

## Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (9)

JULIA KRUSE, HJALMAR THIEL, LUDWIG BEENKEN, HANS BENDER,  
UWE BRAUN, JOHANN ECKER, HORST JAGE, FRIEDEMANN KLENKE,  
HARALD OSTROW, STEFAN RÄTZEL, MARTIN SCHMIDT,  
VOLKER KUMMER

KRUSE J, THIEL H, BEENKEN L, BENDER H, BRAUN U, ECKER J, JAGE H, KLENKE F, OSTROW H, RÄTZEL S, SCHMIDT M, KUMMER V (2018) Noteworthy records of phytopathogenic micromycetes (9). *Zeitschrift für Mykologie* **84**:1:87-135.

**Keywords:** Austria, Germany, Switzerland, *Antherospora hortensis*, *Endoconospora cerastii*, *Entyloma myosuri*, *Leveillula picridis*, *Melampsorium carpini*, *Peronospora litoralis*, *Peronospora rubi*, *Puccinia brunellarum-moliniae*, *Puccinia leucanthemi*

**Abstract:** Some interesting records of plant parasitic microfungi are reported from Germany, Switzerland and Austria. *Puccinia brunellarum-moliniae* (Pucciniomycotina) and *Peronospora litoralis* (Oomycota) have been rediscovered in Germany after more than seventy resp. eighty years. *Entyloma myosuri* (Ustilaginomycotina) has been considered a very rare fungus worldwide. Six new records in Germany give rise to the assumption that it has been overlooked and is not as rare as previously thought. *Leveillula picridis* (Ascomycota) and *Puccinia leucanthemi* (Pucciniomycotina) are verified for Germany for the first time. In order to encourage field studies *Melampsorium carpini* (Pucciniomycotina) and *Peronospora rubi* (Oomycota) are described based on records from Switzerland and Germany. New findings of *Antherospora hortensis* (Ustilaginomycotina) contribute to the knowledge of its geographical distribution including first records from Switzerland. Some additional records of *Endoconospora cerastii* (Ascomycota) include a first report from Austria. Listed at the end of the paper are some new fungi and formerly unknown host species for federal states of Germany. Some matrices novae are also included.

**Zusammenfassung:** Vorgestellt werden interessante Funde von Brandpilzen (Ustilaginomycotina), Rostpilzen (Pucciniomycotina), Echten Mehltaupilzen und anamorphen Schlauchpilzen (Ascomycota) sowie Falschen Mehltaupilzen (Oomycota). Für *Puccinia brunellarum-moliniae*

**Anschriften der Autoren:** Julia Kruse, Biodiversität und Klima-Forschungszentrum (BiK-F), Georg-Voigt-Str. 14-16, 60325 Frankfurt, julia.kruse@senckenberg.de (korrespondierende Autorin); Dr. Volker Kummer, Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie, Maulbeerallee 1, 14469 Potsdam, kummer@uni-potsdam.de; Hjalmar Thiel, Langenhorst 10, 29479 Jameln, hjalmar.thiel@posteo.de; Hans Bender, Webschulstrasse 50, 41065 Mönchengladbach, info@bender-coprinus.de; Ludwig Beenken, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, ludwig.beenken@wsl.ch; Uwe Braun, Martin-Luther-Universität, Institut für Biologie, Bereich Geobotanik und Botanischer Garten, Herbarium, Neuwerk 21, 06099 Halle (Saale), uwe.braun@botanik.uni-halle.de; Johann Ecker, Radolfstraße 17, 96179 Rattelsdorf, hans-ecker@gmx.net; Horst Jage, Waldsiedlung 15, 06901 Kemberg; Friedemann Klenke, Grillenburger Str. 8c, 09627 Naundorf, friedemann.klenke@smul.sachsen.de; Harald Ostrow, Blumenstraße 14, 86271 Grub am Forst, harald-ostrow@t-oline.de; Stefan Rätzel, Lessingstraße 6, 15230 Frankfurt/O., stefan.raetzel@googlemail.com; Martin Schmidt, An der Rehwiese 22, 14612 Falkensee-Waldheim, martin.schmidt.priv@gmail.com.

