

***Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Massee,
Didymium verum spec. nov. und *Diacheopsis* spec.
– drei bislang übersehene foliicol vorkommende
Myxomyceten auf der Gewöhnlichen Pestwurz
(*Petasites hybridus*)**

ANDREAS KUHNT, KARLHEINZ BAUMANN, WOLFGANG NOWOTNY

KUHNT A, BAUMANN K, NOWOTNY W (2014): *Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Massee, *Didymium verum* spec. nov., and *Diacheopsis* spec. – three hitherto overlooked foliicolous myxomycete species on Common Butterbur (*Petasites hybridus*). Zeitschrift für Mykologie 80(1): 137-167.

Key words: Slime moulds, *Petasitetum hybridi*, living leaves, Germany, *Didymiaceae*, taxonomy, SEM photographs, ecology, soil

Summary: We present three myxomycete species occurring only in the spring on the lower side of living leaves from Common Butterbur (*Petasites hybridus*). *Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Massee, a taxon overlooked or no longer accepted in recent literature, is considered to be a valid species. It is described in detail with reference to historical and recent collections and is compared with similar species. *D. tussilaginis* is characterized by grey, flat fruiting bodies with scattered lime crystals on the peridium surface, small calcareous inclusions in the capillitium and finely spinulose spores. At some locations this species could be observed in large amounts. Furthermore *Didymium verum* is described as a new species. It has very prominent, large, orange-brown lime crystals at the peridium, which is sometimes weakly mottled in transmitted light. *D. verum* is less common than *D. tussilaginis* and the collections usually contain fewer sporocarps. Two collections of an unknown species are presented as *Diacheopsis* spec., both are characterized by a dark reddish-brown hypothallus and unusual, yellow, oil droplet-like inclusions in the spores of freshly collected specimens.

The ecology of the Butterbur microhabitat is briefly discussed. We assume that the plasmodium develops in the soil and migrates into the folded leaves before they sprout above the soil surface.

Zusammenfassung: Es werden drei Myxomyceten-Arten vorgestellt, die bislang nur im Frühling in Pestwurz-Uferfluren auf den Unterseiten lebender Blätter der Gewöhnlichen Pestwurz (*Petasites hybridus*) gefunden werden konnten. Das in neuerer Literatur nicht mehr akzeptierte bzw. übersehene Taxon *Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Massee wird als gültige Art betrachtet. Sie wird anhand von historischen und aktuellen Aufsammlungen ausführlich

Anschriften der Autoren: Andreas Kuhnt, Leonhardstraße 44, D-86415 Mering, E-Mail: chrisankuhnt@aol.com (korrespondierender Autor); Karlheinz Baumann, Lindenstraße 40, D-72810 Gomaringen; Wolfgang Nowotny, Marktplatz 97, A-4752 Riedau

beschrieben und mit ähnlichen Arten verglichen. *D. tussilaginis* ist gekennzeichnet durch graue, flache Fruchtkörper mit einer nur spärlich von kleinen Kalkkristallen besetzten Peridie, kleine Kalkeinschlüsse im Capillitium und fein stachelige Sporen. Die Art konnte stellenweise in massenhafter Anzahl beobachtet werden. Des Weiteren wird *Didymium vernum* als neue Art beschrieben. Diese hat eine mit sehr markanten großen, orangebraunen Kalkkristallen besetzte Peridie, die im durchfallenden Licht bisweilen schwach gefleckt ist. *D. vernum* ist nicht so häufig und die Kollektionen umfassen meistens deutlich weniger Fruchtkörper. Zwei Aufsammlungen einer bislang unbekannten Art werden als *Diacheopsis* spec. vorgestellt, die durch einen rötlich-braunen Hypothallus und ungewöhnliche, gelbe, öltröpfchenartige Einschlüsse in den Sporen frisch aufgesamelter Sporokarprien gekennzeichnet ist.

Die Ökologie dieses Pestwurz-Mikrohabitats wird kurz diskutiert. Es wird vermutet, dass sich das Plasmodium im Boden entwickelt und vor dem Austreiben der Blätter unter der Erdoberfläche in die Blattanlagen der Pflanzen hinein wandert.

Einleitung

Die Myxomyceten (Amoebozoa, Myxogastria, plasmodiale Schleimpilze) umfassen nach der Auffassung von LADO (2005-2013) derzeit insgesamt 1011 akzeptierte Arten (ohne Berücksichtigung von niedrigeren Rangstufen wie Unterarten, Varietäten, Formen). Die artenreiche Gattung *Didymium* Schrad. (Familie Didymiaceae Rostaf. ex Cooke, Ordnung Physariales T. Macbr.) umfasst dabei insgesamt 83 akzeptierte Arten. Die Gattung wurde im Jahr 1797 von Heinrich Adolf Schrader aufgestellt. Darin enthalten waren ursprünglich acht Arten (fünf Neubeschreibungen, eine Umkombination und zwei nicht zu akzeptierende Umbenennungen).

Die von SCHRADER (1797) der Gattung zugeordneten Arten gehören mittlerweile zu vier Gattungen (*Diderma*, *Lepidoderma*, *Didymium*, *Orbicula*). Eine Art (*Didymium parietinum* Schrad.) gehört heute sogar zu den Ascomyceten (*Orbicula parietina* (Schrader ex Fr.) Hughes). Diese Vielgestaltigkeit innerhalb der Gattung *Didymium* haben früher auch schon de Bary, Fries und Rostafinski erkannt und teilweise eigene Interpretationen der Gattung vorgenommen oder weitere Gattungen aufgestellt, zum Beispiel *Chondrioderma* Rostaf.

Nichtsdestotrotz ist es allgemein akzeptiert, dass das entscheidende Merkmal der Gattung *Didymium*, die kristallinen, oft schön sternförmig ausgebildeten Kalkschuppen der Peridie sind (bei gleichzeitiger Wuchsform als Sporokarpium oder Plasmodiokarpium). Bei einigen Arten, wie zum Beispiel *Didymium difforme* (Pers.) Gray, bilden die Kalkkristalle eine äußere, sehr kompakte, eierschalenartige Kruste, die makroskopisch zu Verwechslungen mit den Arten der Gattung *Diderma* Pers. führen kann. Ein weiteres Merkmal von *Didymium* und der Didymiaceae allgemein ist das Capillitium ohne Kalkeinlagerungen.

Aus ökologischer Sicht sind die meisten Arten der Gattung *Didymium* nährstoffliebende Bewohner der Streuschicht, ihre Fruchtkörper sind auf verrottenden Blättern, alten Ästchen, Grasresten, Strohhaufen, Nadelstreu und Kräuterstängeln zu finden (zum Beispiel *D. bahiense* Gottsb.), wenige Arten kommen sogar auf Dung vor (zum Beispiel *D. saturnus* H. W. Keller) oder im nivicolen Umfeld (zum Beispiel

D. decipiens Meyl.). Bisweilen sind einige Arten, wenngleich meist spärlich, auch an Borken lebender Bäume (meist aus „Feucht-Kammer“-Kultur, zum Beispiel *D. clavus* (Alb. & Schwein.) Rabenh.) zu finden.

Das Vorkommen von Myxomyceten auf lebenden, krautigen Blättern ist in der gemäßigten Klimazone nur gelegentlich zu beobachten. Dies scheint eher eine ökologische Nische in den Tropen zu sein (SCHNITTLER 2000, ELIASSON 2000).

Gelegentlich und eher zufällig sind einige Myxomyceten, wie zum Beispiel *Mucilago crustacea* F. H. Wigg., *Physarum virescens* Ditmar, *P. luteolum* Peck, *P. cinereum* (Batsch) Pers. oder *P. bivalve* Pers. an diversen lebenden Pflanzenteilen oder auf bodennah hängenden Blättern zu finden. KRIEGLSTEINER (1993) führt insgesamt 185 Arten aus dem Raum Regensburg auf, davon wurden ca. 12 Arten auch auf lebenden Pflanzenteilen (Gräser, Kräuterstängel, *Rubus* spec., etc.) gefunden. Die besiedelten Pflanzen können dabei in der Regel als zufällige Unterlagen und nicht als signifikant oder regelmäßig besiedelte Substrate gelten. Das Plasmodium sucht zur Fruchtkörperbildung eher helle, trockene Plätze in der Umgebung auf (nachdem es zuvor im Gegensatz dazu möglichst dunkle, feuchte Orte bevorzugte), diese Stellen sind bisweilen auch Blätter von lebenden Pflanzen. Die Unterlage bei der Entnahme stellt in diesem Fall also nicht wie bei Pilzen das eigentliche Substrat dar. Besonders interessant in diesem Zusammenhang ist die Angabe von KRIEGLSTEINER (1999), der für *Didymium squamulosum* (Alb. & Schw.) Fr. & Palmquist das Vorkommen auf lebenden Teilen von 11 Arten verschiedener Blütenpflanzen angibt.

Bislang war keine foliicole Art bekannt, die a) ausschließlich auf einer Pflanzenart vorkommt und b) nur auf deren lebenden Blättern. Generell sind nur wenige Arten aus verschiedenen Gattungen der Myxomyceten bekannt, deren Vorkommen exklusiv auf bestimmte Pflanzenarten beschränkt sind, zum Beispiel *Licea clarkii* Ing auf Trieben von *Rubus* spec. und *Epilobium angustifolium* L., *Lamproderma lycopodiicola* Kuhnt auf *Lycopodium* spec. oder *Physarum parvicalcareum* Thom. Hoppe, Holg. Müll. & Kutschera auf *Calluna vulgaris*. Vermutlich entsprechen solche „Spezialisierungen“ eher einem bestimmten Milieu (evtl. Bodenfauna, Bakterien?), das nur an oder in solchen Pflanzen realisiert wird.

Zusätzlich gibt es einige Myxomyceten, die nur auf wenigen Arten von Sukkulenten vorkommen. Mit zunehmender Spezialisierung bei der Suche in ungewöhnlichen Mikrohabitaten bzw. Kulturversuchen mit ausgewählten Substraten ist unserer Meinung nach zukünftig ein weiterer Anstieg von Neubeschreibungen solcher bislang übersehener Arten zu erwarten.

Material und Methoden

Die Beschreibungen der makroskopischen Merkmale basieren auf Herbarmaterial von sehr gut ausgereiften Aufsammlungen. Die Makro- und Mikrofotos zeigen – sofern nicht anders angegeben – vollständig ausgereifte, arttypische, trockene Fruchtkörper.

Ein Sammlungsbeleg umfasst in der Regel genau eine Kollektion der Art, jedoch sind gelegentlich zwei Arten direkt nebeneinander auf demselben Blatt miteinander vergesellschaftet (Abb. 15d). In diesen Fällen wird die Aufsammlung meistens nicht geteilt, sondern beinhaltet dann unter gleicher Nummer gegebenenfalls zwei Kollektionen.

Zur Untersuchung der mikroskopischen Merkmale wurden von Herbarmaterial verschiedener Aufsammlungen Präparate erstellt. Dafür wurde als Einschlussmittel Hoyers Medium verwendet (NEUBERT et al. 1993). Die Mikrofotos (Sporen, Capillitium, Peridie) wurden überwiegend gemäß der bei KUHNT (2009) beschriebenen Methode ("Focus-Stacking") erstellt. Der Sporendurchmesser ist immer einschließlich Ornament angegeben.

Die Bestimmung und Namen der Gefäßpflanzen richten sich weitgehend nach ADLER et al. (1994).

Die rasterelektronischen Bilder (SEM) wurden von Herrn Schoppmann an der Eberhard Karls Universität Tübingen erstellt.

Verwendete Abkürzungen: B = Herbar K. Baumann; Now = Herbar W. Nowotny; DP-Now = Dauerpräparat in Now; HK = Herbar A. Kuhnt; DPnnnn = Dauerpräparat in HK; M = Herbar Botanische Staatssammlung in München; DP-M = Dauerpräparat in M; MTB = Messtischblatt.

