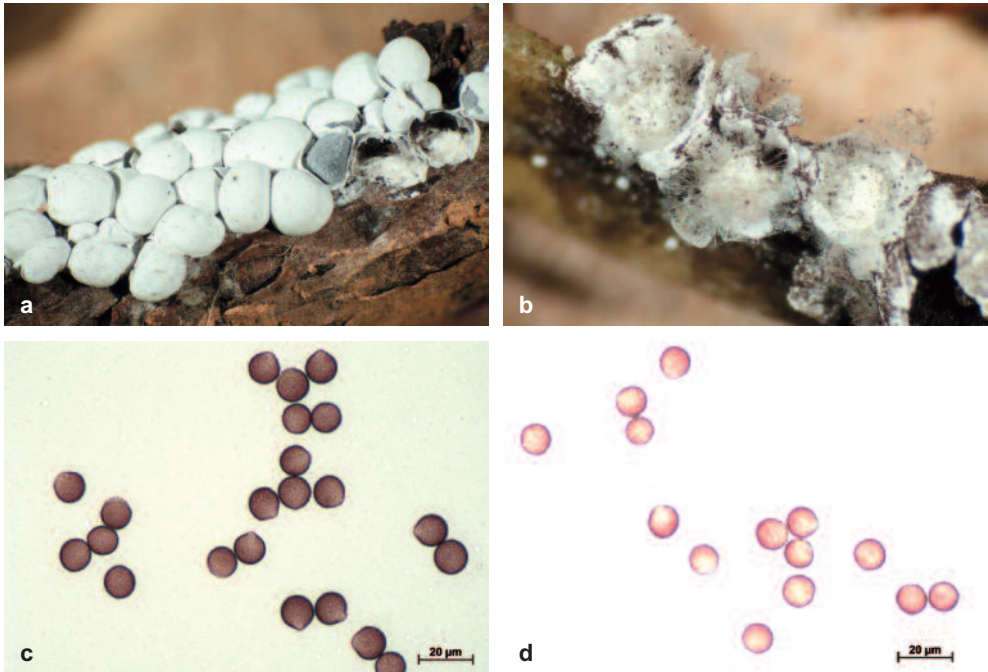
Frankreich, Département Hautes-Pyrénées, Luz-Saint-Sauveur, südlich vom Ort: Hochgelegene Almen im Gebiet L'Estibe, oberhalb L'Estibe, Wanderweg Laderere Richtung Cabane de Bachebirou, Höhe 1790 m, alpine Weide, dichtes *Rhododendron*-Gebüsch, auf lebenden Ästchen und Blatt von *Rhododendron* sp. und anhängendem, altem Grashalm, 11.05.2017, leg. A. Kuhnt (HK 170511-11).

Norwegen, Provinz Nordland, Kommune Rana, nahe Straße E6 bei Randalsvollen, Wanderpfad Richtung Nasafjäll, Höhe 480 m, Fjellvegetation mit wenigen kleinen Birken, auf altem, liegendem Kräuterstängel, 01.06.2008, leg. A. Kuhnt (HK 080601-8).

USA, Alaska, Seward, Chugach National Forest, Ptarmigan Lake, Höhe 640 m, lichter Waldrand, Kräuterflur, auf anhängenden Nadeln von *Picea* sp., und auf anhängendem Ästchen, 15.06.2009, leg. A. Kuhnt (HK 090615-3, -10, -12).

***Diderma globosum*** Pers. (als Vergleichsmaterial, **Abb. 6e-h**): USA, Colorado, Cheyenne Mt. near Colorado Springs, ca. 8000 Ft., on moss, gravel and vegetable refuse, in Otto Jaap, Myxomycetes exsiccatai, Nr. Jaap 126, VIII.1912, leg. W.C. Sturgis (HBG 10/2311 [ex Herb. P. Magnus], HBG 21/2311).

***Diderma testaceum*** (Schrad.) Pers. (als Vergleichsmaterial, **Abb. 6i-j**): Österreich, in sylvis montis Sonntagberg prope Rosenau [Sonntagberg ist eine Marktgemeinde im Bezirk Amstetten in Niederösterreich], ohne Substratangabe [auf Blättern von *Quercus* sp.], Kryptogamae exsiccatae [Cent. I] No. 2, sub *Chondrioderma testaceum* Rostaf., ohne Funddatum [ $\leq$  1894], leg. et det. P. Wagner (HBG 69/2311 ex Herb. P. Magnus). – Österreich, in monte “Sonntagsberg” ad Waidhofen a. Y., In foliis putridis [auf diversen Blattresten und Rindenstückchen], Flora Exsiccata Austro-Hungarica Nr. 2783, sub *Chondrioderma testaceum*, ohne Funddatum, leg. P.B. Wagner (HBG 075/2311 ex Herb. J. Bornmüller).

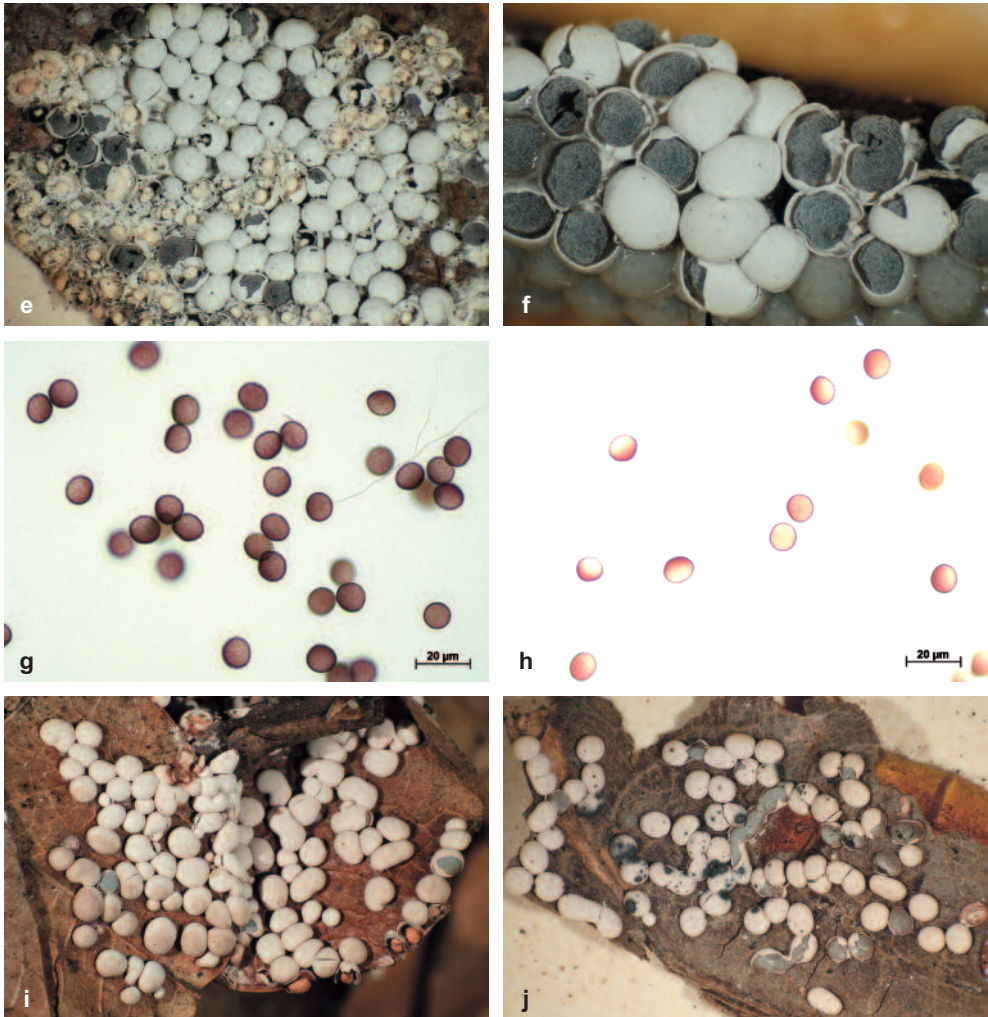


**Abb. 6, Teil 1: a-b.** *Diderma europaeum*, Sporocarprien mit flacher, weißer Columella auf Ästchen von *Rhododendron* (HK 170511-11) und *Picea*-Nadel (HK 090615-3). – **c-d.** *D. europaeum*, Sporen mit etwas vorstehendem Keimporus (HK 050514-7) bzw. bei starker Überbelichtung (HK 090615-3) mit heller Wandstelle.

**Text der Originaldiagnose** (BUYCK 1988): „A var. globoso recedens plasmodiocystis vel sporocystis irregularibus, columella depressa et fere convexa, capillitio firmo, sporis subglobosis, (10.07) 10.41 – 11.57 (12.30) µm diam. (75 S, 3 C), lucem orientem versus visae egaliter coloratis.“

**Anmerkungen:** *Diderma europaeum* ist eine gleichfalls nivicol erscheinende Art. In den Bayerischen Alpen ist die Art häufig zu finden. Sie wurde von KUHNT (2009) bereits ausführlich beschrieben, abgebildet und mit den ähnlichen Arten *D. alpinum*, *D. microcarpum* und *D. niveum* verglichen. Alle drei Arten sind hinsichtlich ihrer Sporen, der Struktur der Peridie und dem Habitus von *D. europaeum* verschieden, siehe dazu KUHNT (2009).