erfolgte der Wiederfund für Deutschland nach knapp 70 Jahren, bei *Peronospora litoralis* auf Strand-Melde (*Atriplex littoralis*) nach fast 80 Jahren. Für die weltweit erst wenige Male nachgewiesene *Entyloma myosuri* werden sechs neue Funde mitgeteilt. Die Nachweise von *Leveillula picridis* auf dem Gewöhnlichen Bitterkraut (*Picris hieracioides*) und von *Puccinia leucanthemi* auf Margerite (*Leucanthemum vulgare* agg.) sind die ersten gesicherten Angaben für Deutschland. Weiterhin wird das in Deutschland und Österreich seltene und in der Schweiz zerstreut vorkommende *Melampsorium carpini* portraitiert, um zur gezielten Nachsuche anzuregen. Das Gleiche gilt für *Peronospora rubi* auf Brombeere (*Rubus* spp.). Erfolgreiche Nachsuchen von bereits in dieser Reihe vorgestellten Arten ergaben einige neue Funde und außerdem die Erstnachweise von *Endoconospora cerastii* auf *Cerastium arvense* für Österreich und von *Antherospora hortensis* auf *Muscari armeniacum* für die Schweiz. Weitere Neufunde von in einzelnen Bundesländern bisher nicht nachgewiesenen Pilzen oder Pilz-Wirt-Kombinationen incl. einiger matrices novae sind tabellarisch am Ende des Artikels zusammengefasst.

**Stichwörter:** Österreich, Deutschland, Schweiz, *Antherospora hortensis*, *Endoconospora cerastii*, *Entyloma myosuri*, *Leveillula picridis*, *Melampsorium carpini*, *Peronospora litoralis*, *Peronospora rubi*, *Puccinia brunellarum-moliniae*, *Puccinia leucanthem*

## Einleitung

Die Artikelserie bietet eine offene Plattform für alle Interessierte, in der bemerkenswerte Nachweise oder erfolgreiche Nachsuchen von phytoparasitischen Kleinpilzen aus Österreich, der Schweiz und Deutschland in knapper oder ausführlicherer Form veröffentlicht werden können.

## Material & Methoden

Die Darstellung der einzelnen Fundmitteilungen erfolgt unter Autorenschaft und in Verantwortung der jeweiligen Bearbeiter. Sie nennen das untersuchte Material und die jeweiligen Funddaten. Die mikroskopischen Untersuchungen erfolgten unter Verwendung von Leitungswasser. Hinsichtlich der von den Bearbeitern verwendeten Licht-Mikroskope und Fotokameras sei auf die Aufstellungen in KRUSE et al. (2013, 2014a, 2014b, 2015, 2017) verwiesen. Die mikro- und makroskopischen Detailfotos von *Puccinia leucanthemi* wurden mit einer Canon EOS 77d am Zeiss Standard WL und das Übersichtsfoto von *Puccinia leucanthemi* mit der Samsung ST77 erstellt, die Makrofotos des *Entyloma myosuri*- bzw. *Endoconospora cerastii*-Befalls mit dem Zeiss Stemi 2000-C-Stereomikroskop und einer aufgesetzten Axiocam ICc5-Kamera. Handschnitte der Sori und Sporenpräparate von *Melampsorium carpini* wurden frisch in Wasser mikroskopiert (Zeiss Axio Scope A1). Mit der Zeiss Axiocam 506 color und dem mitgelieferten Programm ZEN 2.3 lite wurde fotografiert und die Messungen durchgeführt. Die Sporen wurden in Wasser mit diesem Programm bei 630-facher Vergrößerung vermessen, die Wandstärken zusätzlich bei 1000-facher Vergrößerung überprüft. Zusätzlich wurden Präparate in Milchsäure-Baumwollblau gefärbt.