Ergebnisse und Diskussion

A. *Didymium tussilaginis* – eine bislang übersehene Art

K. Baumann sammelt seit vielen Jahren auf lebenden Blättern der Gewöhnlichen Pestwurz (auch Rote oder Bach-Pestwurz, *Petasites hybridus* (L.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) die Fruchtkörper einer Art der Gattung *Didymium*, die mit Hilfe der gebräuchlichen Werke von MARTIN & ALEXOPOULOS (1969), NANNENGA-BREMEKAMP (1991), NEUBERT et al. (1995) oder POULAIN et al. (2011) zunächst nicht sicher bestimmt werden konnte. NEUBERT et al. (1995: 136) beschreiben das Taxon zumindest kurz als *Didymium* spec. Eine detaillierte Auswertung weiterer Literatur ergab schließlich die Bestimmung als *Didymium tussilaginis*, z. B. mit dem Schlüssel von NANNENGA-BREMEKAMP (1996). Dies ist jedoch die einzige Stelle in "jüngerer" Literatur, in der die Art unter diesem Namen überhaupt erwähnt und anerkannt(!) wird. Aus diesem Grund wird hier die Taxonomie der Art ausführlich dargestellt. Zudem kommt sie entlang des Verbreitungsgebietes von *Petasites hybridus* vermutlich in ganz Europa vor und wird zukünftig sicher häufiger beachtet werden. Eine weitere Konfusion der Namen kann damit hoffentlich vermieden werden. Darüber hinaus ist die gesamte Historie des Taxons, ausgehend von einer zunächst falschen Bestimmung, sehr interessant und bemerkenswert.

Historie der taxonomischen Abfolge:

1. In den Jahren ab 1870 wurde in England, Grafschaft Cheshire, von T. Brittain wiederholt eine ihm unbekannte Myxomycetenart auf Blättern von *Petasites vulgaris* (= *P. hybridus*) aufgesammelt (BRITTAIN 1882). Einer dieser Belege ist heute noch in der Sammlung M erhalten (Abb. 1, als *Chondrioderma cookei* Rostaf.).



Abb. 1: Herbarbeleg M-0048756, ältester untersuchter Beleg von *Didymium tussilaginis*.
Foto: Botanische Staatssammlung München.

2. Von dem britischen Mykologen M. C. Cooke wurden diese Aufsammlungen zwei Jahre später zunächst unter dem Namen *Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk. (= *Sphaerocarpus capsulifer* Bull.) publiziert (COOKE 1872) (Abb. 2).

Badhamia capsulifer. B. "Capsular Badhamia."
Peridium sessile or very shortly pedicellate, spherical, or ovoid, bluish-black, or blue-grey, dehiscing irregularly, seated on a whitish membrane; spores globose, pale brown, endochrome granular. *Berk. Trans. Linn. Soc. xxi., p. 154. Sphaerocarpus capsulifer. Bull: t. 470, f. 2. Trichia capsulifera. D.C. Fl. Fr. ii., 254. Physarum capsuliferum Chev. Par. i., p. 339.*
On living leaves of *Tussilago petasites*. Cheshire (T. Brittain.)

Abb. 2: Aus COOKE (1872), ursprüngliche Bestimmung der Art als *Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk.

3. Vier Jahre später, im Februar 1876, wurde die Art von BERKELEY & BROOME (1876) neu als *Physarum tussilaginis* beschrieben (Abb. 3). Als Typus wurde eine der von Cooke als *Badhamia capsulifera* bestimmten Aufsammlungen angegeben, zusammen mit dem Autorenkürzel „*Badhamia capsulifera*, Cooke“. Dieses Taxon wurde jedoch nie von Cooke beschrieben. Es handelt sich nur um ein Zitat, mit der Referenz auf die ursprüngliche Bestimmung dieser Aufsammlung von Cooke im Herbarium Kew.

1597. *P. tussilaginis*, B. & Br. *Badhamia capsulifera*, Cooke, Exs. Peridiis depressis, adnatis, tenuissimis nitidis; capillitio ramoso tenui albo; sporis globosis, asperis.
On leaves of *Tussilago*, first discovered by Mr. Brittain.
It is quite certain that this is not *Sphaerocarpus capsulifer*, Bull.

Abb. 3: Aus BERKELEY & BROOME (1876), Erstbeschreibung von *Physarum tussilaginis*.

4. Im gleichen Jahr, im September 1876 erscheint die Ergänzung von Rostafinskis Monographie der Myxomyceten (ROSTAFINSKI 1876). Darin wird ebenfalls unter Bezugnahme auf die von Cooke als *Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk bestimmte Art ein neues Taxon beschrieben, nämlich *Chondrioderma cookei*. ROSTAFINSKI (1873) stellte die Gattung *Chondrioderma* auf, heute ein Synonym für die Gattung *Diderma*. Aus den folgenden drei Gründen wird dieses Taxon (*C. cookei*) als zweifelhaft und problematisch angesehen: a) der Text der Beschreibung bezieht sich vermutlich auf ein anderes Taxon, b) die Angabe gemäß Originaltext „*Chondrioderma? cookei*“ ist widersprüchlich, und c) die Veröffentlichung erfolgte sieben Monate nach der von BERKELEY & BROOME (1876), deshalb hat der ältere Name *Physarum tussilaginis* ohnehin Priorität.
5. Von COOKE (1876) wird fast zeitgleich (auch im September) eine neue Artenliste publiziert, daher kannte er den von Rostafinski neu ausgegebenen Namen *Chondrioderma cookei* noch nicht. In dieser Artenliste akzeptiert er nun korrekt zwei verschiedene Taxa, nämlich zum einen *Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk. und zum anderen *Physarum tussilaginis* Berk. & Broome (Abb. 4). Die Angabe von „*Badhamia capsulifer*, Cooke“ bezieht sich wiederholenderweise nur auf seine ursprüngliche Bestimmung und nicht auf ein von Cooke publiziertes Taxon.

Badhamia capsulifer. Bull. t. 470, f. 2 (sub. *Sphaerocarpus*.)
The peridia reflect the most beautiful tints of steel blue and lilac, and are densely crowded; spores rough.—B. & Br. Ann. N. H., No. 1595. (not *Fungi Britt.*)
Glamis.
Physarum tussilaginis.—B. & Br. Ann. N. H., No. 1597.
Peridia depressed, adnate, very thin, shining, capillitium thin, truncated, white; spores globose, rough.
Badhamia capsulifera, Cooke, *Fungi Britt.* i. 526, ii. 206.
On leaves of *Tussilago*.

Abb. 4: Aus COOKE (1876), hier werden die beiden Arten korrekt unterschieden.

6. Im folgenden Jahr akzeptiert Cooke in seiner Monographie der Myxomyceten Großbritanniens jedoch nur den neueren Namen, *Chondrioderma cookei* Rostaf. als gültige Beschreibung und betrachtet *Physarum tussilaginis* als Synonym von *Chondrioderma cookei* (COOKE 1877: S. 81). Zur Begründung findet sich dort auf Seite 16 der Hinweis: „This is not a species of *Physarum*, there is scarcely any lime or capillitium.“
7. Einige Jahre später wird von RAUNKIÆR (1888) der Name von Rostafinski aus der Gattung *Chondrioderma* nach *Didymium* transferiert: *Didymium cookei* (Rostaf.) Raunk. Da jedoch das Basionym *C. cookei* kein akzeptierter Name ist, kann auch der neu kombinierte Name nicht akzeptiert werden. Aber damit ist nun die Art, wenngleich mit falschem Epithet, erstmals der richtigen Gattung zugeordnet worden.
8. Weitere vier Jahre später wird von MASSEE (1892) der korrekte Name in die Gattung *Didymium* überführt und mit *Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Massee wird der aus heutiger Sicht zu akzeptierende, gültige Name publiziert (Abb. 5). Die Angabe „Fungi Brit. Exs.“ bezieht sich nicht auf eine Literaturveröffentlichung, sondern nur auf die Exsikkatensammlung von Cooke. Die Zeichnung von MASSEE (1892: Plate 4, Fig. 93-95) zeigt sehr detailliert einen Capillitiumfaden mit kristallinem Einschluss, wie dies für die Art typisch ist.

***Didymium Tussilaginis*, Mass.**

Sporangia sessile on a broad base, hemispherical or irregular and plasmodiocarp, wall thin, pinkish-grey, more or less iridescent, with minute, scattered crystals of lime, dehiscing irregularly; capillitium well-developed, springing from the base of the sporangium, threads repeatedly branching in a dichotomous manner, rarely anastomosing, with scattered, small swellings usually containing one large or two to four small crystals of lime; spores black-brown in the mass, pale brown with a lilac tinge by transmitted light, globose, very minutely verruculose or quite smooth, 12–14 μ diameter.

Didymium Cookei, Raunk., Myx. Dan., p. 109, t. 5, f. 5.

Physarum tussilaginis, B. and Br., Ann. Nat. Hist., n. 1597; Cke., Myx. Brit., p. 16.

Chondrioderma Cookei, Rost., Mon. App., p. 17.

Exsicc.—Cke., Fung. Brit., Ser. I., 526 (as *Badhamia capsulifer*); Cke., Fung. Brit., Ser. II., 206; Thum., Myc. Univ., 1100; Vize. Micro-fungi Brit., 1 and 101.

(Type in Herb. Kew.)

On the under surface of living leaves of colts-foot, *Tussilago farfara*. Britain (Cheshire); Denmark.

Abb. 5a: Aus MASSEE (1892), Umkombination in die Gattung *Didymium*.

A very remarkable species, not agreeing in important points with any established genus, scattered or in groups of 2—4, 1.5—3 mm. across. Apparently quite normal in its development, and not accompanied by any other species, it occurred in abundance for several years in succession in Cheshire, and has also been found in Denmark. In a note attached to the specimens in the Kew Herbarium, Mr. A. Lister says, "The whole appearance conveys the impression that it may not be a stable form, and the habit is so peculiar." Of course it is a matter of opinion as to whether the appearance described above can afford any clue as to stability, but certainly many species occur on living plants.

The presence of lime in the capillitium prevents the present species from being a typical *Didymium* or *Chondrioderma*; the lime is too scanty and the capillitium too slender for a *Physarum*.

Abb. 5b: Aus MASSEE (1892), Umkombination in die Gattung *Didymium*.

9. Einige Jahre später wird die Art (zusammen mit vielen anderen Taxa) von KUNTZE (1898) in die Gattung *Diderma* umkombiniert: *Diderma tussilaginis* (Berk. & Broome) Kuntze. Da diese Gattung jedoch nicht den Artmerkmalen genügt, ist dieser Name lediglich ein weiteres Synonym.

LADO (2005-2013) bezeichnet *Didymium tussilaginis* als Synonym von *Didymium dubium* Rostaf. und *Chondrioderma cookei* als Synonym von *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr.

Die Verwirrung um das Epithet ‚*tussilaginis*‘ rührt von dem alten Namen der Gewöhnlichen Pestwurz her. Denn Linné nannte die männliche Pflanze dieser Art *Tussilago Petasites* L. Von Cooke ursprünglich korrekt als Substrat genannt, wurde daraus aber zunächst nur die Angabe *Tussilago*, später wurde dann daraus fälschlicherweise *Tussilago farfara* L. (Huflattich).

Wir schlagen aufgrund der genannten Tatsachen folgende nomenklatorische Behandlung vor:

***Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Masee, Monogr. Myxogastr. 244 (1892) [orig. orthog. „tussulaginis“]**

≡ *Physarum tussilaginis* Berk. & Broome, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, vol. 17 (98): 139 (1876) [the no. 98 of vol. 17 was published in February 1876, seven months before Rostafinski's monogr., therefore this name has priority over Rostafinski's name]

"*Badhamia capsulifera*, Cooke", Fungi Brit. Exs. No. 526 (1872) [name means "*sensu*" Cooke in herb.; name cited from BERKELEY & BROOME (1876), but never published as "*B. capsulifera* Cooke" ; non *B. capsulifera* (Bull.) Berk.]

Diderma tussilaginis (Berk. & Broome) Kuntze, Revis. gen. pl. 3(2): 465 (1898) = ? *Chondrioderma cookei* Rostaf., Sluzowce monogr. suppl. 17 (1876) [doubtful, published as "*Chondrioderma ? cookei*", he cited the specimen as "*Badhamia capsulifera* B. in litt. an Cooke non Bull!"; but nevertheless published in September 1876, seven months later than Berkeley & Broome, therefore the name given from Berkeley & Broome has in any case priority; additionally the description in the text seems to refer to an other species.]