*D. globosum* unterscheidet sich in folgenden Merkmalen deutlich von *D. europaeum*: Die Sporocarprien sind noch dichter gedrängt, es gibt keine Plasmodiocarprien, die Columella ist deutlich abgegrenzt, stets von halbkugelförmiger Form und an der Basis etwas eingeschnürt, das Capillitium ist spärlicher ausgebildet und die Fäden sind sehr dünn. Des Weiteren sind die Sporen mit einem Mittelwert von 10 µm etwas kleiner (*D. europaeum*: 11,5 µm), feiner warzig und zeigen keinen hervorstehenden Keimporus. Bei *D. europaeum* ist der Keimporus mit seinem dünneren Wandbereich nur eine kleine, hellere Stelle, bei *D. globosum* dagegen nimmt der Keimporus nahezu die halbe Sporengröße ein. Dies ist im Durchlicht mit starker Überbelichtung sehr gut zu erkennen – eine Methode, die auch bei der Untersuchung anderer Art nützlich ist (KUHNT, unveröff.).



**Abb. 6, Teil 2:** e-f. *D. globosum*, dicht gedrängte Sporocarprien auf altem Blatt mit deutlicher, kleiner Columella (HBG 21/2311) und auf dünnem Ästchen (HBG 10/2311). – g-h. *D. globosum*, Sporen unregelmäßig rundlich mit feinem Capillitiumfaden bzw. bei starker Überbelichtung mit heller Seite (HBG 10/2311). – i-j. *Diderma testaceum*, Gruppen von Sporocarprien und wenigen Plasmodiocarprien mit blass rosa-cremefarbener Peridie (HBG 075/2311, HBG 69/2311).

Da mir seinerzeit noch kein Vergleichsmaterial in Form einer „echten“ *Diderma globosum* zur Verfügung stand, erfolgte die Bestimmung der nivicolen Kollektionen noch als Varietät dieser Art. Die hier untersuchten beiden Belege von *D. globosum* haben mit Ausnahme des Sammeldatums und Substrats (August 1912, on moss, gravel and vegetable refuse) die gleichen Funddaten wie der Neotypus (September 1915, on leaves, twigs and bark). Die Kollektion aus der Exsikkatenserie mit der Nr. Jaap 126 wurde auch von Buyck untersucht (zitiert Belege aus NY und B) und als *D. globosum* bestimmt (BUYCK 1988).

Von Buyck wurde zwar konsequenterweise zunächst ein Neotypus für *D. globosum* designiert, da ein entsprechender Beleg von Persoon nicht vorhanden oder unauffindbar war (BUYCK 1988). Allerdings ist in seiner ansonsten sehr detaillierten Abhandlung keinerlei Nennung, Bezugnahme oder Diskussion zur Illustration von PERSOON (1794, tab. IV) zu finden. Der Autor hat diese vorhandene Abbildung auf der letzten Seite in dem Band vermutlich übersehen. Gemäß den Anforderungen des ICN (Artikel 9) wird die Typifizierung in dem folgenden Abschnitt korrigiert.

***Diderma globosum*** Pers., Neues Mag. Bot. 1: 89 (1794). **Typification:** Lectotype, designated here (MycoBank MBT378787): C.H.Persoon, Neues Mag. Bot. 1, tab. IV, **fig. 4 & 5**. 1794. Epitype, designated here (MycoBank MBT378788): *Sturgis NY 11592*, see BUYCK (1988), as „neotype“.

Die erste Zeichnung von PERSOON (fig. 4) zeigt ein Laubblatt, mit einer großen Gruppe (> 100) von Sporocarprien, die mäßig dicht gedrängt sitzen, die Peridie erscheint bei allen Fruchtkörpern intakt. Die zweite (fig. 5) zeigt eine vergrößerte Ansicht mit zwölf augenscheinlich sehr gut ausgereiften, isoliert sitzenden Sporocarprien. Es handelt sich dabei sehr wahrscheinlich um einen Ausschnitt aus der fig. 4 und es ist sogar die Blattaderung zu erkennen. In diesem Bild sind die Sporocarprien teilweise geöffnet und eine zweilagige Peridie ist zumindest bei einem Fruchtkörper (im Vordergrund) gut zu sehen. Weitere vier Sporocarprien zeigen eine deutliche, recht große Columella und stellenweise sind dunkle, aufrecht nach oben ragende (starre?) Capillitiumfäden dargestellt. Die Zeichnungen erinnern zunächst deutlich an *Diderma testaceum* (Schrad.) Pers. In Verbindung mit dem Text der Originaldiagnose „... globosum, candidum“ scheint dies aber unsicher, da *D. testaceum* eigentlich typischerweise eine ± fleischfarbene, nur sehr selten weiße Peridie hat. Zudem sind bei Aufsammlungen von *D. testaceum* oft kurze Plasmodiocarprien untermischt, insbesondere bei einer so großen Ansammlung von Fruchtkörpern wie in fig. 4 dargestellt. Eine Vermutung, dass die Fruchtkörper in der fig. 5 möglicherweise geschönt gleichmäßig und isoliert voneinander gezeichnet wurden, scheint nicht ganz abwegig. Aber in Anbetracht der anderen Zeichnungen ist nirgendwo ein künstlicher Aspekt oder gar künstlerischer Ansatz auszumachen. Von PERSOON (1801) werden dann beide Arten direkt hintereinander aufgeführt, mit nur leicht abweichenden Merkmalsbeschreibungen. Die Frage, ob es sich bei *D. testaceum* und *D. globosum* um Synonyme handeln könnte, ist ohne Originalmaterial nicht mit letzter Sicherheit zu beurteilen. Daher erscheint es sinnvoll, das Artkonzept gemäß der Bearbeitung von Buyck zu akzeptieren.

### 3.3 Vergleich von drei Arten der Gattung *Paradiachea* Hertel

***Paradiachea cylindrica*** (Bilgram) Hertel ex H.Neubert, Nowotny & K.Baumann, Myxomyceten 3: 250 (2000) **Abb. 7**

**Icon.:** LISTER (1925): Plate 103, figs. a-e; [gemäß Legende basiert die Zeichnung auf Material aus Philadelphia, vermutlich gesammelt von H. Bilgram], sub *Diachea cylindrica* Bilgram.

EMOTO (1977): Plate 50, figs. 1-4, sub *Comatricha cylindrica* (Bilgram) Macbr.

FARR (1979): figs. 29-31, Typus except fig. 30, sub *Comatricha cylindrica*.

MARTIN et al. (1983): Plate XVII, fig. 162, sub *Comatricha cylindrica*.

HÄRKÖNEN & SAARIMÄKI (1991): fig. 15.

**Untersuchte Aufsammlungen:** Österreich, Steiermark, im Botanischen Garten der Universität Graz, auf Kartoffelblättern, sub *Comatricha cylindrica* (Bilgram) T. Macbr., rev. G. Gottsberger (III/1965), sub *Diachea cylindrica* Bilgram, 19.06.1945, leg./det. Brath (GZU 313840). – Österreich, Steiermark, Graz, Bezirk Gries, Florianigasse; 47°03'31"N, 15°25'21"E, 352 m alt.; Wiese im Garten, auf lebenden krautigen Pflanzen, sub „Myxomycet“, 25.08.2015, leg. H. Teppner (GZU 313646, Dupl. Hb. Kuhnt HK 150825-Ex1); ebenda, auf Gräsern und anderen Pflanzen, 16.06.2012, sub cf. *Paradiachea cylindrica* (Bilgram) Hertel, leg. H. Teppner, det. D.H. Prelicz (GZU 313841, Scheuer Nr. 6414, Dupl. Hb. Kuhnt HK 120616-Ex1).

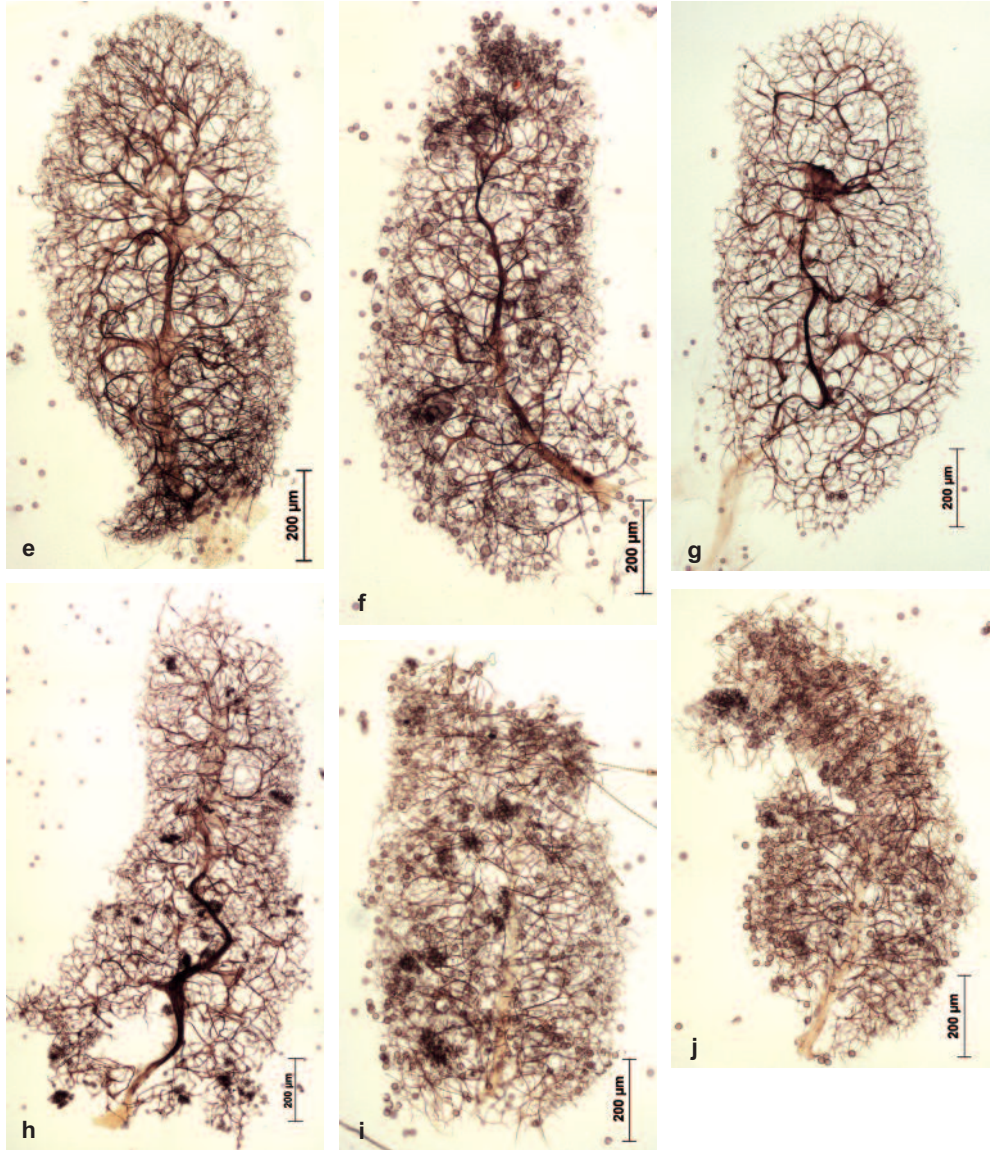
USA, Philadelphia, sub *Comatricha cylindrica*, Collection of H. Neubert, 1903, leg. H. Bilgram (M-0118732: nur Präparat Nr. M5419).