## Ergebnisse

### *Entyloma myosuri* Syd. (Entylomatales, Ustilaginomycotina) auf *Myosurus minimus* L. Abb. 1-3

- 1) Deutschland, Brandenburg, Niederlausitz, Lkr. Dahme-Spree, Acker N Gießmannsdorf, MTB 4148/1, ca. 60 m ü. NN, 05.1987, Teleomorphe, leg. H. Illig, det. H. Jage, Herbar Jage 1198/91.
- 2) Deutschland, Sachsen-Anhalt, Lkr. Wittenberg, Elbaue NW Schützberg, elbwiesen-seitiger Dammfuss im Übergang zum Altwasserrand, MTB 4242/22, ca. 70 m ü. NN, 22.05.1994, Ana- und Teleomorphe, leg. & det. H. Jage, Herbar Jage 179/94.
- 3) Deutschland, Sachsen-Anhalt, Lkr. Jerichower Land, Bucher Brack S Jerichow, Auwiese zwischen Altwasser und Elbdamm, MTB 3538/11, ca. 30 m ü. NN, 31.05.2005, Teleomorphe, leg. & det. H. Jage, Herbar Jage 884/05.
- 4) Deutschland, Niedersachsen, Weser-Leine-Bergland, Lkr. Northeim, W Greene, bei Tränke in Pferdeweide, MTB 4125/23, N 51°51'38", E 09°55'33", 195 m ü. NN, 08.05.2017, Ana- und Teleomorphe, auch in Mischinfektion mit *Peronospora myosuri* Fuckel, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/037, 17/038.
- 5) Deutschland, Brandenburg, Mittelmark, Landeshauptstadt Potsdam-Drewitz, Dürre Wiesen ca. 600 m OSO der Einmündung der Stöcker in die Nuthe, Viehpfad und Viehlagerplatz, MTB 3644/42, N 52°20'41", E 13°07'52", ca. 30 m ü. NN, 11.05.2017, Ana- und Teleomorphe, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0193/1.
- 6) Deutschland, Brandenburg, Mittelmark, Landeshauptstadt Potsdam-Bornim, Plan-kewiesen ca. 1,2 km N Gr. Heineberg, bodenverdichteter Pfad auf Rinderweide, MTB 3543/42, N 52°20'41", E 13°07'52", ca. 30 m ü. NN, 27.05.2017, Teleomorphe, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0193/4.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Befall sehr unauffällig, Sori in den Blättern als rundliche bis elliptisch-spindelförmige, dunkel grün-schwärzliche bis braune, z. T. reihig angeordnete Anschwellungen und sich dadurch vom Blattgewebe etwas absetzend (Abb. 1b), 0,5-1,25 x 0,4-0,5 mm groß. Sporen rundlich bis breit elliptisch, seltener auch etwas polyedrisch, im Durchlicht hell ockerbräunlich (Abb. 2), z. T. mit einer großen Guttule, 9-16 (17) x 9-15 µm, Wand glatt, einlagig, um 1 µm dick.

*Entylomella*-Stadium auf hellen Blattflecken, einen dicken, weißlichen Flaum bildend (Alterungsstadium?), Konidien fädig-spindelförmig, meist leicht sichelförmig gebogen, sonst gerade, mittig am breitesten, unseptiert, hyalin, glatt, oft mit mehreren Guttulen, 32-48 x 1,5-2,5 µm (Abb. 3).