Didymium cookei (Rostaf.) Raunk., Bot. Tidsskr. 17: 86 (1888) [the description refers doubtless to *Didymium tussilaginis*]

non "*Chondrioderma cookei*, Masee, in Herb., Kew" [nom. inval., not validly published, possibly a specimen from Rostafinski send to Cooke?; cited by Masee, Monogr. Myxogastr. 207: 1892, as synonym of *C. virgineum* Masee]

Didymium tussilaginis (Berk. & Broome) Masee, Monogr. Myxogastr. 244 (1892) (Mycobank 461891)

Description (Abb. 6, 7a-d, 8a-d, 11a-d, 14a)

Sporocarps irregularly rounded, rarely oblong plasmodiocarps, light grey, often conspicuously flat, sessile on a broad base, 0.2-0.4 mm tall, 0.4-1.5 (-2.5) mm wide, scattered or in loose groups, sometimes growing in groups of 5-25 sporocarps; **Stalk** absent; **Columella** inconspicuous, but mostly appearing as a clearly distinct, thin, chalky base, white, dirty white to beige, slightly shiny, sometimes with hump-like outgrowths or short ridge-like elevations (representing a pseudocolumella?); **Hypothallus** ± conspicuous, whitish to beige, common to a group of adjacent sporocarps, but aggregated hairs of lower leaf surface of the host plant appear like a larger extended hypothallus; **Peridium** simple, membranous, under the magnifying glass mostly with metallic, sometimes light blue iridescence, under transmitted light almost translucent, very pale brown or pale yellow, usually only sparsely covered with calcareous scales, these fine crystalline or mostly amorphous with irregular, angular shape, 5-20 (-32) µm in size; **Capillitium** whitish under the lens, almost colorless in transmitted light or pale brown, rarely darker brown, irregularly branched or sometimes reticulate, often with small inclusions of crystalline or amorphous calcium, 0.6-3 (-5) µm in diameter, somewhat elastic, mostly smooth, some threads with darker swellings; **Spores** free, in mass dark brown, by transmitted light pale brown to violaceous brown, with a wall of uniform thickness, without obviously lighter germination pore, densely and irregular spinulose, occasionally with ± conspicuous groups of slightly darker spines, spores spherical, (11-) 12-13 (-15) µm or slightly ovoid (11-) 12-14 (-16) x (10-) 11-13 (-14) µm; **Plasmodium** dark lilac to grey.

Beschreibung

Fruchtkörper unregelmäßig rundliche Sporokarprien, selten längliche Plasmodiokarprien, hellgrau, meist auffallend flach, auf breiter Basis sitzend, 0,2-0,4 mm hoch, 0,4-1,5 (-2,5) mm ausgedehnt, zerstreut oder in lockeren Gruppen, bisweilen auch in größeren Gruppen dicht gedrängt wachsend; **Stiel** fehlend; **Columella** undeutlich, aber meist als deutlich ausgeprägte, dünne, kalkreiche Basis, weiß, schmutzig weißlich bis beige, etwas glänzend, bisweilen mit höckerartigen Auswüchsen oder kurzen, gratartigen Erhebungen (Pseudocolumella?); **Hypothallus** ± deutlich, weißlich bis beige, benachbarten Sporokarprien gemeinsam, aggregierte Haare der Blattunterseite einen ausgedehnten Hypothallus vortäuschend; **Peridie** einfach, membranartig, unter der Lupe meist deutlich metallisch glänzend, bisweilen auch mit schwach blauem Glanz, im durchfallenden Licht nahezu farblos, sehr blassbraun oder hellgelb, meist nur spärlich mit Kalkschuppen besetzt, diese mit kristalliner Struktur oder überwiegend amorph mit unregelmäßiger, eckiger Form, 5-20 (-32) µm groß; **Capillitium** unter der Lupe weißlich, im durchfallenden Licht nahezu farblos oder blassbraun, selten dunkelbraun, unregelmäßig verzweigt oder bisweilen netzartig, oft mit kleinen Einschlüssen von kristallinem oder amorphem Kalk, 0,6-3 (-5) µm breit, etwas elastisch, meist glatt, teilweise mit dunkleren Anschwellungen; **Sporen** frei, in Masse dunkelbraun, im durchfallenden Licht hellbraun bis violettlich braun, mit gleichmäßiger Wanddicke ohne deutlich helleren Keimporus, dicht und unregelmäßig fein stachelig, gelegentlich mit ± deutlichen Gruppen etwas dunklerer Stacheln, Sporen rund, (11-) 12-13 (-15) µm oder leicht oval, (11-) 12-14 (-16) x (10-) 11-13 (-14) µm; **Plasmodium** dunkel lila bis grau.

Funddaten historischer Aufsammlungen (1872–1930):

England

Chester [Grafschaft Cheshire], ad Tussilaginis Farfarae Lin. folia viva [Blattfragmente sind *Petasites hybridus*], 1872, M-0048756 (Präparat angelegt H. Neubert: DP-Now 12864), leg. Th. Brittain; de Thümen, Mycotheca universalis, No. 1100. (Abb. 1).

Deutschland

Sachsen, Sächsische Schweiz, Tal der Polenz, auf *Petasites officinalis* Mnch.[= *P. hybridus*], 26. Mai 1894, M-0048648, leg. P. Magnus (Herbar A. Allescher); ebenda, auf der Unterseite lebender Blätter von *P. officinalis* Mnch.[= *P. hybridus*], 8. Juni 1892, 24. Mai 1893, 18. u. 27. Mai 1894, M-0048757 (Präparat angelegt H. Neubert: DP-Now 12865), leg. W. Krieger [Beleg enthält mehrere Blattfragmente, zusammen mit *Didymium vernum*].

Bayern, Landkreis München, bei Großhesseloher Brücke, In fol. Petasitidis, Mai 1893, M-0048760, M-0048762, M-0048763, (Präparate angelegt H. Neubert: DP-Now 12862, 12863), leg. G. Schnabl; ebenda 17.5.1893, auf *P. niveus* [ist: *P. hybridus*], M-0048774, leg. G. Schnabl; ebenda Mai 1897, auf *Petasites officinalis* [= *P. hybridus*], M-0048761 (Präparat angelegt H. Neubert: DP-Now 12861), leg. G. Schnabl (ursprünglich Herbar A. Allescher).

Nordrhein-Westfalen, Kreis Siegen, am Weierbach oberhalb Oberdresselndorf, auf *Petasites officinalis* [= *P. hybridus*], Juni 1930, M-0119366, leg. A. Ludwig (Duplikat Herbar Berlin-Dahlem 134/88-88), H. Neubert Nr. 6053 in M, siehe NEUBERT et al. (1995: 136).



Abb. 6: *Didymium tussilaginis*, massenhaft Sporokarprien auf einer Blattunterseite von *P. hybridus* im Freiland, frisch ausgereift (HK 130503-5). Foto: KUHNT

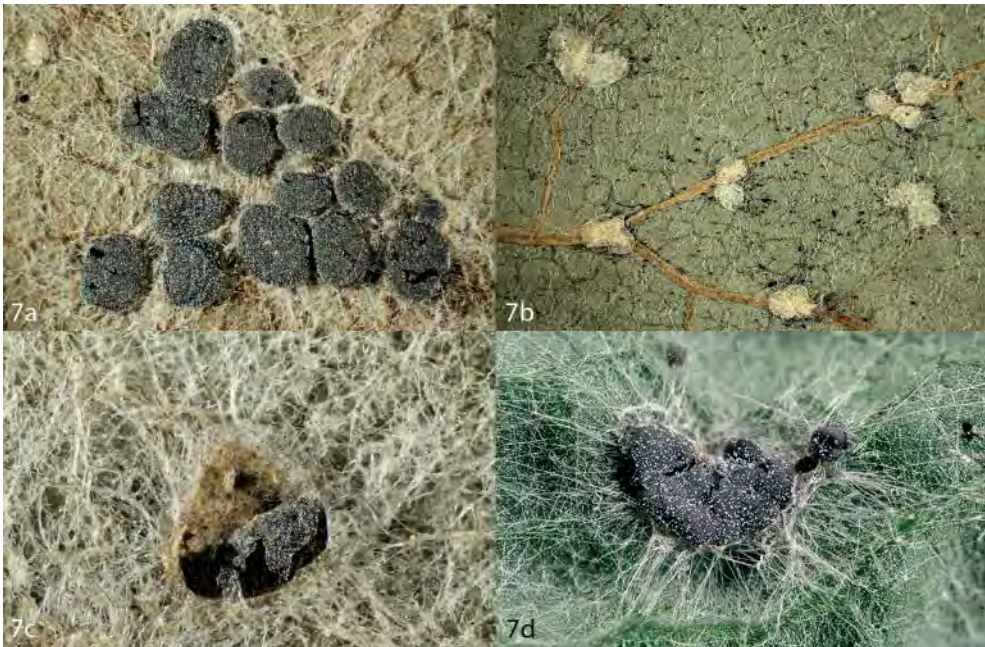


Abb. 7a - d: *Didymium tussilaginis*. - **a.** Gruppe flacher Sporokarprien mit glänzender Peridie, Kalkkristalle spärlich (M-0048757). - **b.** sporenfrei, nur helle, kalkreiche Basis erhalten (M-0048757). - **c.** teilweise geöffnetes Sporokarpium, mit columellaartiger Erhebung (M-0048760). - **d.** Plasmodiokarpium mit aggregierten Haaren der Blattunterseite (B 3713).

Fotos: a-c: KUHNT, d: BAUMANN

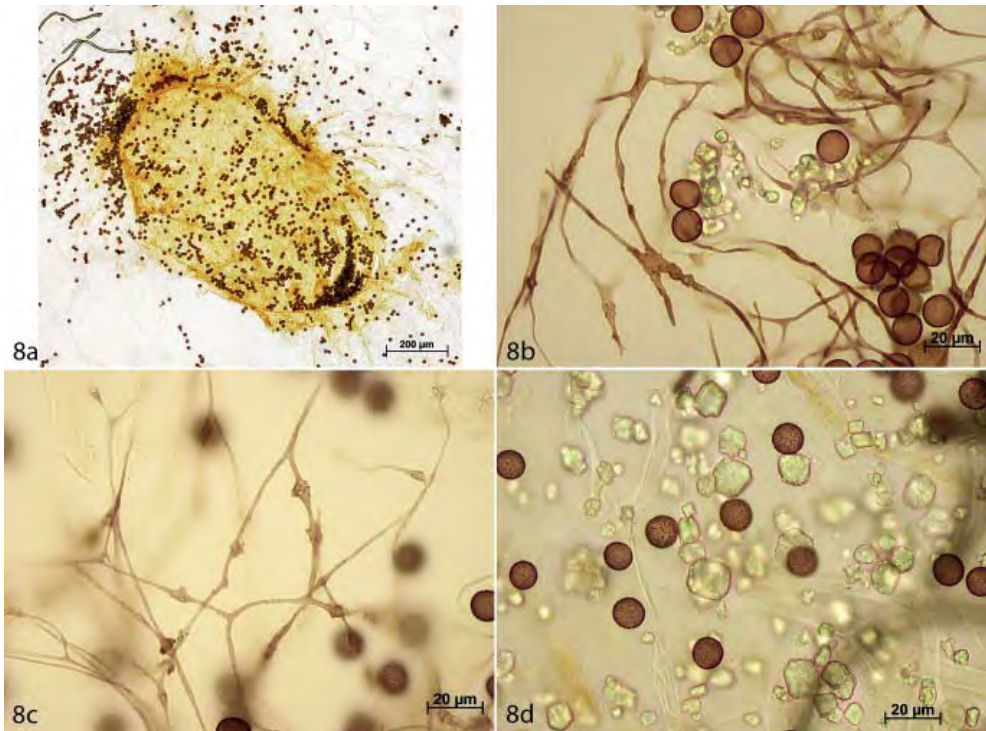


Abb. 8a - d: *Didymium tussilaginis*. - **a.** Hypothallus/Basis eines sporenfreien Sporokarpiums (HK 130606-14). - **b.** Capillitium, hellbraun, stellenweise mit Kalkeinschlüssen (M-0048756, leg. Brittain). - **c.** etwas helleres Capillitium (Now 8123). - **d.** Peridie mit unregelmäßig geformten Kalkkristallen (HK 130606-11).
Fotos: KUHN

Aktuelle Aufsammlungen (Funddatum ab 1996, alle auf Blattunterseiten lebender *P. hybridus*):

Deutschland

Baden-Württemberg, Landkreis Reutlingen, zwischen Gönningen und Genkingen, Gönninger Seen, Quellgebiet der Wiesaz, Feuchtwiese, 550 m ü. NN, MTB 7521/3, 01.05.1999, B 3137 (Duplikate Now 10105-10108, 16502); ebenda 08.05.2005, B 3871 (Duplikat Now 16498), B 3872 (Duplikat Now 16499), leg. K. Baumann; ebenda 16.05.2005, B 4152, B 4153, B 4154, leg. K. Baumann; ebenda 30.04.2007, B 4231, B 4232, leg. K. Baumann; ebenda 20.05.2008, B 4282, B 4283, B 4284, B 4285; ebenda 03.05.2013, HK 130503-1 bis -6, -8 bis -10, -12, leg. K. Baumann, W. Nowotny & A. Kuhnt; ebenda 25.05.2013, HK 130525- Ex2, -Ex3, -Ex5, -Ex6, leg. K. Baumann.