**Text der Originaldiagnose** von *Diachea cylindrica* (BILGRAM 1905): „Sporangia: cylindrical with obtuse apex, sessile, gregarious, iridescent, steel gray or bronze, 1 to 1.7 mm high, 0.5 to 0.65 mm thick. Hypothallus: whitish, rugose. Sporangium wall: membranous, hyaline, not adhering to the capillitium. Columella: arising from the hypothallus and extending nearly to the apex, brown, very light and semitranslucent near the base, irregular, flexuous, limeless throughout. Capillitium: brown, radiating from the columella to the periphery, repeatedly branching and anastomosing. Spores: 10 to 12 microns diameter, warty, the warts connected by ridges forming a more or less perfect coarse reticulation.“



**Abb. 7, Teil 1:** *Paradiachea cylindrica*. a-c. Sporocarpia auf dünnen Grashalmen, teilweise sporenfrei (GZU 313841). – d. dichte Gruppe Sporocarpia auf altem Kartoffelblatt (GZU 313840).

**Beschreibung** (bezogen auf die drei Aufsammlungen aus Graz): Sporocarpien meist in dicht gedrängten Gruppen, selten einzeln, stets sitzend, zylindrisch, 1–1,2(-1,5) mm hoch, 0,4–0,7 mm Durchmesser; Peridie bei guter Ausreifung blau irisierend, bei nicht optimaler Ausreifung silbrig grau bis schwärzlich; Columella deutlich oder auch stellenweise fehlend, wenn vorhanden oft etwas bandartig erweitert, an der Basis nahezu farblos, ansonsten (hell-)braun, unregelmäßig verbogen, meist 2/3 der Gesamthöhe erreichend; Capillitiumfäden überall

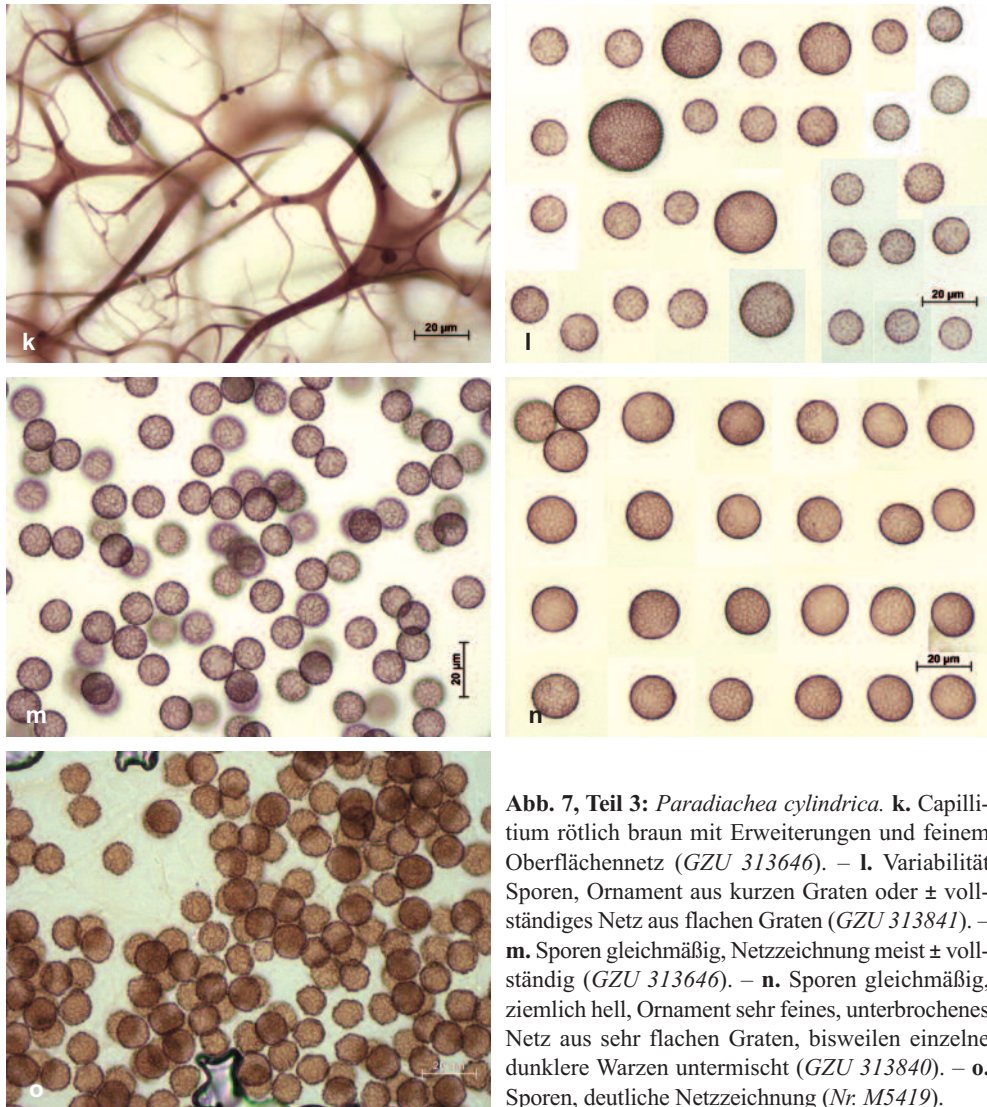


**Abb. 7, Teil 2:** *Paradiachea cylindrica*. **e-f.** Sporocarpien sporenfrei, Columella variabel (GZU 313841). – **g-h.** Sporocarpien sporenfrei, Columella etwas verbogen (GZU 313646). – **i-j.** Sporocarpien sporenfrei, Columella farblos, kaum entwickelt, Capillitium sehr dicht (GZU 313840).



gleichmäßig hellbraun, nur im Bereich der Columella etwas dunkler, in unregelmäßigen Maschengrößen locker bis eng verzweigt, nach außen in dünnen Spitzen auslaufend; Sporen in Masse braun, im durchfallenden Licht gleichmäßig blass hellbraun ohne erkennbar helleren Keimporus, Durchmesser (12,5-)13–17(-18)  $\mu\text{m}$ , Sporenornament sehr variabel mit einem unvollständigem Netz aus flachen Graten, bisweilen mit wenigen isolierten Warzen untermischt oder nur isolierte kurze Gratlinien ohne deutliches Netz oder mit nahezu vollständigem Netz, jedoch fast immer auch stellenweise mit dunkleren (breiteren) Gratlinien.

**Anmerkungen:** Der von Brath im Juni 1945 gesammelte Beleg aus dem Botanischen Garten in Graz wurde von GOTTSBERGER (1966) als *Diachea cylindrica* Bilgram in der Artenliste für die Steiermark publiziert. Von NEUBERT et al. (2000) wurde jedoch vermutet, dass es sich



**Abb. 7, Teil 3:** *Paradiachea cylindrica*. **k.** Capillitium rötlich braun mit Erweiterungen und feinem Oberflächennetz (GZU 313646). – **l.** Variabilität Sporen, Ornament aus kurzen Graten oder  $\pm$  vollständiges Netz aus flachen Graten (GZU 313841). – **m.** Sporen gleichmäßig, Netzzeichnung meist  $\pm$  vollständig (GZU 313646). – **n.** Sporen gleichmäßig, ziemlich hell, Ornament sehr feines, unterbrochenes Netz aus sehr flachen Graten, bisweilen einzelne dunklere Warzen untermischt (GZU 313840). – **o.** Sporen, deutliche Netzzeichnung (Nr. M5419).

dabei um *Diachea leucopodia* (Bull.) Rostaf. handeln könnte, und die Art wurde deshalb nicht zu den in Österreich vorkommenden Arten gezählt. Die ursprüngliche Bestimmung wird hiermit bestätigt, denn *D. leucopodia* hat gestielte Sporocarprien mit einer kalkreicheren Columella. Und die ähnliche *Paradiachea caespitosa* hat kräftig warzige Sporen ohne deutliche Netzbildung, ein eher dunkelbraunes Capillitium und eine kräftigere, dicke, deutliche Columella. Makroskopisch sind die beiden Arten jedoch ziemlich ähnlich und kaum unterscheidbar, allenfalls hat *P. caespitosa* etwas größere Sporocarprien (bis 2,2 mm hoch) und wächst nicht so dicht büschelartig gedrängt wie *P. cylindrica*. Um die Bestimmung dieser Funde aus Graz zusätzlich abzusichern, wurden die beiden sehr ähnlichen Arten *P. caespitosa* und *P. rispauddii* auch studiert und im Folgenden ebenfalls ausführlich vorgestellt.