### Anmerkungen

Die Gattung *Myosurus* L. umfasst weltweit 15 Arten (JÄGER 2011), von denen nur zwei in Europa vorkommen (TUTIN & AKEROYD 1993). Das Hauptareal von *M. minimus*, dem

Mäuseschwänzchen, erstreckt sich über weite Teile Europas von Frankreich bis etwa an die Westgrenze Asiens (HEGI 1912, MEUSEL et al. 1965, <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/ranuncula/myosu/myosminv.jpg>). Zerstreut kommt es noch in Mittelasien, insbesondere in Kasachstan, im Norden Afrikas und in weiten Teilen der USA vor; auch aus Australien ist es angegeben (synanthrop?). In Deutschland fehlt das Mäuseschwänzchen in den Alpen sowie in den Hochlagen der Mittelgebirge und ihren Vorländern weitgehend, aber auch im Tiefland und im kollinen Bereich einiger Teile Niedersachsens, Nordrhein-Westfalens und von Rheinland-Pfalz (BETTINGER et al. 2013). In den anderen Landesteilen kommt die Art verbreitet bis zerstreut vor (JÄGER 2011).

Aufgrund seiner eigentümlichen Blüten mit dem zur Fruchtzeit sich konisch verlängernden Blütenboden (Name!) am Ende des blattlosen Schaftes und den schmal-linealischen, dicklichen, kahlen, ganzrandigen, rosettig angeordneten Blättern ist die Art unverwechselbar (Abb. 1a). Als winterannuelle Art blüht und fruchtet sie – vergleichbar dem Frühlings-Hungerblümchen (*Draba verna* L.) – im zeitigen Frühjahr, um zumeist bereits im Juni den jährlichen Entwicklungsrhythmus abgeschlossen zu haben. Anzutreffen ist das kalkmeidende Mäuseschwänzchen oftmals an feuchten bis frischen Stellen auf sandigen bis lehmigen Äckern, auf bodenverdichteten Stellen auf Wegen und Fahrspuren oder an Gewässerrändern (Teiche, Altwasser, Bäche, Gräben).

Ein vergleichbares Biotop existiert auf Rinderkoppeln am Rand von Viehpfaden auf frischen bis wechselfeuchten Standorten. So auch auf den Drewitzer Dürre Wiesen (Nr. 5). Die hier gefundenen *M. minimus*-Exemplare, insbesondere am Viehlagerplatz, fielen dadurch auf, dass sie im Gegensatz zu benachbarten Pflanzen bereits stark vertrocknet waren. Da im Gelände unklar war, ob dies durch die Trockenheit im Frühjahr oder durch einen Pilzbefall verursacht war, wurden einige Exemplare mitgenommen und unter dem Stereomikroskop untersucht. Dabei fielen an einigen vertrockneten Blättern kleine rundlich-elliptische Anschwellungen auf (Abb. 1b). Im Mikroskop fanden sich dann die charakteristischen *Entyloma*-Sporen (Abb. 2). Die Untersuchung zweier weiterer, wenig entfernt vom 1. Fundort entnommener, eigentlich als botanische Belegexemplare gesammelter, noch grüner *M. minimus*-Pflanzen erbrachte dann noch wenige Sori mit dem *Entylomella*-Stadium des Brandpilzes (Abb. 3).

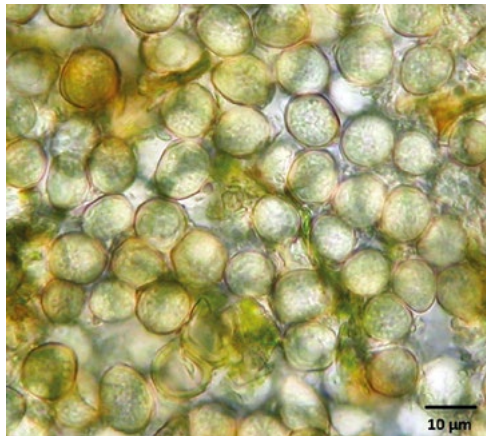
Die Durchsicht einiger, bereits weitgehend vertrockneter, gut 2 Wochen später bei einer gezielten Nachsuche auf den Bornimer Plankewiesen gesammelter *M. minimus*-Exemplare lieferte auch hier nach der makro- und mikroskopischen Untersuchung den *E. myosuri*-Nachweis (Nr. 6). Die daraufhin initiierte Kontrolle von verdächtigen, bereits Anfang Mai 2017 westlich von Greene durch H. Thiel eingesammelter Mäuseschwänzchen-Pflanzen erbrachte einen weiteren Fund (Nr. 4).