Baden-Württemberg, Landkreis Tübingen, Dußlingen, Mündungsgebiet der Wiesaz in die Steinlach, 360 m ü. NN, MTB 7520/1, 08.05.1999, B 3139, leg. K. Baumann; ebenda 30.04.2001, B 3547, B 3549, leg. K. Baumann; ebenda 30.04.2005, B 3870 (Duplikat Now 16495), leg. K. Baumann; ebenda 30.04.2007, B 4228, B 4229, leg. K. Baumann; ebenda 15.05.2008, B 4280, leg. K. Baumann.

Baden-Württemberg, Landkreis Tübingen, Bebenhausen, am Goldersbach, Steilufer einer Fettwiese, 390 m ü. NN, MTB 7420/1, 19.05.2005, B 4156, leg. K. Baumann; ebenda 03.05.2013, HK 130503-16 bis -22, Now 16503, 16504, leg. K. Baumann, W. Nowotny & A. Kuhnt.

Baden-Württemberg, Landkreis Zollernalbkreis, Hausen im Killertal, an der Killer, Bachrand, 540 m ü. NN, MTB 7720/1, 10.05.1999, B 3141, leg. K. Baumann.

Bayern, Landkreis München, Grünwald, Isar, östliches Ufer bei Großhesseloher Brücke, grasbewachsener Überschwemmungsbereich, 526 m ü. NN, MTB 7935/1, 07.05.2013, HK 130507-1 bis -7, leg. A. Kuhnt.

Bayern, Landkreis Aichach-Friedberg, Kissing, südöstlich vom Weitmannsee, am Galgenbach, Bachufer, 507 m ü. NN, MTB 7731/21, 08.05.2013, HK 130508-1 bis -13, leg. A. Kuhnt.

Bayern, Landkreis Aichach-Friedberg, Mering, südwestlich der Lech-Staustufe 23, am Lochbach, Bachufer, kleiner *Petasites*-Bestand, 520 m ü. NN, MTB 7731/41, 08.05.2013, HK 130508-15 bis -19, leg. A. Kuhnt.

Bayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen, Nähe Lengries, Ortsteil Fall, Tal der Dür-rach, Bergmischwald, feuchter Graben, 860 m ü. NN, MTB 8435/3, 06.06.2013, HK 130606-2, -8, -11, [890 m ü. NN:] HK 130606-13, -14, leg. A. Kuhnt.

Bayern, Landkreis Berchtesgadener Land, Schneizlreuth, oberhalb Oberjettenberg, quellfeuchte Stellen im Bergmischwald, 920 m ü. NN, MTB 8342/2, 15.06.2013, HK 130615-38, -39, [690 m ü. NN:] HK 130615-40, -41, leg. A. Kuhnt.

Österreich

Steiermark, Maria Zell, Halltal, Rechgraben, 790 m ü. NN, 25.05.1996, Now 8123, leg. Scheuer (Nr. 3202, Herb. GZU 21-96).

Didymium tussilaginis ist eine aufgrund ihrer Ökologie, der makroskopischen Eigenschaften und mikroskopischen Merkmale, verhältnismäßig leicht kenntliche Art. Das wesentliche Merkmal ist das massenhafte Vorkommen (Abb. 6) auf den Unterseiten lebender Blätter von *Petasites hybridus*. Bereits im Gelände sind die zahlreichen, oft große Bereiche des Blattes bedeckenden Sporokarprien leicht zu erkennen und typischerweise haben die winzigen Sporokarprien in Masse mit bloßem Auge eine auffallend hellgraue Farbe. Die wichtigsten mikroskopischen Merkmale sind die einfache Peridie mit spärlichen, kleinen, oft amorphen Kalkschuppen, das feine, bisweilen fast netzartig ausgebildete Capillitium, dessen Fäden oft kleine Kalkeinschlüsse aufweisen (und die somit streng genommen ein Kriterium der Gattung *Didymium* verletzen) und die feinstacheligen Sporen ohne helleren Keimporus.

Die Größe der Sporen ist recht variabel (Tab. 1, Abb. 14a), auch das Ornament ist bisweilen etwas unterschiedlich (Gruppen dichter Stacheln oder locker stachelig, teilweise in kurzen Reihen stehend). Im elektronenmikroskopischen Bild zeigt sich ein Ornament aus kopfig verdickten Warzen (Abb. 11d). Das Capillitium variiert zwischen dünnen, fast farblosen Fäden und braunen, stellenweise verdickten Fäden. Möglicherweise sind die Aufsammlungen mehreren verschiedenen Genotypen zugehörig. Interessanterweise sind die großen Sporen der Aufsammlung vom

Münchener Isarufer aus dem Jahr 1893 (M-0048763, Abb. 14a, unten) in aktuellen Aufsammlungen (aus 2013) von der gleichen Fundstelle auch zu finden.

Tab. 1: Sporengrößen *Didymium tussilaginis* von 6 Aufsammlungen, Messung von jeweils 50 Sporen. [MW = Mittelwert; Stabw = Standardabweichung; alle Größen in μm]

Aufsammlung → Sporenform ↓	M-0048756 (England, DP- Now 12864)	M-0048757 (BRD, Sachsen; DP- Now 12865	Now 8123 (Österreich; DP-Now 8123)	M-0048763 (BRD, München, DP-M)	HK 130606-8 (BRD, Lengries, DP6194)	B 3870 (BRD, Dußlingen, DP5457)
rund, Anzahl	29	25	33	24	39	23
rund, Min / Max	11,5 / 15,9	11,5 / 13,0	11,1 / 13,6	12,2 / 14,2	10,7 / 13,5	11,2 / 12,6
rund, Mw, Stabw	12,6 $\pm$ 1,0	12,3 $\pm$ 0,4	12,2 $\pm$ 0,6	13,3 $\pm$ 0,5	11,8 $\pm$ 0,6	11,9 $\pm$ 0,4
oval, Anzahl	21	25	17	26	11	27
oval, Min / Max	L:11,9 / 13,9 B:10,4 / 12,4	L:12,1 / 13,6 B:10,7 / 12,7	L:11,6 / 13,4 B:10,9 / 12,2	L:13,3 / 15,7 B:12,2 / 14,0	L:11,1 / 13,8 B: 9,9 / 12,1	L:11,8 / 13,5 B:10,6 / 12,2
oval, Mw, Stabw	L:12,8 $\pm$ 0,5 B:11,4 $\pm$ 0,5	L:12,9 $\pm$ 0,4 B:11,7 $\pm$ 0,5	L:12,7 $\pm$ 0,5 B:11,6 $\pm$ 0,4	L:14,2 $\pm$ 0,6 B:12,8 $\pm$ 0,5	L:12,3 $\pm$ 0,8 B:11,2 $\pm$ 0,7	L:12,7 $\pm$ 0,4 B:11,5 $\pm$ 0,4
oval, L/B	1,12	1,10	1,09	1,11	1,10	1,10

Die Art wurde bislang nur in den Monaten April bis Juni aufgesammelt. Der dabei tiefstgelegene Fundort liegt auf 360 m (Landkreis Tübingen), der höchstgelegene auf 920 m (Oberbayern). Die bisher bekannte Verbreitung umfasst neben den aus Deutschland, Österreich und England untersuchten Belegen auch Dänemark. Die Beschreibung von RAUNKJÆR (1888) passt sehr gut zu den Merkmalen dieser Art.

Ähnliche Arten sind insbesondere *D. dubium* Rostaf. und *D. anellus* Morgan (Tab. 2). Dabei hat erstgenannte größere, deutlich flächiger ausgedehnte Plasmodiokarprien, eine Peridie mit dicht angeordneten Kalkkristallen, ein kräftigeres, braunes, weniger dicht verzweigtes Capillitium und Sporen mit einem Ornament aus dicht angeordneten, stellenweise deutlich zusammenfließenden Warzen. Die hier verglichenen Aufsammlungen von *D. dubium* stammen aus dem Tiefland. Aufsammlungen aus alpinen Gebieten unter nivicolon Bedingungen, unterscheiden sich noch deutlicher durch große Plasmodiokarprien, durch Capillitiumfäden die häufig spiralartige Windungen aufweisen und durch zumeist erheblich größere, deutlich dunklere, isoliert warzige Sporen. *Didymium anellus* hat Fruchtkörper in ähnlicher Größe, diese sind aber nicht so breit aufsitzend sondern eher mit aufgewölbtem Rand (bisweilen flach becherartig), oft auch ausgedehnte Plasmodiokarprien oder etwas ringförmig und in der Mitte niedergedrückt, die Peridie ist dichter mit Kalkkristallen besetzt, das Capillitium ist bisweilen weniger dicht und regelmäßiger verzweigt, die Sporen sind deutlich kleiner, heller braun und mit deutlichen Gruppen dunklerer Warzen.

Tab. 2: Vergleich der drei ähnlichen *Didymium*-Arten mit flachen Fruchtkörpern und weißem Kalk.

	<i>D. tussilaginis</i>	<i>D. dubium</i> (non-nivicol)	<i>D. anellus</i>
Peridie: Kristalle	spärlich, überwiegend amorph, seltener sternförmig	dicht, sternförmig	mäßig dicht, sternförmig
Sporen: Form, Größe	rund oder schwach oval 12-13 µm bzw. 12-14 x 11-13 µm	rund oder oval, 11-13 µm bzw. 13-14 x 11-12,5 µm	rundlich; 8-10 µm
Sporen: Ornament	unregelmäßig feinstachelig, teilweise mit undeutlichen Gruppen dunklerer Stacheln	dicht warzig, meist stellenweise zu kurzen Reihen zusammenlaufend	feinwarzig, mit deutlichen, dunkleren Warzengruppen
Capillitium: Farbe	überwiegend farblos, bisweilen auch hellbraun	braun bis dunkelbraun	überwiegend farblos, seltener braun
Capillitium: Struktur	unregelmäßig, ein locker verzweigtes Netz	mehr radial nach außen laufend, mit kurzen Querverbindungen	mäßig dicht verzweigt, oft mit langen, geraden, bisweilen sehr dünnen Fäden

Weitere makroskopisch ähnliche *Didymium*-Arten mit Plasmodiokarprien oder sitzenden Sporokarprien unterscheiden sich sehr deutlich durch eine doppelte Peridie mit eierschalenartiger Kalkkruste (*D. difforme* (Pers.) Gray, *D. tubulatum* E. Jahn, *D. comatum* (Lister) Nann.-Bremek., *D. annulisporum* H. W. Keller & Schokn., *D. trachysporum* G. Lister) oder durch ein Capillitium mit blasenartigen Elementen und anderem Sporenornament (*D. flexuosum* Yamash, *D. serpula* Fr.). Die nur corticol vorkommende *D. sturgisii* Hagelst. hat eine raue Kalkkruste, ein spärliches Capillitium und säulenartige Kalkstrukturen, die zum Teil Peridie und Basis verbinden.

Von ING (1999) wird *D. anellus* als "...regularly found on the underside of the leaves of *Petasites* and *Tussilago*" beschrieben, aber sehr wahrscheinlich ist dies – zumindest teilweise – eine Verwechslung mit der wesentlich häufigeren *D. tussilaginis*. Beide Arten sind makroskopisch ziemlich ähnlich, *D. anellus* wurde von den Autoren bislang jedoch nur einmal auf lebender *Petasites hybridus* gefunden.

Von LISTER (1925) wird *D. tussilaginis* (unter den Namen *D. cookei* Raunk., *Chondrioderma cookei* Rost. und *Physarum tussilaginis* Berk. & Br.) noch als sitzende Form von *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr. & Palmquist betrachtet. Der Kalk in den Capillitiumfäden wird dabei als Ergebnis einer unzureichenden Ausreifung gewertet. Die untersuchten Aufsammlungen zeigen jedoch sehr oft diese auffallenden

Kalkeinschlüsse (meist kristallin!), sie sind auch bei gut ausgereiften Sporokarprien zu finden. Des Weiteren hat *D. squamulosum* unter anderem eine dickere, meist flockige, leicht ablösende Kalkschicht und eine deutliche, meist große Columella.