Erstaunlich ist bei *P. cylindrica* die Variabilität von Sporen und Columella, was aber wahrscheinlich auch auf die nicht ganz optimale Ausreifung aller Aufsammlungen zurückzuführen ist. Aufgrund der Seltenheit dieser Art sind kaum Beschreibungen in der Literatur zu finden, was die Bewertung der allgemeinen Variabilität der Merkmale etwas schwierig macht.

Ob das in M vorhandene Präparat (M5419) möglicherweise vom Typus entnommen wurde, ist anhand der vorhandenen Daten nicht sicher erkennbar. Zumindest wurde dieser Beleg von Bilgram zwei Jahre vor der Originalbeschreibung gesammelt, ebenfalls in Philadelphia. Auf dem Präparat ist ein noch gut erhaltenes Sporocarpium vorhanden, die Sporen haben eine deutliche Netzzeichnung, die stellenweise von isolierten Warzen unterbrochen ist. Die Merkmale entsprechen den Aufsammlungen aus Graz.

Die hier berichteten drei Funde von *P. cylindrica* aus Graz sind die ersten und vermutlich einzigen Nachweise für Europa. Neben den USA (Typuslokalität) wird die Art von EMOTO (1977) auch aus Japan berichtet (als *Comatricha cylindrica*). Seine Angabe, dass die Art auch in England gefunden wurde, konnte ich an keiner anderen Stelle in der Literatur bestätigt finden; sie beruht vermutlich auf einer Verwechslung: Von LISTER (1925) wurde angegeben, dass die Art von Prof. Thaxter auch in New Hampshire gesammelt wurde, aber damit ist nicht die Grafschaft Hampshire im Süden von England gemeint, sondern der US-Bundesstaat. Zudem wird die Art auch in der umfangreichen Arbeit von ING (1999) nicht für Großbritannien aufgeführt. Von HÄRKÖNEN & SAARIMÄKI (1991) wird die Art aus Tansania berichtet.

**Paradiachea rispauddii** (Hagelst.) Hertel ex H. Neubert, Nowotny & K. Baumann, Myxomyceten 3: 250 (2000) **Abb. 8**

**Icon.:** HAGELSTEIN (1929): Plate 26, figs. 1-3, sub *Comatricha rispauddii* Hagelst.

EMOTO (1977): Plate 6, figs. 5-9, sub *Comatricha rispauddii*.

FARR (1979): figs. 27-28, TYPUS, sub *Comatricha rispauddii*.

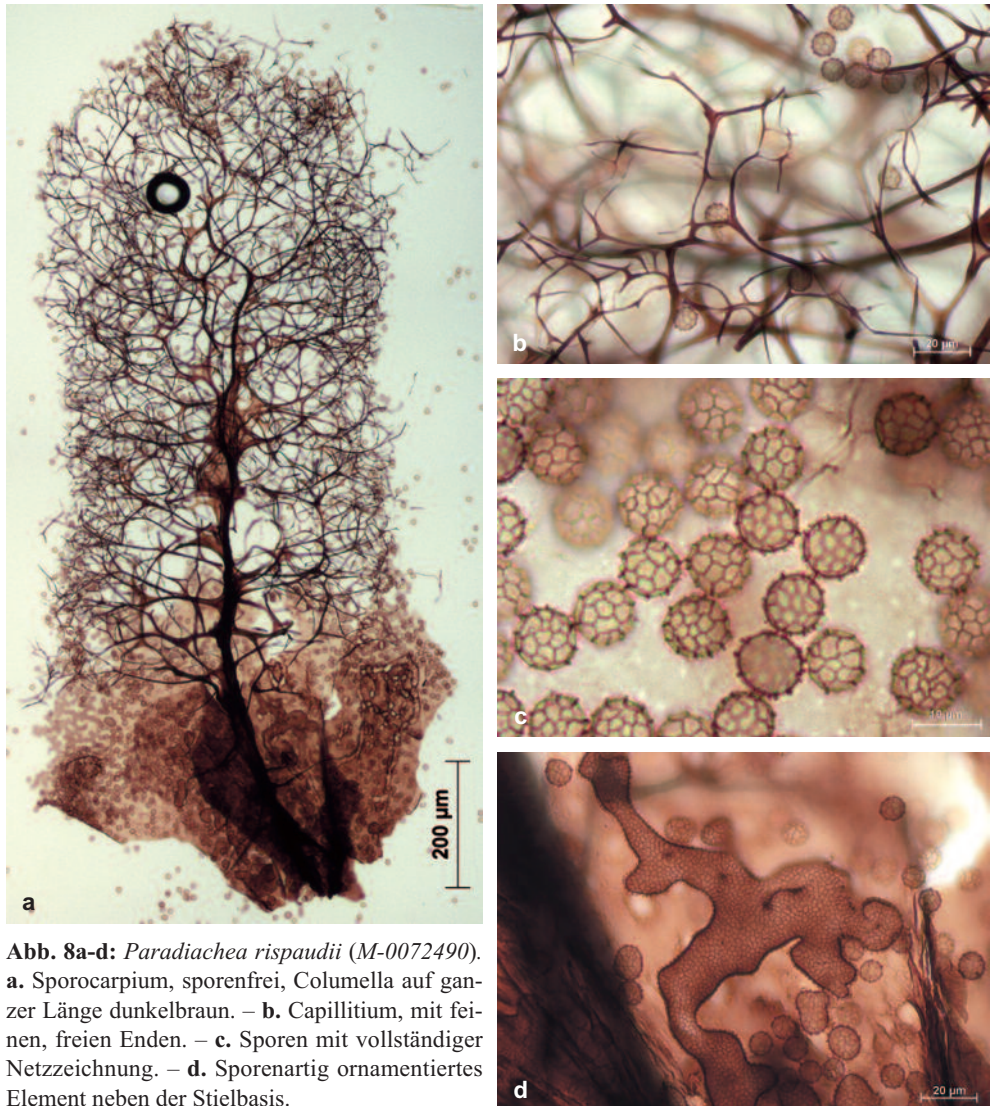
MARTIN et al. (1983): Plate XIX, fig. 175, sub *Comatricha rispauddii*.

**Untersuchte Aufsammlung:** USA, Pennsylvania, Pike Co., Shohola Twsp., ex. New York Botanical Garden, 24.08.1940, det. R. Hagelstein, leg. R. Hagelstein, J.H. Rispaud, Nr. 2806 (*Collection M. Schnittler* Nr. 10062, M-0072490).

**Text der Originaldiagnose** von *Comatricha rispauddii* (HAGELSTEIN 1929): „Plasmodium? Sporangia sessile, cylindrical or clavate cylindrical, clustered in dense groups up to thirty or more sporangia, sometimes superimposed; color brown with a violet tinge; size 0.8 to 1.5 mm high, 0.4 to 0.6 mm thick. Sporangium wall evanescent but persisting at the base and frequently forming pseudo-cups which blend with the hypothallus. Columella dark brown, stout at the base but becoming slender, solid, sinuose and irregular, either extending to the apex or merging with the capillitium. The latter

consists of branched and anastomosing brown threads spreading from all parts of the columella and generally coarsely meshed within. Spores pale violet brown, 8 to 9  $\mu$  diam., reticulated with narrow raised ridges 0.5  $\mu$  high.“

**Beschreibung (Beleg von Hagelstein):** Sporocarpium in dichter Gruppe sitzend, dicht gedrängt, an der Basis teilweise miteinander verwachsen, 0,7-1,5 mm hoch, zylindrisch; Peridie bereits abgelöst, nur an der Basis als hellbraune Membran noch einige Fragmente erhalten; Columella auf ganzer Länge dunkelbraun, zur Spitze deutlich verjüngt und in das Capillitium übergehend; Capillitium mittelbraun, von der gesamten Columella ausgehend, nach außen vorwiegend unregelmäßig spitzwinkelig verzweigt, an der Peripherie mit zahlreichen, kurzen, freien Enden, jedoch kein deutliches Oberflächennetz ausbildend; Sporen in Masse hell-



**Abb. 8a-d:** *Paradiachea rispaudii* (M-0072490). **a.** Sporocarpium, sporenfrei, Columella auf ganzer Länge dunkelbraun. – **b.** Capillitium, mit feinen, freien Enden. – **c.** Sporen mit vollständiger Netzzeichnung. – **d.** Sporenartig ornamentiertes Element neben der Stielbasis.

braun, im durchfallenden Licht blassbraun, ohne hellere Seite, Durchmesser (7,5-)8–10(-10,5)  $\mu\text{m}$ , Ornament mit vollständigem Netz aus niedrigen, aber deutlichen Graten.

**Anmerkungen:** *P. rispauddii* ist makroskopisch nicht sicher von *P. cylindrica* unterscheidbar. *P. rispauddii* unterscheidet sich jedoch mikroskopisch in den kleineren, helleren und abweichend ornamentierten Sporen. Das Sporennetz ist hier stets vollständig und nicht durch einzeln stehende Warzen oder Grate unterbrochen. Betrachtet man im mikroskopischen Präparat nur den Habitus und das Capillitium, so können die beiden kaum unterschieden werden. Bei *P. rispauddii* sind zwar Columella und Capillitium etwas dunkler, aber es ist fraglich, ob das ein konstantes Merkmal ist. Die Ausbildung der Columella erscheint bei *P. rispauddii* aber insgesamt stämmiger und eher starr, nicht so elastisch wie bei *P. cylindrica*. Interessant ist noch das bei einem Präparat gefundene, ungewöhnliche, freie Gebilde neben der Stielbasis (Abb. 8d). Es sieht aus wie eine riesige, unförmige Fehlbildung einer Spore, erinnert aber auch etwas an die schuppenförmigen Elemente im Capillitium von *Symphytocarpus flaccidus* (Lister) Ing & Nann.-Bremek.

**Paradiachea caespitosa** (Sturgis) Hertel ex H. Neubert, Nowotny & K. Baumann, Myxomyceten 3: 249 (2000) **Abb. 9**

**Icon.:** STURGIS (1893): Plate XX, figs. 1-4.

LISTER (1894): Plate XXXVI, figs. d-f [„appears to be a form of *Diachea thomasii* Rex“].

MACBRIDE (1922): Plate XI, figs. 12-14, sub *Comatricha caespitosa* Sturgis.

LISTER (1925): Plate 103, figs. f-j [gemäß Legende basiert die Zeichnung wahrscheinlich auf Typusmaterial], sub *Diachea caespitosa* (Sturgis) Lister & G. Lister.

FARR (1979): figs. 22-26 (fig. 23: Isotypus), sub *Diachea caespitosa*.

MARTIN et al. (1983): Plate XVII, fig. 160, sub *Comatricha caespitosa* Sturgis.

NEUBERT et al. (2000): Abb. (ohne Nummer) Seite 251, sub *Paradiachea cylindrica* (Bilgram) Hertel ex H. Neubert, Nowotny & K. Baumann.

POULAIN et al. (2011): Abb. 428, sub *Paradiachea cylindrica*.

**Untersuchte Aufsammlungen:** Indonesien, Borneo, Seba MP, auf Laubstreu, Febr. 1994, sub *Comatricha cylindrica*, leg. K. Baumann (*Baumann 2533, Now 6811, Dupl. Hb. Kuhnt HK 940200-Ex1*).

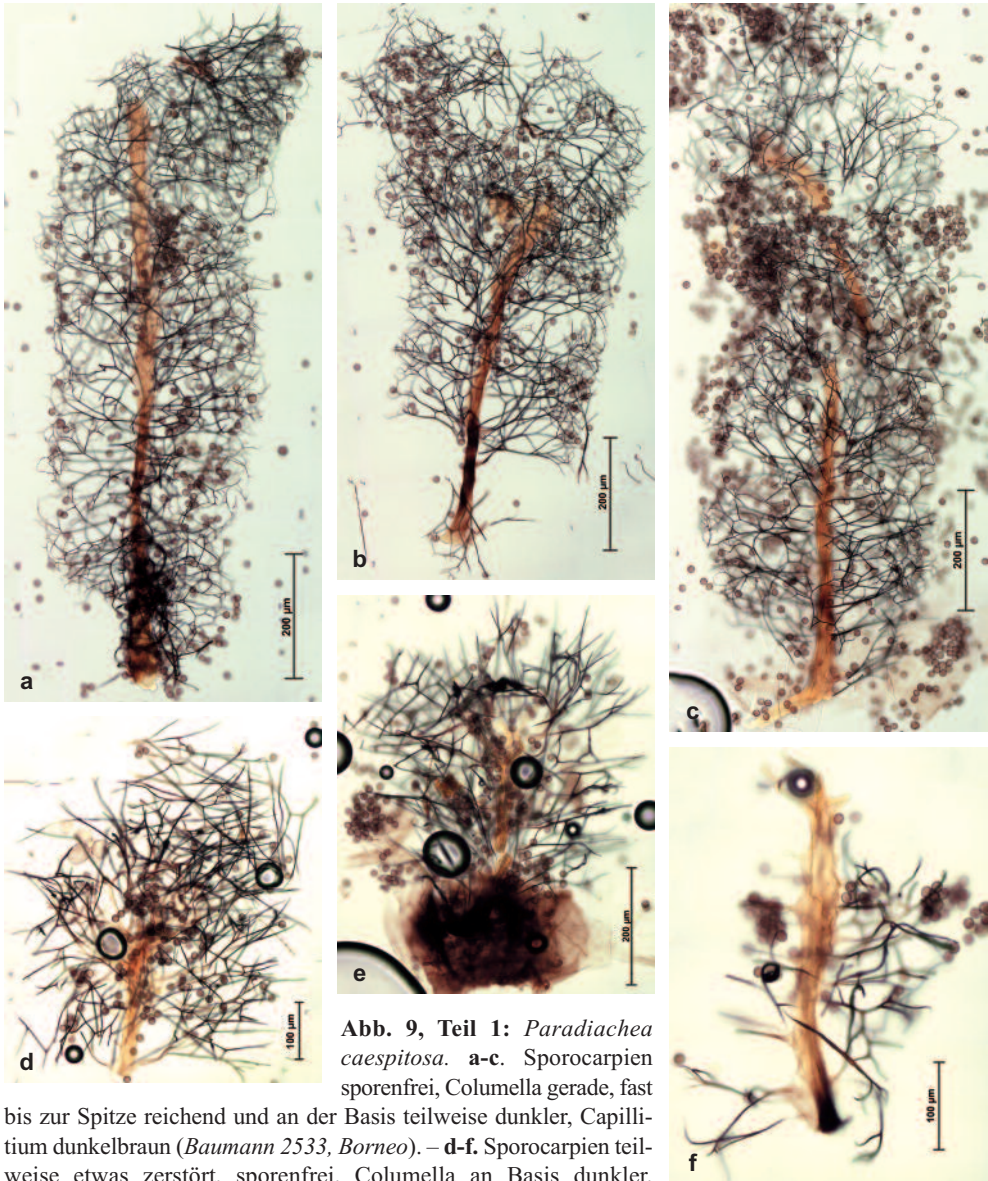
Neuseeland, Colin Kerr Taylor Reserve, Taylor Rd, Waimauku, on leaf litter, 27.07.2002, leg. C. Shirley (*CSAK046, Dupl. Hb. Kuhnt HK 020727-Ex1*).

USA [keine weiteren Angaben vorhanden], sub *Comatricha caespitosa*, 30.09.1989, leg. R.L. Critchfield (*M-0119246, nur Präparat Nr. M5933*).

**Text der Originaldiagnose** von *Comatricha caespitosa* (STURGIS 1893): „Sporangia densely crowded or cespitose, rising from a delicate hypothallus. Individual sporangia very shortly stipitate or sessile, clavate, 1-1.5 mm high. Sporangial wall grey, iridescent with blue tints, comparatively permanent but finally disappearing. Columella rising to two-thirds or three-fourths of the height of the sporangium, and giving rise through-out its length to the dense, blackish capillitium. Main branches of the capillitium thick at the point of origin, frequently anastomosing and becoming gradually thinner toward the surface of the sporangium; tips pointed, free, not attached to the wall of the sporangium, and forming no peripheral network. Spores globose, distinctly asperate, 9.6-12.8  $\mu$  in diameter, pale brownish-violet by transmitted light, blackish-violet in the mass.“

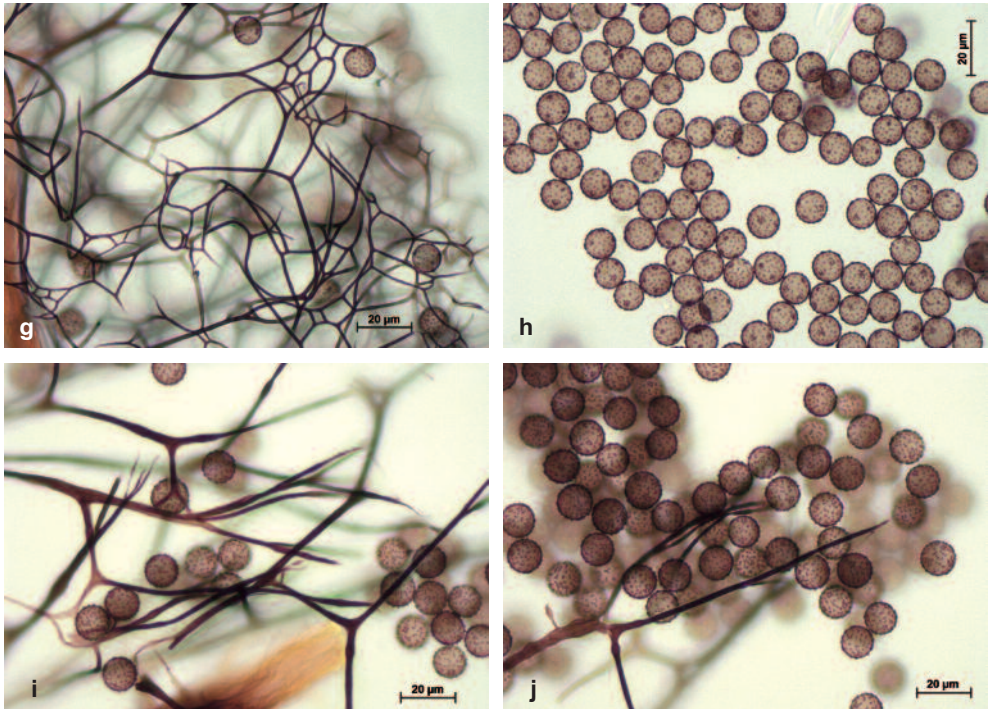
**Beschreibung (Beleg aus Neuseeland):** Sporocarpien sitzend, vereinzelt oder in kleinen Gruppen, aber meist isolierte Sporocarpien (Basis kaum zusammengewachsen), 0,6–1 mm hoch; Peridie dunkel silbrig glänzend, leicht ablösend; Columella insbesondere im unteren Bereich mit faseriger Struktur, bis zu 2/3 der Gesamthöhe erreichend, blassbraun bis heller orangebraun, an der Basis meist schwärzlich, an der Spitze oft erweitert; Capillitium leicht ab-

lösend, an der Columella blassbraun, sonst dunkelbraun bis schwärzlich, ziemlich starr, vorwiegend spitzwinkelig verzweigt, ohne netzartige Maschen, nach außen lang und spitz zulaufend und daher bei Lupenvergrößerung wie stachelartige Spitzen; Sporen in Masse dunkelbraun, im durchfallenden Licht eher hellbraun, ziemlich konstant 12-13 µm Durchmesser, ohne erkennbar helleren Keimporus, locker und unregelmäßig kräftig warzig, im optischen Schnitt Warzen etwas über den Randsaum erhaben.