B. *Didymium vernum* – Neubeschreibung einer bislang übersehenen Art

K. Baumann sammelt außerdem seit vielen Jahren auf lebenden Blättern von *P. hybridus*, oft zusammen mit *Didymium tussilaginis*, die Fruchtkörper einer weiteren Art, die mit Hilfe der Literatur nicht bestimmt werden konnte. Aufgrund der untersuchten Kollektionen aus bislang drei Bundesländern in Deutschland (und einem Fund aus Frankreich) mit jeweils übereinstimmenden Mikro- und Makromerkmalen wird diese Art neu beschrieben.

***Didymium vernum* Kuhnt, K. Baumann & Nowotny spec. nov.**

(Abb. 9a-d, 10a-f, 11e-l, 14b)

Mycobank MB 807070

Diagnose:

Sporocarps irregularly rounded, more rarely short plasmodiocarps, light brown, to orange-brown, sessile, 0.3-0.8 mm tall, 0.8-2.3 mm wide, scattered or in loose groups, sometimes slightly gregarious; **Stalk** absent; **Columella** absent, but with a conspicuous calcareous base appearing as a thin crust with a rough surface, bright orange to orange-brown; **Hypothallus** conspicuous, common to a group of adjacent sporocarps, light orange-brown, partly with lime crystals; **Peridium** simple, membranous, under the magnifying glass brown or blue shiny, irregular opening, colorless in transmitted light or pale yellow, sometimes irregularly mottled with yellowish, rounded, large patches, covered with scattered, large calcareous scales, these yellowish orange in transmitted light, showing a crystalline structure, or sometimes irregular angular in shape, (8-) 25-65 (-90) μm ; **Capillitium** usually rather sparse, gray to whitish under the magnifying glass, almost colorless to light brown in transmitted light, occasionally with dark brown thickenings, irregularly branched, (0.5-) 0.8-1.8 (-2,5) μm in diameter, with swellings up to 4.5 μm thick, sometimes much wider ramifications, threads usually smooth; **Spores** free, dark brown in mass, $\pm$ light brown by transmitted light, with a wall of uniform thickness, without conspicuous germination pore, irregular and loose delicately spinulose, sometimes with indistinct groups of darker spines, spores round or slightly ovoid, spherical spores (9-) 9,5-11 (-12) μm , ovoid ones (9,5-) 10-11 (-12) $\times$ (8-) 9-10 (-11) μm ; **Plasmodium** unknown (just before fruiting dark yellowish orange).

Locus: Deutschland, Baden-Württemberg, Landkreis Tübingen, Dußlingen, Mündungsgebiet der Wiesaz in die Steinlach, 360 m ü. NN, MTB 7520/1 (48.4734N, 9.0636E), auf Blattunterseiten lebender *Petasites hybridus*, Funddatum 08.05.1999, leg. K. Baumann.

Holotypus: M-0046301 (= B 3140), Botanische Staatssammlung München (M)

Isotypen: B 3140a, B 3140b; Now 10109, Now 10110, Now 10111, Now 16501.

Etymologie: Das Epithet bezieht sich auf die ausschließlich im Frühling (lat. *vernum*) erscheinenden Fruchtkörper.

Verbreitung: Deutschland (Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen); Frankreich

Phänologie: April bis Juni, nach der Blütezeit von *Petasites hybridus*.

Vergesellschaftung: *Didymium tussilaginis* (sehr häufig), *Diacheopsis* spec. (sehr selten), *Didymium anellus* (einmalig beobachtet).

Beschreibung

Fruchtkörper unregelmäßig rundliche Sporokarprien, seltener kurze Plasmodiokarprien, hellbraun bis orangebraun, auf breiter Basis sitzend, 0,3-0,8 mm hoch, 0,8-2,3 mm ausgedehnt, zerstreut oder in lockeren Gruppen, bisweilen auch dichter gedrängt nebeneinander; **Stiel** fehlend; **Columella** nicht feststellbar, Basis meist deutlich, eine kalkhaltige, dünne Kruste, Oberfläche rau, auffallend hellorange bis orangebraun; **Hypothallus** deutlich, benachbarten Sporokarprien gemeinsam, hellorangebraun, teilweise mit Kalkkristallen; **Peridie** einfach, membranartig, unter der Lupe bräunlich oder blau glänzend, unregelmäßig öffnend, im durchfallenden Licht farblos oder blassgelb, bisweilen mit gelblichen, rundlichen, großen Flecken unregelmäßig gemustert, mit großen Kalkschuppen locker besetzt, diese im durchfallenden Licht kräftig gelblich orange, mit ausgeprägt kristalliner Struktur oder manchmal unregelmäßig eckig, (8-) 25-65 (-90) µm groß; **Capillitium** meist eher spärlich, unter der Lupe grau bis weißlich, im durchfallenden Licht nahezu farblos bis hellbraun, mit wenigen dunkelbraunen Abschnitten oder kleinen Verdickungen, unregelmäßig verzweigt, (0,5-) 0,8-1,8 (-2,5) µm breit, Anschwellungen bis 4,5 µm dick, Verzweigungen manchmal deutlich breiter, Fäden meist glatt; **Sporen** frei, in Masse dunkelbraun, im durchfallenden Licht ± hellbraun, mit gleichmäßiger Wanddicke ohne deutlich hellerem Keimporus, unregelmäßig und locker feinstachelig, teilweise mit undeutlichen Gruppen von etwas dunkleren Stacheln, Sporen rund oder etwas oval, Durchmesser (9-) 9,5-11 (-12) µm bzw. (9,5-) 10-11 (-12) x (8-) 9-10 (-11) µm; **Plasmodium** unbekannt (kurz vor der Fruchtkörperbildung dunkel gelblich orange).

Funddaten eines historischen Belegs:

Deutschland

Sachsen, Sächsische Schweiz, Tal der Polenz, auf der Unterseite lebender Blätter von *Petasites officinalis* Mnch.[= *P. hybridus*], 8. Juni 1892, 24. Mai 1893, 18. u. 27. Mai 1894, M-0048757, leg. W. Krieger [sehr spärlich, etwas zerstört; Beleg enthält mehrere Blattfragmente, überwiegend *Didymium tussilaginis*].



Abb. 9a - d: *Didymium vernum*. - **a.** Sporokarprien am Blattrand (B 3138). - **b-c.** Sporokarprien mit typisch orangebraunen Kalkkristallen (B 3714). - **d.** einzelnes Sporokarpium mit spärlichen Kalkkristallen (HK 050508-Ex2).
Fotos: a-c: BAUMANN, d: KUHNT

Funddaten aktueller Aufsammlungen (alle auf Blattunterseiten von lebender *Petasites hybridus*):

Deutschland

Baden-Württemberg, Landkreis Reutlingen, zwischen Gönningen und Genkingen, Gönninger Seen, Quellgebiet der Wiesaz, Feuchtwiese, 550 m ü. NN, MTB 7521/3, 01.05.1999, B 3138, leg. K. Baumann; ebenda 08.05.2005, B 3873 (Duplikat Now 16500), B 3874 (Duplikat Now 16496), leg. K. Baumann; ebenda 16.05.2005, B 4155, leg. K. Baumann; ebenda 03.05.2013, HK 130503-3, -6, -7, -10, -11, -13, -14, leg. K. Baumann, W. Nowotny & A. Kuhnt; ebenda 25.05.2013, HK 130525- Ex4, -Ex7, leg. K. Baumann.

Baden-Württemberg, Landkreis Tübingen, Dußlingen, Mündungsgebiet der Wiesaz in die Steinlach, 360 m ü. NN, MTB 7520/1, 30.04.2001, B 3546, B 3548, leg. K. Baumann; ebenda 10.05.2002, B 3769, leg. K. Baumann; ebenda, 30.04.2005, B 3869 (Duplikat Now 16497), leg. K. Baumann; ebenda 30.04.2007, B 4230, leg. K. Baumann; ebenda 15.05.2008, B 4281, leg. K. Baumann.

Baden-Württemberg, Landkreis Tübingen, Bebenhausen, am Goldersbach, Steilufer einer Fettwiese, 390 m ü. NN, MTB 7420/1, 03.05.2013, HK 130503-21, leg. K. Baumann, W. Nowotny & A. Kuhnt.

Bayern, Landkreis Aichach-Friedberg, Mering, südwestlich der Lech-Staustufe 23, am Lochbach, Bachufer, kleiner *Petasites*-Bestand, 520 m ü. NN, MTB 7731/41, 08.05.2013, HK 130508-14, leg. A. Kuhnt.

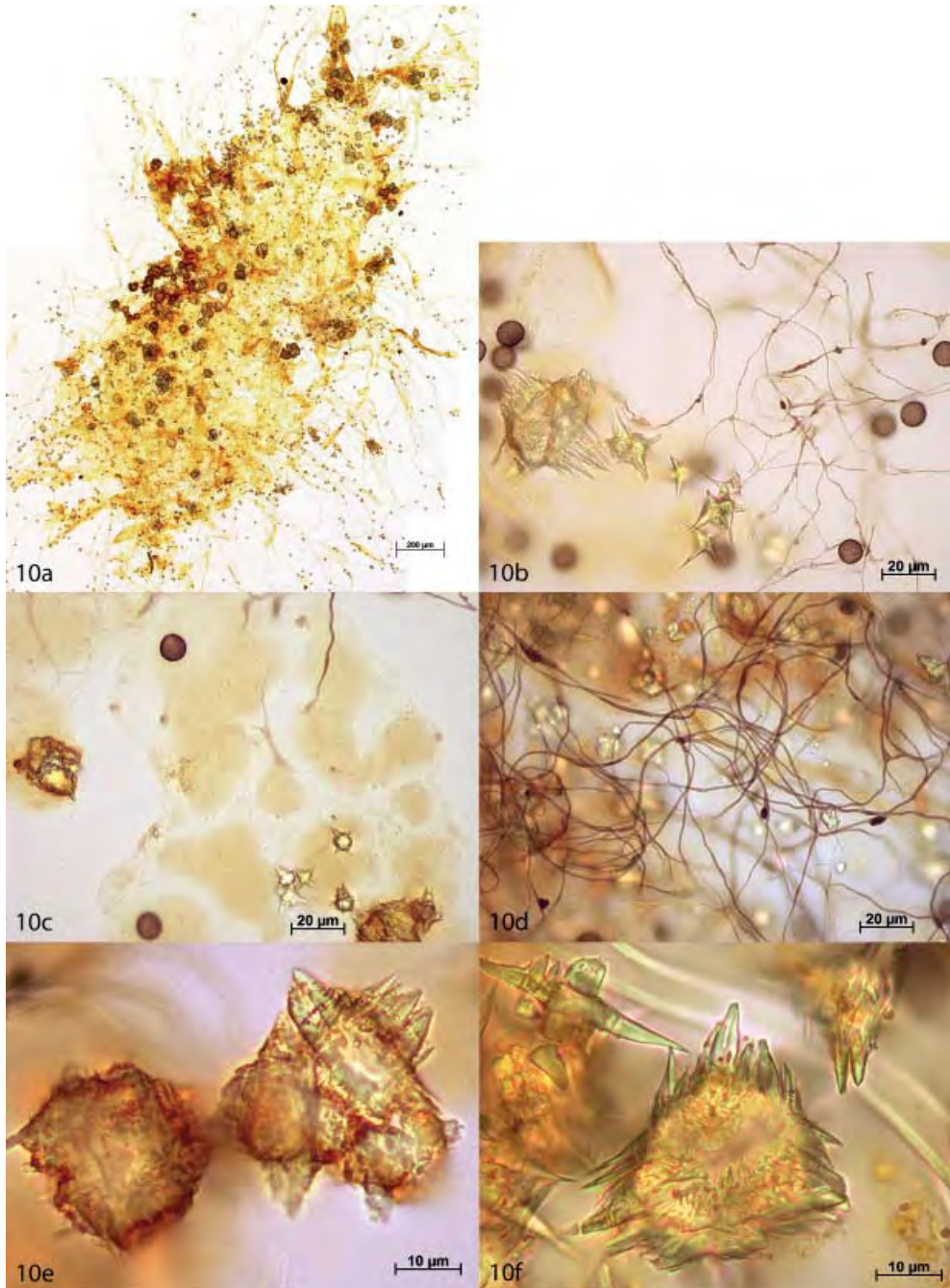


Abb. 10a - f: *Didymium vernum*. - **a.** Hypothallus/Basis eines sporenfreien Sporokarpiums (M-0048757). - **b.** Capillitium und einige Kalkkristalle (HK 130508-14). - **c.** Peridie grob gemustert (HK 050508-Ex2). - **d.** Capillitium (HK 050508-Ex2). - **e.** zwei große Kalkkristalle der Peridie (HK 050508-Ex2). - **f.** großer Kalkkristall (HK 130503-6). Fotos: KUHNT