**Abb. 9, Teil 1:** *Paradiachea caespitosa*. **a-c.** Sporocarpien sporenfrei, Columella gerade, fast bis zur Spitze reichend und an der Basis teilweise dunkler, Capillitium dunkelbraun (*Baumann 2533, Borneo*). – **d-f.** Sporocarpien teilweise etwas zerstört, sporenfrei, Columella an Basis dunkler, Capillitium starr nach außen gerichtet (*CSAK046, Neuseeland*).

– **d-f.** Sporocarpien teilweise etwas zerstört, sporenfrei, Columella an Basis dunkler, Capillitium starr nach außen gerichtet (*CSAK046, Neuseeland*).



**Abb. 9, Teil 2:** *Paradiachea caespitosa*. **g-h.** Capillitium mit Netzmaschen und Sporen mit Warzengruppen (Baumann 2533, Borneo). – **i-j.** Capillitium ohne Netzmaschen und locker warzige Sporen (CSAK046, Neuseeland).

**Anmerkungen:** Die Art ist durch ihren Habitus und die kräftig, locker warzigen Sporen gut von den anderen Arten der Gattung unterscheidbar. Die Aufsammlung aus Borneo, von der mir ein Duplikat zur Untersuchung vorliegt, wird sowohl von NEUBERT et al. (2000) als auch POULAIN et al. (2011) unter dem Namen *P. cylindrica* abgebildet. Diese hat zwar recht variabel ornamentierte Sporen, die aber stets ein  $\pm$  deutliches Netzmuster aufweisen. Zudem ist die Columella unregelmäßig verbogen und das Capillitium heller braun ausgebildet. Die Unterschiede zwischen den beiden Arten sind insbesondere anhand der Abbildungen (Lichtmikroskop im Durchlicht) bei FARR (1979) sehr gut nachvollziehbar.

Von FARR (1979) wird auch auf die hohe Variabilität der morphologischen Merkmale hingewiesen, was auch im Vergleich der beiden vorliegenden Belege deutlich wird. Die Kollektion aus Borneo hat etwas größere Sporocarprien, eine kalkreiche, sehr leicht zerbrechliche Columella, ein Capillitium mit einem stellenweise feinen Oberflächennetz und etwas kräftiger warzige Sporen, bei denen das Ornament stärker in kleinen Warzengruppen ausgebildet ist. Die Sporengröße und die recht hell braune Farbe sind aber in beiden Belegen identisch. Möglicherweise lassen sich hier sogar noch weitere Taxa unterscheiden, sollten sich die abweichenden Merkmale mit Hilfe von weiteren Aufsammlungen bestätigen lassen.

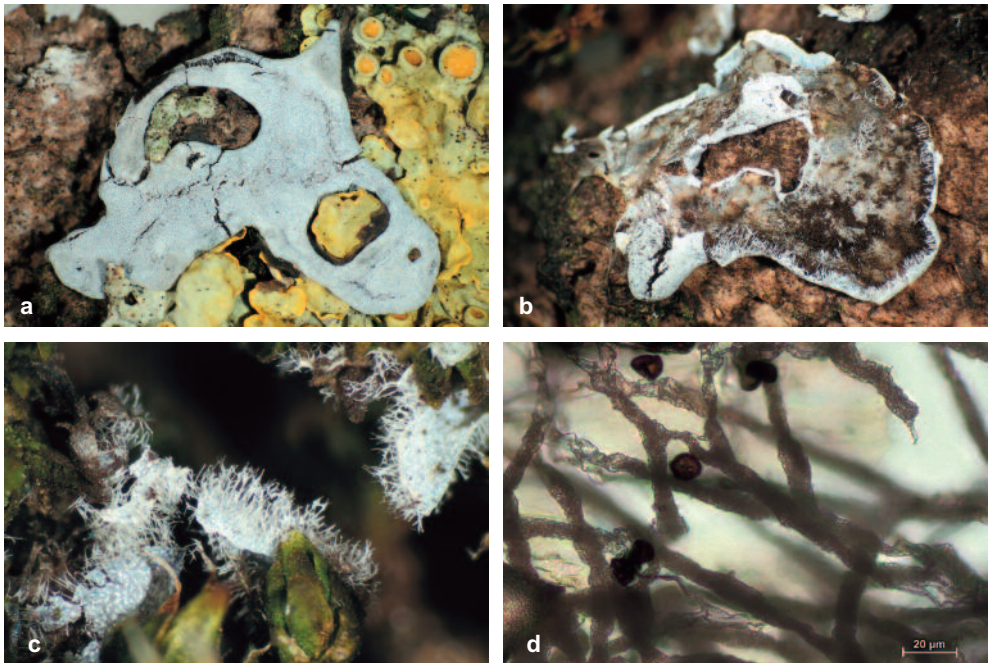
Der Beleg auf dem einzelnen Präparat aus den USA (M5933) ist leider schlecht erhalten und es ist darauf kein Capillitium erkennbar. Die Sporen sind etwas degeneriert, aber das typische Ornament aus kräftigen Warzen ist noch gut erkennbar.

### 3.4 Erstnachweise seltener Arten aus Deutschland

**Badhamiopsis ainoae** (Yamash.) T.E.Brooks & H.W.Keller, in Keller & Brooks, *Mycologia* 68(4): 836 (1976) **Abb. 10**

**Untersuchte Aufsammlungen:** Deutschland, Bayern, München, Stadtbezirk Schwabing-Freimann, Münchner Freiheit, Höhe 507 m, MTB 7835/23, auf teilweise bemooster Borke von lebender *Populus* sp., 14.10.2009, zusammen mit *Physarum decipiens* M.A.Curtis und *Badhamia versicolor* Lister, leg. A. Kuhnt (HK 091014-7, -9). – Deutschland, Bayern, München, Stadtbezirk Schwanthalerhöhe, Landsberger Straße, Höhe Barthstraße, Höhe 526 m, MTB 7835/31, auf moosiger Borke von lebender Säulenpappel (*Populus nigra* `italica`), 29.09.2016, leg. A. Kuhnt (HK 160929-3, Duplikat Hb. M. Meyer MM 48354); ebenda, beim Hauptzollamt, auf Borke von lebenden Säulenpappeln, oft zwischen Flechten, zusammen mit *Badhamia versicolor* Lister, 25.10.2016, leg. A. Kuhnt (HK 161025-3, -12, -17, ...).

**Beschreibung:** Sporocarprien unregelmäßig rundlich, meistens flach ausgedehnte Plasmodiocarprien, (1-)2-6(-8) mm groß, stets flach und eng auf dem Substrat aufsitzend; Peridie grau-weißlich, fast immer kalkreich, mit feinen Kalkflecken und daher oft etwas punktiert aussehend; keine Columella vorhanden, Basis membranartig, hellbraun bis farblos und vollkommen kalkfrei(!); Capillitium aus kräftigen, weißen, kalkreichen, wenig verzweigten, starren kurzen Säulchen (meist nur an der Basis etwas gabelig verzweigt), an Basis und Peridie angewachsen; Sporen frei, in Masse braun bis dunkelbraun, im durchfallenden Licht hell- bis mittelbraun, rund, nur selten etwas oval, dicht und gleichmäßig fein warzig-stachelig, mit kleinen, oft eher



**Abb. 10a-d:** *Badhamiopsis ainoae*. **a.** Plasmodiocarpium mit kalkreicher Peridie, teilweise auf *Xanthoria parietina* übergehend (HK 161025-17). – **b.** Plasmodiocarpium geöffnet, Basis membranartig dünn und kalkfrei (HK 161025-12). – **c.** Kleinere Sporocarprien, Capillitium mit starren, kalkreichen Säulchen (HK 161025-17). – **d.** Capillitium im Durchlicht (HK 160929-3).

undeutlichen Gruppen dunklerer Warzen, Durchmesser 10–12,5 µm, ohne hellere Seite aber bisweilen mit unscheinbarer, schmaler, heller, skulpturfreier, umlaufender Linie.

**Anmerkungen:** Die Art wurde im Stadtgebiet von München mehrfach auf der bemoosten Borke von älteren Pappeln aufgesammelt. Die Fruchtkörper sitzen teilweise direkt auf der Borke, gehen aber auch auf Moose oder sogar Flechtenthalli über. Die starren, kalkreichen Säulchen des Capillitiums und die meistens flach plasmodiocarpe Wuchsform machen die Art fast unverwechselbar. Lediglich kleine oder kalkarme Sporocarprien oder auch Plasmodiocarprien, bei denen die Säulchen durch dünne, elastische und nahezu farblose Fäden ersetzt sind, können eventuell zur Verwechslung mit anderen *Physarum*- oder *Badhamia*-Arten führen. Die vergleichsweise hellbraunen, sehr regelmäßig fein ornamentierten Sporen charakterisieren die Art auch mikroskopisch sehr gut. Die ursprünglich aus Japan beschriebene Art ist auch aus Frankreich bekannt und in POULAIN et al. (2011) abgebildet. *Badhamiopsis ainoae* wurde bislang noch nicht aus Deutschland berichtet.

***Diderma cf. brooksii*** Kowalski, Mycologia 60(3): 595 (1968)

**Abb. 11**

**Untersuchte Aufsammlungen:** Deutschland, Bayern, Rottach-Egern, Scharling, Hirschbergstraße zum Hirschberghaus, Höhe 1050 m, MTB 8336/1, Wegrand im Bergmischwald, auf abgebrochenem, noch anhängendem, dünnem Ästchen von einem kleinen Laubbaum, ohne Schneereste an dieser Stelle, 30.04.2004, leg. A. Kuhnt (HK 040430-3). – Deutschland, Bayern, Ruhpolding, oberhalb von Seehaus, 1300 m, MTB 8241/4, Waldweg im Bergmischwald, auf anhängenden Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, 04.05.2008, leg. A. Kuhnt (HK 080504-36); ebenda, auf anhängendem, dünnem Ästchen, 04.05.2008, leg. A. Kuhnt (HK 080504-45).

Der erste Fund vom April 2004 wurde zunächst unter dem Namen *Diderma evelinae* (Meyl.) Kowalski publiziert (KUHN 2007). Nach den weiteren beiden Funden vom Mai 2008 kamen mir Zweifel an dieser Bestimmung. Nach eingehender Untersuchung der Belege durch Renato Cainelli (pers. Komm.), der *D. brooksii* aufgrund zahlreicher Belege aus Kalifornien umfassend studiert hat, sind die Belege aus Oberbayern vorläufig als *D. cf. brooksii* zu revidieren. Auch nach Meinung von Marianne Meyer (pers. Komm.) handelt es sich nicht um *D. evelinae*, die einen mehr zylindrischen Habitus mit einer deutlich kalkreicheren Peridie aufweist und keine deutliche Columella ausbildet. Die Art wurde auch aus Korsika berichtet (FENOUIL & LAVOISE 2006) und die Autoren bezeichnen ihre dort unter nivicolen Bedingungen gesammelten zwei Belege ebenfalls als *D. cf. brooksii*. Die Merkmale stimmen mit den Funden aus Bayern überein und zeigen ähnliche Abweichungen zu typischem Material aus den USA. Die Art ist auch aus Frankreich bekannt und wird von POULAIN et al. (2011) auch unter dem Namen *Diderma cf. brooksii* abgebildet. Möglicherweise handelt sich bei den europäischen Aufsammlungen um eine eigene Art, deren Zugehörigkeit zur Gattung *Diderma* zudem fraglich ist, da die Struktur des Capillitiums und die (kleine) Pseudocolumella eine deutliche Affinität zur Gattung *Physarum* zeigen.

Damit ist *D. evelinae* weiterhin nur von der Typuslokalität aus der Schweiz bekannt. *D. brooksii* wurde bislang noch nicht aus Deutschland berichtet.

***Lamproderma cristatum*** Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 53: 457 (1921)

**Abb. 12**

**Untersuchte Aufsammlungen:** Deutschland, Bayern: Kochel am See, oberhalb Lainbachtal, Forstweg Richtung Kotalm, Höhe 950 m, MTB 8334/3, Berg-Mischwald, bei kleinem Bachlauf, auf alten Grasresten, lebendem Ästchen und lebendem *Vaccinium myrtillus*, zusammen mit *Lepidoderma chailletii*, 29.04.2004, leg. A. Kuhnt (HK 040429-2). – Pfronten-Steinach, Breitenberg, Höhe 1400-1500 m, MTB

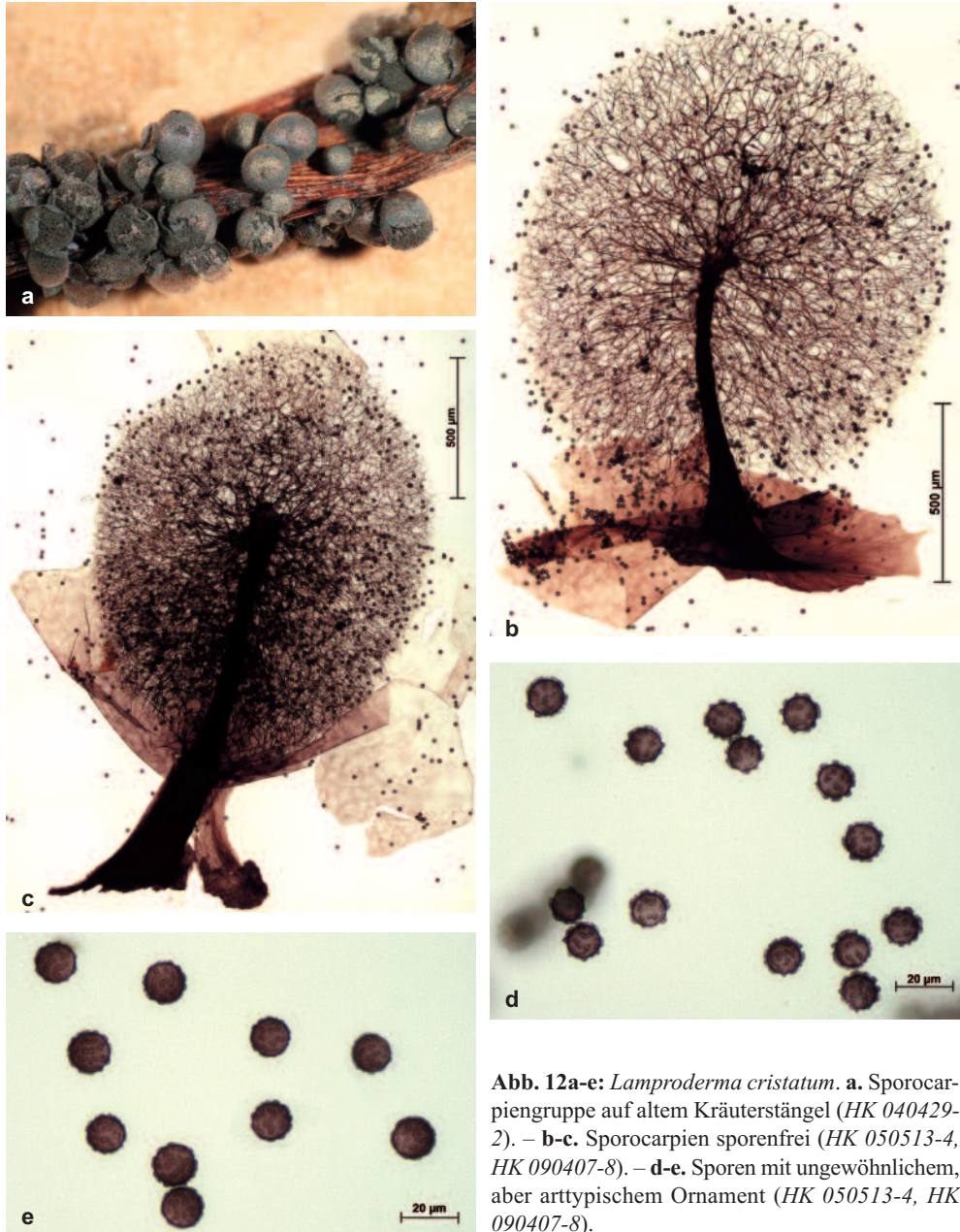




**Abb. 11a-f:** *Diderma* cf. *brooksii*. **a.** Sporocarpia auf dünnem Ästchen (HK 040430-3). – **b.** Einzelnes Sporocarpium, sporenfrees Capillitium im Zentrum verdichtet, aber ohne Pseudocolumella (HK 040430-3). – **c-d.** Sporocarpia auf *Vaccinium*-Ästchen, Peridie fast kalkfrei (HK 080504-36). – **e-f.** Capillitium stellenweise mit dunkleren Abschnitten (HK 040430-3, HK 080504-45). (alle Bilder: Renato Cainelli)

8429/3, Fichtenwald, auf am Boden liegenden *Picea*-Ästchen, Nadelstreu, Grashalmen, (Grasreste dicht am Boden angepresst), 02.05.2005, leg. A. Kuhnt (HK 050502-32, -35). – Spitzingsee, Weg zum Rotwandhaus, Höhe 1100 m, MTB 8337/4, lichter Mischwald, nahe Bach, auf lebenden Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, 13.05.2005, leg. A. Kuhnt (HK 050513-4). Garmisch-Partenkirchen, Reintal, Höhe ca. 1050 m, MTB 8532/4, lichter Waldweg im Bergmischwald, auf lebenden Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, 27.04.2008, leg. A. Kuhnt (HK 080427-24). – Ruhpolding, oberhalb von Seehaus, 1300 m, MTB 8241/4, Waldweg im Bergmischwald, auf anhängenden Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, auf anhängen-

gendem Ästchen von Laubbaum, 04.05.2008, leg. A. Kuhnt (HK 080504-34, -39). – Garmisch-Partenkirchen, Griesen, 1150 m, MTB 8431/4, lichter Fichtenwald, Wegrand, auf anhängenden Ästchen von *Vaccinium myrtillus*, 08.05.2008, leg. A. Kuhnt (HK 080508-22, -23). – Ohlstadt, Wanderweg Richtung Leonhardsstein, nahe der Kraftwerksanlage, Höhe 1000 m, MTB 8333/4, lichter Fichtenwald, feuchtere Stelle, auf liegendem *Picea*-Ästchen, 07.04.2009, leg. A. Kuhnt (HK 090407-8).