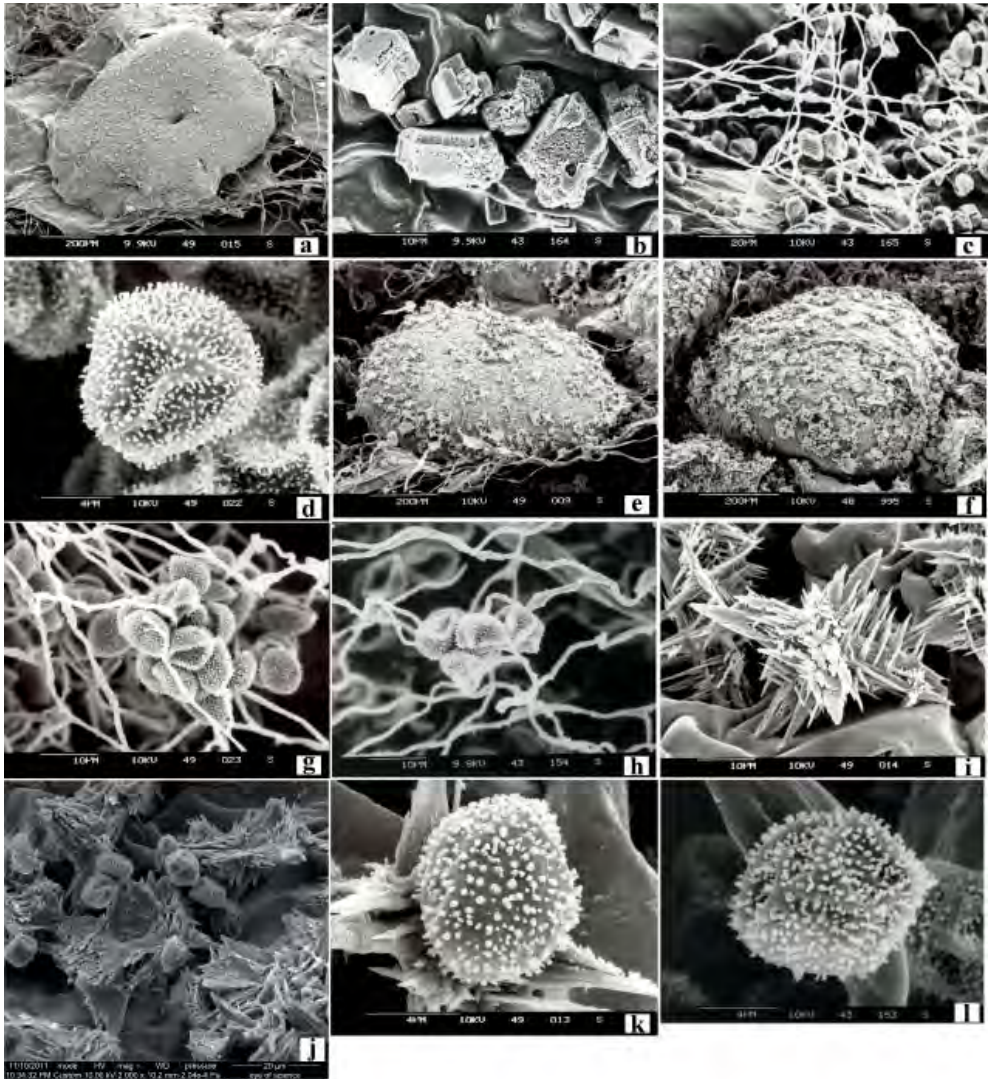


Abb. 11a - l: SEM-Bilder. - **a-d:** *Didymium tussilaginis*. - **a.** Sporokarpium (B 3549). - **b.** Peridie mit würfel- oder quaderförmigen Kalkkristallen (B 3139). - **c.** Capillitium und Sporen (B 3139). - **d.** Spore (B 3549). - **e-l:** *Didymium vernum*. - **e.** Sporokarpium (B 3548). - **f.** Sporokarpium (B 3546). - **g.** Capillitium (B 3546). - **h.** Capillitium (B 3140, Typus). - **i.** einzelner Kalkkristall auf der Peridie (B 3548). - **j.** Kalkkristalle auf der Peridie mit einigen Sporen (B 3138). - **k.** Spore (B 3548). - **l.** Spore (B 3140, Typus). Aufnahmen: a-i, k-l: SCHOPPMANN, j: eye of Science.

Bayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen, Nähe Lengries, Ortsteil Fall, Tal der Dür-rach, Bergmischwald, feuchter Graben, 860 m ü. NN, MTB 8435/3, 06.06.2013, HK 130606-1, -3, -5, -6, -7, -9, -10, -12, leg. A. Kuhnt.

Frankreich

Rhône-Alpes, Département Savoie, Arêches, au Pont du Moulin, 954 m ü. NN, 06.06.1987, MM 2800 (Duplikate Now 6603, Nannenga-Bremekamp 15601), leg. M. Meyer.

Didymium vernum ist eine aufgrund ihrer Ökologie, ihrer makroskopischen Eigenschaften und mikroskopischen Merkmale sehr gut abzugrenzende Art. Die großen Kalkkristalle zeigen eindeutig das charakteristische Merkmal der Gattung. Die Arten aus den Gattungen *Physarum* und *Badhamia* haben keinen kristallinen Kalk und das Capillitium besteht aus dichter vernetzten, breiteren, deutlich kalkhaltigen Fäden. *Diderma*-Arten haben zwar ein vergleichbares Capillitium aber eine kompakte Kalkschicht ohne Kristalle. Eine gewisse Ähnlichkeit besteht zu den ebenfalls sehr großen Kalkschuppen der Gattung *Lepidoderma*, aber diese sind in der Regel nicht so deutlich ausgeprägt kristallin. Trotzdem wurde Frau Nannenga-Bremekamp vermutlich aufgrund dieser großen Kristalle veranlasst, die französische Aufsammlung (NB 15601) als *Lepidoderma* spec. zu bestimmen.

Ähnliche Arten mit gefärbtem Kalk, kleinen Sporokarprien und großen Kalkkristallen sind bislang kaum bekannt. Etwas ähnlich ist lediglich *Didymium ochroideum* G. Lister, die Sporokarprien sind meist deutlich flacher, gelblich bis bräunlich ocker und die Sporen sind mit 6-8 µm deutlich kleiner. Die Sporen von *D. vernum* sind etwas kleiner und weniger variabel als von *D. tussilaginis* (Tab. 3).

Tab. 3: Sporengößen *Didymium vernum* von 6 Aufsammlungen, Messung von jeweils 50 Sporen. [MW = Mittelwert; Stabw = Standardabweichung; alle Größen in µm]

Aufsammlung → Sporenform ↓	B 3873 (BRD, Gönningen; DP5456)	M-0048757 (BRD, Sachsen; DP-M)	HK 130503-6 (BRD, Gönningen; DP5665)	HK 130606-1 (BRD, Lengries; DP6186)	HK 130606-3 (BRD, Lengries; DP6188)	HK 130508-14 (BRD, Mering; DP5677)
rund, Anzahl	25	34	29	29	26	32
rund, Min / Max	8,9 / 10,3	9,3 / 11,2	9,5 / 11,1	9,5 / 11,8	8,7 / 11,0	9,0 / 10,6
rund, Mw, Stabw	9,6 ± 0,5	10,4 ± 0,4	10,4 ± 0,4	11,1 ± 0,5	9,9 ± 0,4	9,8 ± 0,4
oval, Anzahl	25	16	21	21	24	18
oval, Min / Max	L:9,7 / 11,2 B:8,8 / 10,5	L:10,4 / 11,7 B:9,7 / 10,9	L:9,5 / 11,8 B:9,0 / 11,0	L:0,7 / 12,3 B:9,8 / 11,2	L:9,6 / 12,0 B:8,3 / 10,8	L:10,0 / 11,4 B:8,9 / 10,4
oval, Mw, Stabw	L:10,3 ± 0,4 B:9,3 ± 0,4	L:11,1 ± 0,4 B:10,2 ± 0,4	L:10,7 ± 0,6 B:9,7 ± 0,5	L:11,4 ± 0,4 B:10,5 ± 0,4	L:10,8 ± 0,7 B:9,4 ± 0,7	L:10,6 ± 0,4 B:9,6 ± 0,4
oval, L/B	1,11	1,09	1,10	1,09	1,15	1,10

D. vernum lässt sich bereits im Gelände gut erkennen. Die unter der Lupe orange-braunen Sporokarprien sind deutlich anders gefärbt als die grauen, flacheren Sporokarprien von *D. tussilaginis*. Nach den bisherigen Beobachtungen ist *D. vernum* etwas seltener als *D. tussilaginis* und auch der Umfang der Kollektionen umfasst meist deutlich weniger Sporokarprien. So sind von *D. tussilaginis* oft ganze Blattunterseiten großflächig besetzt, *D. vernum* ist dagegen oftmals eher auf die Randbereiche beschränkt und fruktifiziert bisweilen nur mit wenigen Sporokarprien. Die Fruchtkörper sitzen manchmal bevorzugt auf den kräftigeren Blattadern und zeichnen so ein auffallendes Bild der Blattaderung (Abb. 9a).

D. vernum wurde bislang nur in den Monaten April bis Juni aufgesammelt. Die bisher bekannte Verbreitung umfasst neben den Bundesländern Sachsen, Baden-Württemberg und Bayern auch Frankreich. Die bis dahin höchstgelegenen Fundorte liegen auf 860 m (Oberbayern) bzw. 954 m (Frankreich), der tiefstgelegene auf 360 m (Landkreis Tübingen).

Anmerkungen zur Ökologie

Die beiden vorgestellten Arten der Gattung *Didymium* wurden bislang nur von Ende April bis Anfang Juni auf den Unterseiten lebender Blätter von *Petasites hybridus* gefunden. Dies ist ein bei Myxomyceten bislang nicht gezielt untersuchtes Mikrohabitat. Die Suche auf Blattunterseiten von ähnlichen Arten, wie *Tussilago farfara* L. (mehrere Stellen im Landkreis Aichach-Friedberg), *Petasites paradoxus* (Retz.) Baumg. (Lechufer südlich Augsburg, Isarufer südlich München, Lengries) und *Petasites albus* (L.) Gaertn. (Oberbayern, Bad Reichenhall und Lengries) war bislang erfolglos. Insbesondere an den Standorten mit den direkt nebeneinander wachsenden Arten *P. paradoxus* und *P. hybridus* (Isarufer südlich München, Bergwald bei Lengries) wird deutlich, dass stets nur die Blätter von *P. hybridus* von den beiden Myxomyceten besiedelt werden. Deshalb wird vermutet, dass die zwei *Didymium*-Arten eine spezielle Anpassung an dieses Mikrohabitat entwickelt haben, die nicht alleine von der biotischen oder abiotischen Struktur der Bodenstreu oder klimatischen Bedingungen am Standort abhängen kann. Im Gegensatz zu anderen, gelegentlich auf lebenden Pflanzen gefundenen Myxomyceten, wurden bislang noch nie Fruchtkörper der beiden *Didymium*-Arten auf den langen Pestwurz-Blattstielen beobachtet. Aber welche Eigenschaften haben Blätter dieser Art, so dass diese Arten darauf derartig gute – und offenbar konstante – Entwicklungsbedingungen finden können? Zunächst handelt es sich pflanzensoziologisch bei den meisten Fundorten um eine typische Assoziation der Pestwurz-Uferflur (*Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwickerath 1933, *Petasitetum hybridi* Imchenetzky 1926) im Überschwemmungsbereich kleiner Flüsse und Gräben (Abb. 15b), die immer wieder über Stickstoffeinträge gedüngt werden. An den nährstoffreichen Standorten finden sich insbesondere in großer Anzahl *Urtica dioica* L. und *Aegopodium podagraria* L. Diese Biotope sind stets feucht und fallen nur selten längere Zeit trocken. Meist handelt es sich um Uferbereiche schnell strömender Bäche, aber auch um Gräben

oder staunasse Feuchtwiesen (Abb. 15a), was bei der Entwicklung des Plasmodiums vermutlich von Vorteil ist. Der wichtigste Aspekt dieses Mikrohabitats ist jedoch die morphologische Entwicklung der Blätter. Sie sind in jungem Zustand zunächst deutlich nach innen eingerollt und bieten dem Plasmodium einen hervorragenden Schutz vor Austrocknung, Wind und Sonne. Selbst während der langsamen Streckung des Blattes bleibt der äußere Rand noch länger eingerollt (Abb. 15c, d). Aus diesem Grund finden sich in den Bereichen, die am längsten eingerollt waren, insbesondere am Rand der Blattunterseiten, oft im unteren Drittel, die meisten Sporokarprien. Für ein langsames, ungestörtes Ausreifen bietet die Blattunterseite weiterhin einen hervorragenden Schutz, insbesondere bei Regenfällen werden die frisch ausgereiften Sporokarprien nicht heruntergewaschen. Interessanterweise konnte bislang nur sehr selten das Plasmodium von *D. tussilaginis* beobachtet werden, obwohl diese Art an allen Fundorten zahlreich, bisweilen massenhaft, auftritt. Frische, glänzend schwarze Fruchtkörper dieser Art lassen sich manchmal finden, indem ganz junge, noch weitgehend eingerollte Blätter von Hand geöffnet werden (Abb. 15c). Diese beiden Beobachtungen weisen darauf hin, dass das Plasmodium bereits vor dem Entrollen der Blätter fertig entwickelt ist und die Fruchtkörper schon weitgehend ausgeformt sind. Dies ist auch daran erkenntlich, dass die feinen Haare der Blattunterseite zu kleinen Büscheln als eine Art "Pseudohypothallus" um die Fruchtkörper aggregiert sind (Abb. 7d), weil das Blatt während des Entrollens auch weiter wächst und aufgrund der Streckung die Haare an den bereits gebildeten Fruchtkörpern hängen bleiben, während die restliche Blattfläche meist schon verkahlt ist. Bisweilen führt dies sogar zu einem leichten Ablösen der Fruchtkörper von den Blättern.

Über die interessante Frage, auf welchem Weg und zu welchem Zeitpunkt das Plasmodium in das junge, noch geschlossene Blatt hineingelangt, lässt sich bislang nur spekulieren. Aber es ist zumindest sehr unwahrscheinlich, dass das Plasmodium erst in das Blatt wandert, während dieses schon aus der Erdoberfläche hervortritt. Vermutlich entwickelt es sich bereits im Erdboden und gelangt von dort in das sich entwickelnde Blatt. Vor dem Hintergrund, dass die Art bereits ab Ende April in vollständiger Ausreifung gefunden wurde und der Erdboden im Winter möglicherweise längere Zeit gefroren ist, wird sich die Entwicklung des Plasmodiums wahrscheinlich sehr oberflächennah abspielen und durch steigende Bodentemperaturen im Frühling ausgelöst.

Weitergehende molekulare Untersuchungen wurden bislang nicht durchgeführt. Mittlerweile sind Markergene für Myxomyceten verfügbar, und diese können bei der Aufklärung der systematischen Stellung eines Taxons gute Dienste leisten, wie auch bei der taxonomischen Einordnung nahe verwandter Arten (zum Beispiel NOVOZHILOV et al. 2012). Erste, stichprobenartige Untersuchungen zeigen, dass eine (morphologisch definierte) Art oft in mehrere Genotypen zerfällt, die nicht immer morphologisch einfach unterscheidbar sind. Möglicherweise liegt insbesondere bei *D. tussilaginis* eine solche Situation vor, die Variabilität der morphologischen Merkmale könnte dafür sprechen.

C. *Diacheopsis* spec. – Kurzbeschreibung einer bislang unbekannten Art

Bei der Untersuchung von aktuellen *Didymium*-Belegen auf Pestwurz-Blättern wurde zunächst von K. Baumann eine weitere Art festgestellt, die zu keiner anderen der bisher diskutierten Arten gehört. Eine zweite Aufsammlung zeigt nahezu gleiche Merkmale.

Beschreibung

(Abb. 12a-d, 13a-d, 14e)

Fruchtkörper rundliche Sporokarprien, seltener unregelmäßig rundlich bis länglich, bläulich grau bis dunkelmetallischblau, +/- deutlich glänzend, 0,7-1,2 mm im Durchmesser, in lockeren Gruppen, bisweilen einige auch dichter gedrängt; **Stiel** fehlend; **Columella** nicht vorhanden, aber eine auffallend rötlich-braune Basis, keine kalkhaltige Kruste feststellbar; **Hypothallus** oft deutlich, die Sporokarprien säumend, dunkelrotbraun, etwas glänzend, membranartig; **Peridie** einfach, membranartig, schwach metallisch glänzend, unregelmäßig öffnend, im durchfallenden Licht nahezu farblos; **Capillitium** spärlich bis reichlich, unter der Lupe weißlich, im durchfallenden Licht farblos bis blassbraun, äußerst selten mit dunkelbraunen Abschnitten, unregelmäßig dicht netzartig verzweigt, (1-) 1,5-4 (-6) µm breit, Fäden glatt, aber bisweilen mit kurzen, gleichfarbigen, kleinen rundlichen Auswüchsen oder Anhängseln; **Sporen** in Masse dunkelbraun, im durchfallenden Licht hellbraun bis braun, bei Frischmaterial(!) mit auffallenden, gelblichen Öltröpfchen, mit gleichmäßiger Wanddicke, selten mit etwas dünnerer Stelle im Bereich des Keimporus, unregelmäßig und sehr locker feinwarzig bis stachelig oder dicht feinwarzig, rund oder schwach oval, Durchmesser (9-) 10-11 (-11,5) µm; **Plasmodium** unbekannt.

Funddaten (beide auf Unterseiten lebender Blätter von *P. hybridus*):

Deutschland

Baden-Württemberg, Landkreis Reutlingen, zwischen Gönningen und Genkingen, Quellgebiet der Wiesaz, 550 m ü. NN, MTB 7521/3, 25.05.2013, B 4774 (Duplikat HK 130525- Ex1), leg. K. Baumann.

Bayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen, Nähe Lengries, Ortsteil Fall, Tal der Dürnach, 860 m ü. NN, MTB 8435/3, 06.06.2013, HK 130606-4, leg. A. Kuhnt.

Die Art ist makroskopisch wenig auffallend und von *Didymium tussilaginis* und *D. vernum* durch die eher rundlichen, dunkelbraunen Sporokarprien ohne jeglichen Kalk einfach zu unterscheiden. Bereits unter der Lupe fällt insbesondere der rötlich-braun gefärbte Hypothallus auf (Abb. 13a), der bei *D. tussilaginis* meist weißlich (im durchfallenden Licht auch blassgelb, Abb. 8a) und bei *D. vernum* heller, gelblich orange-braun ist (Abb. 10a). Die mikroskopisch wichtigsten Merkmale sind die sehr auffälligen, öltröpfchenartigen Einschlüsse in den Sporen von frisch aufgesammelten Sporokarprien und das farblose, dicht verzweigte Capillitium mit breiteren Fäden.



Abb. 12a - d: *Diacheopsis* spec. - a-c. Sporokarpium, Peridie deutlich glänzend (HK 130525-Ex1).
- d. Sporokarpium, Peridie dunkler, weniger stark glänzend (HK 130606-4). Fotos: KUHNT

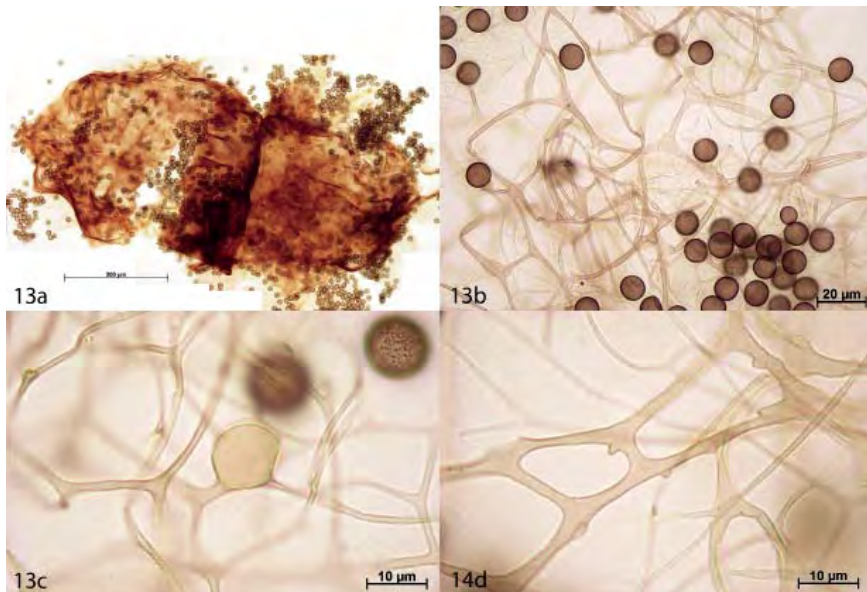


Abb. 13a - d: *Diacheopsis* spec. (HK 130525-Ex1) - a. Hypothallus/Basis eines sporenfreien Sporokarpiums. - b-d. Capillitium aus breiten Fäden, bisweilen mit kleinen Auswüchsen oder blasiger Erweiterung, welche frisch mit öhlartigem Inhalt war (Bild später angefertigt). Fotos: KUHNT

Die Bestimmung der Gattung gestaltet sich zunächst nicht schwierig. Die vollkommen kalkfreien, ungestielten Sporokarprien mit der einfachen Peridie und einem deutlich ausgebildetem Capillitium zeigen eindeutig die Merkmale der Gattung *Diacheopsis* Meyl. Die Gattung *Lamproderma* Rostaf. hat eine deutlich ausgebildete Columella (bisweilen Arten mit spärlicher Columella), *Colloderma* G. Lister hat eine gelatinöse Schicht auf der Peridie und *Leptoderma* G. Lister meist eine Columella, Kalkeinschlüsse im Basalbereich der Peridie und ein Capillitium aus dünnen, dunklen Fäden.

Die Art des Capillitiums bei den vorliegenden beiden Aufsammlungen ist ganz typisch vom *Diacheopsis*-Typ (breite, dicht verzweigte Fäden, Abb. 13b, c, d). Gelegentlich können Arten der Gattungen *Didymium* und *Physarum* auch in kalkfreien Formen auftreten, dann wird die Unterscheidung zu *Diacheopsis* schwierig. FIORE-DONNO et al. (2012) zeigen zudem, dass zwei nivicole Arten der Gattung *Diacheopsis* in ihren Sequenzen Arten der Gattung *Lamproderma* entsprechen bzw. diesen extrem ähnlich sind. Mit Ausnahme des fehlenden Stiels der Fruktifikationen stimmen auch die Mikromerkmale von Capillitium und Sporen überein. Es gibt daher gute Gründe anzunehmen, dass *Diacheopsis* als eigenständiges Taxon nicht existiert.

Die Bestimmung der Art führt gemäß dem Schlüssel von POULAIN et al. (2011) zunächst auf *Diacheopsis vermicularis* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. Diese hat zwar ein ähnliches Capillitium und gleiche Sporengrößen, aber vorwiegend plasmodiokarp wachsende Fruchtkörper, einen farblosen Hypothallus und Sporen mit deutlichen, dunkleren Warzengruppen, auch sind die Sporen sehr viel dichter warzig und von einer gelatinösen Hülle umgeben (NANNENGA-BREMEKAMP & YAMAMOTO 1987).

Besonders interessant sind bei beiden Aufsammlungen die öltröpfchenartigen, leuchtend gelblichen Einschlüsse in den Sporen. Dieses Merkmal konnte jedoch nur an den Präparaten festgestellt werden, die innerhalb von zwei bis drei Wochen nach dem Aufsammeln angefertigt wurden. Die Einschlüsse können auch ohne Ölimmersionsobjektiv schon bei geringerer Vergrößerung beobachtet werden. Diese Tröpfchen sind aber nur bei etwa 30-40 % der Sporen auf dem Präparat vorhanden. Nach einigen Wochen verschwinden diese Tröpfchen jedoch in den Präparaten (leider wurden nicht sofort Mikrofotos angefertigt). Bei weiteren Präparaten, angelegt etwa 10 Wochen nach dem Aufsammeln, lassen sich die Einschlüsse nicht mehr feststellen. In einem Präparat war an einer Stelle im Capillitium ein blasenartiger Einschluss mit einem derartig gefärbten Öltröpfchen vorhanden, einige Wochen später ist nur noch die blasige Erweiterung, aber nicht mehr der öltröpfchenartige Einschluss zu erkennen (Abb. 13c). Für die Gattung *Elaeomyxa* Hagelst. sind derartige Einschlüsse typisch, aber eher im Capillitium oder der Peridie, jedoch nicht in den Sporen. Ein weiteres Beispiel ist *Hemitrichia minor* G. Lister s. l. (*Hemitrichia* spec. sensu FLATAU & SCHIRMER 2004), diese hat in den Elateren des Capillitiums manchmal sehr auffallende Blasen mit öligem Inhalt, aber ebenfalls nicht in den Sporen. Eine Art mit ähnlichen, fast immer zu beobachtenden, öltröpfchenartig besetzten Sporen ist *Cribraria aurantiaca* Schrad., aber die Tröpfchen sind kleiner und nicht so deutlich gefärbt.