**Abb. 12a-e:** *Lamproderma cristatum*. **a.** Sporocarpengruppe auf altem Kräuterstängel (HK 040429-2). – **b-c.** Sporocarpien sporenfrei (HK 050513-4, HK 090407-8). – **d-e.** Sporen mit ungewöhnlichem, aber arttypischem Ornament (HK 050513-4, HK 090407-8).

**Beschreibung:** Sporocarpien gesellig, bisweilen dicht gedrängt wachsend, bis 2 mm hoch, meist auf einem gemeinsamen, ausgedehnten Hypothallus, sitzend oder kurz gestielt, bisweilen Stiel auch fadenartig; Capitulum meist deutlich verlängert-ovoid, eher selten kugelig; Peridie graublau bis stahlblau, etwas glänzend, leicht und unregelmäßig in Fragmenten ablösend, im unteren Bereich bisweilen schwach marmoriert (meist nur im durchfallenden Licht erkennbar); Columella höchstens  $\frac{3}{4}$  der Gesamthöhe erreichend, dunkelbraun bis schwärzlich; Capillitium vorwiegend dem oberen Drittel der Columella entspringend, hell bis mittelbraun, an der Peripherie heller aber nicht farblos, dicht verzweigt und meist nur wenige breitere Hauptästchen; Sporen in Masse dunkelbraun, im durchfallenden Licht braun, einseitig etwas heller, 12–16,5  $\mu\text{m}$  Durchmesser, mit einem Ornament aus isolierten, blasig-warzigen Strukturen, diese im optischen Schnitt deutlich über den Randsaum erhaben.

**Anmerkungen:** Von NEUBERT et al. (2000) wird die Art bereits für Österreich angegeben, die hier berichteten Aufsammlungen sind die ersten Nachweise für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. *L. cristatum* ist aufgrund des ungewöhnlichen Sporenornaments mit keiner anderen Art aus der Gattung verwechselbar. Aus makroskopischer Sicht können nur wenige sitzende Arten mit ähnlich großen Sporocarpien (z.B. *L. spinulosporum* Mar.Mey., Nowotny & Poulain) Anlass zur Verwechslung geben: Aber die meistens ovoid geformten Fruchtkörper und die bleigraue Farbe der Peridie von *L. cristatum* gestatten schon im Freiland eine ziemlich sichere Bestimmung dieser vergleichsweise seltenen Art.

Die Variabilität der Art ist gemäß der mir vorliegenden Aufsammlungen aber nicht unerheblich. Ob alleine das markante Ornament der Sporen ausreicht, um nur von einer einzigen Art auszugehen, ist fraglich. Der Aufbau des Capillitiums variiert zwischen extrem dichten und sehr lockeren Ästchen, die Farbe der Fäden ist bisweilen blass rötlich braun, meistens mittelbraun, bisweilen auch sehr dunkel braun. Die Sporen variieren innerhalb einer Aufsammlung kaum, erreichen aber bei einem Beleg nahezu 17  $\mu\text{m}$  und schwanken in der Farbe zwischen gleichmäßig hellbraun bzw. dunkelbraun mit hellerer Seite. Das interessante Merkmal der leicht marmorierten Struktur der Peridie im unteren Bereich wurde auch schon von NEUBERT et al. (2000) beschrieben. Das ist bei fast allen mikroskopierten Sporocarpien zu sehen, aber diese Marmorierung zeigt stets eine etwas unterschiedliche Größe, Form und Helligkeit der Flecken.

## 4 Danksagung

Es ist mir eine angenehme Pflicht, allen Beteiligten meinen Dank auszusprechen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben: Insbesondere an die Kustoden der Herbarien in Hamburg (Dr. Tassilo Feuerer), Graz (Dr. Christian Scheuer) und München (Dr. Dagmar Triebel), die mir das Studium der wertvollen Herbarbelege ermöglicht haben, an Marianne Meyer und Wolfgang Nowotny für die unermüdliche Zusendung von Belegen, an Renato Cainelli für die Anfertigung von Fotos und an Clive Shirley für die Überlassung von einigen Aufsammlungen aus Neuseeland.

## 5 Literatur

- BILGRAM, H. 1905: *Diachea cylindrica*, a new species of Mycetozoa. – Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 57: 524.
- BOZONNET, J., MEYER, M. & POULAIN, M. 1995: Les espèces nivales du genre *Lamproderma* (Myxomycetes) a peridium macule. – Documents Mycologiques 24(96): 1-8.

- BUYCK, B. 1988: The *Diderma spumarioides-globosum* complex (Myxomycetes). – Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique – Bulletin van de Nationale Plantentuin van België: **58**(1-2): 169-218.
- DÖBBELER, P. & REMLER, P. 1976: Über einige neue oder bemerkenswerte Myxomyceten der Steiermark. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark **106**: 131-141.
- EMOTO, Y. 1977: The Myxomycetes of Japan. – XIV + 263 S., 125 pl. Tokyo.
- FARR, M.L. 1979: Notes on Myxomycetes II. New Taxa and Records. – Nova Hedwigia **31**: 103-118.
- FENOUIL, T. & LAVOISE, C. 2006: Sur la piste des nivicoles de Corse. – II Micologo **22**(115): 9-13.
- GOTTSBERGER, G. 1966: Die Myxomyceten der Steiermark mit Beiträgen zu ihrer Biologie. – Nova Hedwigia **12**: 203-296 + Tab. 55-67.
- HAGELSTEIN, R. 1929: New Mycetozoa from Long Island. – Mycologia **21**: 297-299 + plate No. 26.
- HÄRKÖNEN, M. & SAARIMÄKI, T. 1991: Tanzanian Myxomycetes: first survey. – Karstenia **31**(2): 31-54.
- ING, B. 1999: The Myxomycetes of Britain and Ireland. – Richmond Publishing Co., Slough.
- KAMONO A., MEYER, M., CAVALIER-SMITH T., FUKUI, M. & FIORE-DONNO, A.M. 2013: Exploring slime mould diversity in high-altitude forests and grasslands by environmental RNA analysis. – FEMS Microbiology Ecology **84**(1): 98-109.
- KUHNT, A. 2007: Nivicole Myxomyceten aus Deutschland (unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Alpen). Teil I. – Mycologia Bavarica **9**: 57-68.
- KUHNT, A. 2009: Nivicole Myxomyceten aus Deutschland (unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Alpen). Teil IV. – Zeitschrift für Mykologie **75**(2): 189-230.
- KUHNT, A. 2012: Myxomyceten im Naturwaldreservat „Schönwald“ (Deutschland, Oberbayern). – Zeitschrift für Mykologie **78**(1): 65-96.
- KUHNT, A. 2014: Bemerkenswerte „Schleimpilze“ (Amoebozoa, Myxomycetes) aus Deutschland: Neu- und Wiederfunde seltener Arten. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **84**: 39-64.
- LADO, C. 2005-2017: An on line nomenclatural information system of Eumycetozoa. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid, Spain. <http://www.nomen.eumycetozoa.com> (Stand Juli 2017).
- LISTER, A. 1894: A monograph of the Mycetozoa. – 224 S., 78 pl., London.
- LISTER, A. 1911: A monograph of the Mycetozoa. – 302 S., 201 pl., ed. 2, revised by G. Lister, London.
- LISTER, A. 1925: A monograph of the Mycetozoa. – 296 S., 223 pl., ed. 3, revised by G. Lister, London.
- MACBRIDE, T.H. 1922: The North American Slime-moulds. – XVII + 339 S., XXIII pl., ed. 2, New York.
- MARTIN, G.W., ALEXOPOULOS, C.J. & FARR, M.L. 1983: The Genera of Myxomycetes. – XI + 201 S., XLI pl., Iowa City.
- MORENO, G., SINGER, H. & ILLANA, C. 2004: A taxonomic review on the nivicolous myxomycete species described by Kowalski. II. Physarales and Trichiales. – Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde **13**: 61-74.
- MORENO, G., SÁNCHEZ, A. & MITCHELL, D.W. 2010: A new nivicolous species of *Licea* (Myxomycetes) from Spain. – Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid **34**: 155-160.
- NEUBERT, H., NOWOTNY, W. & BAUMANN, K. 1995: Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. – Band 2: Physarales. Verlag Karlheinz Baumann. Gomaringen.
- NEUBERT, H., NOWOTNY, W. & BAUMANN, K. 2000: Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. – Band 3: Stemonitales. Verlag Karlheinz Baumann. Gomaringen.
- PERSOON, C.H. 1794: Neuer Versuch einer systematischen Eintheilung der Schwämme. – Neues Magazin für die Botanik in ihrem ganzen Umfange **1**: 63-128 + Tab. 1-4, Zürich.
- PERSOON, C.H. 1801: Synopsis Methodica Fungorum. Pars prima. – XXX + 706 S. + 5 Tafeln. Göttingen.
- POULAIN, M., MEYER, M. & BOZONNET, J. 2002: Deux espèces nouvelles de myxomycètes: *Lepidoderma alpestroides* et *Lepidoderma perforatum*. – Bulletin Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie **165**: 5-18.
- POULAIN, M., MEYER, M. & BOZONNET, J. 2011: Les Myxomycètes. – Tome 1 & 2. FMBDS, Sevrier, Delémont.
- SINGER, H., MORENO, G. & ILLANA, C. 2004: A revision of the types of *Diderma subcaeruleum* and *D. globosum* var. *europaeum*. – Mycotaxon **89**(2): 311-320.
- STURGIS, W.C. 1893: On two new or imperfectly known Myxomycetes. – The Botanical Gazette **18**(5): 186-187 + pl. XX.
- WRIGLEY DE BASANTA, D. & LADO, C. 2005: A taxonomic evaluation of the stipitate *Licea* species. – Fungal Diversity **20**: 261-314.