Für eine genauere Analyse der Variabilität sind noch weitere Aufsammlungen notwendig, die bislang einzigen beiden Funde sind nicht ausreichend für eine Neubeschreibung. Zudem scheint das Ornament der Sporen recht variabel zu sein (Abb. 14e). Sofern die Öltröpfchen in den Sporen auch bei weiteren Kollektionen feststellbar sind, wäre das ein bei dieser Gattung neues, unverkennbares Merkmal.

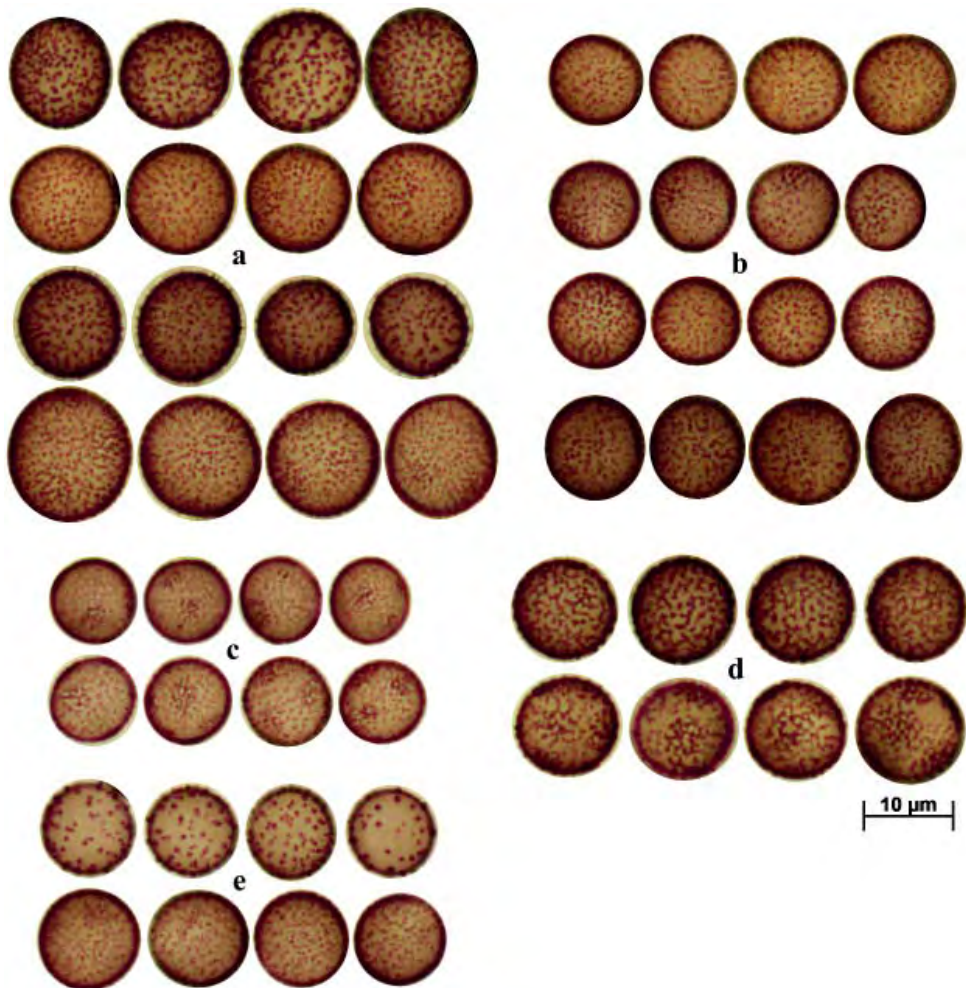


Abb. 14a - e: Sporentafel, vier *Didymium*-Arten und *Diacheopsis* spec. im Vergleich. - **a.** *D. tussilaginis* (HK 130606-11, M-0048756, Now 8123, M-0048763). - **b.** *D. vernum* (M-0048757, B 3873, HK 130508-14, HK 130606-1). - **c.** *D. anellus* (HK 130503-15, Now 3969). - **d.** *D. dubium* (Now 2151, M-0048653). - **e.** *Diacheopsis* spec. (HK 130606-4, B 4774). Fotos: KUHNT



Abb. 15a - d: Standorte und Blattunterseiten von *P. hybridus*. - **a.** Feuchtwiese oberhalb Bachlauf, dichter Bestand mit zahlreichen Fruchtsständen, Gönningen, 03.05.2013. - **b.** Bachufer, direkt am Wasser, steriler Bestand, massenhaftes Vorkommen von *D. tussilaginis*, Kissing, 08.05.2013. - **c.** frische, noch feuchte, unreife Sporokarprien von *D. tussilaginis* am umgerollten Blattrand, Gönningen, 03.05.2013. - **d.** frisch ausgereifte Sporokarprien von *D. tussilaginis* (unten) und *D. vernum* (oben) am Blattrand (HK 130503-6). Fotos: KUHN

Danksagung

Wir bedanken uns ganz herzlich bei Frau Dr. Triebel von der Botanischen Staatssammlung München für die Ausleihe von Belegen und die Genehmigung für den Abdruck des Fotos.

Herrn Schoppmann (Universität Tübingen) und der Firma eye of science (Reutlingen) danken wir für die Aufnahme von SEM-Bildern und Wolfgang Bachmayr für die erste Korrektur der englischen Texte. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts und zahlreiche Verbesserungsvorschläge bedanken wir uns bei den Gutachtern.

Literatur

- ADLER W, OSWALD K, FISCHER R (1994): Exkursionsflora von Österreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Wien. 1180 S.
- BERKELEY MJ, BROOME CE (1876): Notices of British Fungi. - Annals and magazine of natural history, including zoology, botany, and geology, series 4, 17(98): 129-145.
- BRITTAIN T (1882): Micro-Fungi: When and where to find them. Manchester, London. 98 p.
- COOKE MC (1872): British Fungi. - Grevillea 1(3): 40.
- COOKE MC (1876): New British Fungi. - Grevillea 5(33): 1-14.
- COOKE MC (1877): Contributions to Mycologia Britannica. The Myxomycetes of Great Britain. Arranged according to the method of Rostafinski. Williams and Norgate, London. 96 p., 24 pl.
- ELIASSON UH (2000): Myxomyceten auf lebenden Blättern im tropischen Regenwald Ecuadors; eine Untersuchung basierend auf dem Herbarmaterial höherer Pflanzen. - Stapfia 73: 81-84.
- FIGE-DONNO AM, KAMONO A, MEYER M, SCHNITTLER M, FUKUI M, CAVALIER-SMITH T (2012): 18S rDNA Phylogeny of *Lamproderma* and allied genera (Stemonitales, Myxomycetes, Amoebozoa). - PLoS ONE 7(4): e35359. (doi:10.1371/journal.pone.0035359).
- FLATAU L, SCHIRMER P (2004): Neue Myxomyceten aus Deutschland. - Zeitschrift für Mykologie 70(2): 187-206.
- ING B (1999): The Myxomycetes of Britain and Ireland. Richmond Publ., Slough. 374 p.
- KRIEGLSTEINER LG (1993): Verbreitung, Ökologie und Systematik der Myxomyceten im Raum Regensburg (einschließlich der Hochlagen des Bayerischen Waldes). - Libri Botanici, 11, IHW-Verlag, Eching. 149 S.
- KRIEGLSTEINER LG (1999): Pilze im Naturraum Mainfränkische Platten und ihre Einbindung in die Vegetation. - Regensburger Mykologische Schriften 9(1): 1-464.
- KUHNT A (2009): Nivicole Myxomyceten aus Deutschland (unter besonderer Berücksichtigung der bayerischen Alpen). Teil IV. - Zeitschrift für Mykologie 75(2): 189-230.
- KUNTZE O (1898): Revisio generum plantarum. - Pars 3(2). A. Felix, Leipzig, etc.
- LADO C (2005-2013): An online nomenclatural information system of Eumycetozoa. <http://www.nomen.eumycetozoa.com> (Abruf im Mai 2013).
- LISTER A (1925): A monograph of the Mycetozoa. 3. ed., revised by G. Lister. British Museum (Natural History), London. XXXII + 296 p., 222 pl.

- MARTIN GW, ALEXOPOULOS CJ (1969): The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa City. IX + 561 p., XLI pl.
- MASSEE G (1892): A monograph of the Myxogastres. Methuen & Co, London. 367 p., 12 pl.
- NANNENGA-BREMEKAMP NE (1991): A guide to temperate Myxomycetes. Biopress Limited, Bristol. 409 p.
- NANNENGA-BREMEKAMP NE (1996): Provisional keys for the Myxomycete congress (Spain 1996). - II. International Congress on Systematics and Ecology of Myxomycetes: 13-17, Madrid.
- NANNENGA-BREMEKAMP NE, YAMAMOTO Y (1987): Additions to the Myxomycetes of Japan. III. - Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen. Series C: **90**(3): 311-349.
- NEUBERT H, NOWOTNY W, BAUMANN K (1993): Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Band **1**: Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales. Verlag Baumann, Gomaringen. 344 S.
- NEUBERT H, NOWOTNY W, BAUMANN K (1995): Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berücksichtigung Österreichs. Band **2**: Physarales. Verlag Baumann, Gomaringen. 368 S.
- NOVOZHILOV YK, SCHNITTLER M, ERASTOVA DA, OKUN MV, SCHEPIN ON, HEINRICH E (2012): Diversity of nivicolous myxomycetes of the Teberda State Biosphere Reserve (Northwestern Caucasus, Russia). - Fungal Diversity **59**: 109-130.
- POULAIN M, MEYER M, BOZONNET J (2011): Les Myxomycètes. Tome 1, FMBDS, Sevrier, Delémont. 568 p.
- POULAIN M, MEYER M, BOZONNET J (2011): Les Myxomycètes. Tome 2, FMBDS, Sevrier, Delémont. 544 p.
- RAUNKJÆR C (1888): Myxomycetes Daniae eller Danmarks Slimsvampe. - Botanisk Tidsskrift **17**: 20-105.
- ROSTAFIŃSKI JT (1873): Versuch eines Systems der Mycetozoen. Dissertation. Straßburg. IV + 21 S.
- ROSTAFIŃSKI JT (1876): Dodatek I do Monografii Śluzowców. - Towarzystwa Nauk Ścisłych VIII: 1-45, Paris.
- SCHNITTLER M (2000): Foliicolous liverworts as a microhabitat for Neotropical Myxomycetes. - Nova Hedwigia **72**: 259-270.
- SCHRADER HA (1797): Nova genera plantarum; Pars prima, Leipzig. VIII + 32 S.

Andreas Kuhnt

beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit Myxomyceten. Sein besonderes Interesse gilt der Untersuchung und Dokumentation der morphologischen Variabilität jeder Art.



Karlheinz Baumann

Naturfilmer, der Film "Als wären sie nicht von dieser Welt – Der unmögliche Lebenswandel der Schleimpilze" zeigt unter anderem auch Zeitraffer-Aufnahmen.
Verleger und Mitautor des dreibändigen Werks „Die Myxomyceten Deutschlands“.



Wolfgang Nowotny

beschäftigt sich ausschließlich mit Myxomyceten, vor allem mit nivicolen Arten. Koautor des dreibändigen Werks „Die Myxomyceten Deutschlands“.





Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigegebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [80_2014](#)

Autor(en)/Author(s): Kuhnt Andreas, Baumann Karlheinz, Nowotny Wolfgang

Artikel/Article: [Didymium tussilaginis \(Berk. & Broome\) Massee, Didymium vernum spec. nov. und Diacheopsis spec. – drei bislang übersehene foliicol vorkommende Myxomyceten auf der Gewöhnlichen Pestwurz \(Petasites hybridus\) 137-167](#)