*Entyloma myosuri* gehört zu den weltweit erst wenige Male nachgewiesenen Brandpilzen (VÁNKY 1994: 100 „Only a few reports.“). BUHR (1964) sowie SCHOLZ & SCHOLZ (1988) listen in diesem Zusammenhang Dänemark und Schweden als Nachweisländer auf. Der Typus geht auf eine Aufsammlung bei Lyngby (Dänemark) zurück, gesammelt am 07.06.1914 durch J. Lind, der von H. Sydow im Exsikkatenwerk Ustilagineen No. 493



**Abb. 1:** *Myosurus minimus*-Habitus (a) und -Blatt mit schwieligen Verdickungen durch *Entyloma myosuri*-Sori (b).

Fotos: a) V. KUMMER, b) V. KUMMER & A. STIER



**Abb. 2:** Hellbräunliche *Entyloma myosuri*-Sporen der Drewitzer Aufsammlung. Foto: V. KUMMER



**Abb. 3:** *Entylomella myosuri*-Konidien der Drewitzer Aufsammlung. Foto: V. KUMMER.

unter *E. ranunculi* (Bon) Schroet. ausgegeben wurde. Erst 10 Jahre später beschrieb SYDOW (1924) die Art als *E. myosuri*. LINDBERG (1959) fügt diesem Fund einen bereits am 25.06.1877 von J. E. Zetterstedt bei Visingsö auf der Insel im Vätternsee in Südschweden in einem Roggenfeld gesammelten Beleg hinzu (Herbar UPS).

Aus Deutschland lag bisher erst eine einzige konkrete Fundangabe südöstlich von Rostock gelegen vor: Groß Lüsewitz, 25.05.1950, leg. & det. H. Buhr (KRUMBHOLZ 1978, SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Außerdem vermerkte BUHR (1964), dass der Pilz in Mecklenburg örtlich nicht selten sei, ohne jedoch konkrete Fundorte zu nennen. Darüber hinaus listete ihn JAGE (2001) ohne weitere Erläuterungen zusammen mit anderen Arten als einen der im Wittenberger Raum an der Elbe anzutreffenden Brandpilze auf. Eine fundortgemäße Publikation dieser und zweier weiterer Aufsammlungen (Nr. 1-3) erfolgte aber wegen bisher bei ihm bestehender Unsicherheiten hinsichtlich der Artbestimmung nicht (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013). Dies soll hiermit nachgeholt werden.

Während SYDOW (1924) nur die Merkmale der Teleomorphe beschreibt, ergänzt LIRO (1938) dies durch eine kurze Beschreibung der Anamorphe. Da er ausdrücklich betont, dass *E. myosuri* bisher nur von der Typuslokalität bekannt sei und Sydows Ustilagineen No. 493 aufführt, muss er auf den von ihm analysierten Exemplaren des Exsikkatenwerkes die Anamorphe gefunden haben. Eine Benennung der Anamorphe erfolgte jedoch nicht. Als *Entylomella myosuri* Cif. vollzog dies CIFERRI (1959), ohne jedoch eine Beschreibung der Anamorphe beizufügen. Insofern ist die Aussage in VÁNKY (1994: 100) „Anamorph not reported“ irreführend. In VÁNKY (2012) wurde dies korrigiert, ohne jedoch auf die Beschreibung derselben durch LIRO (1938) hinzuweisen.

Die von VÁNKY (2012) eingebrachte mögliche Konspezifität mit *Entyloma ficariae* A.A. Fisch. Waldh. (Syn. *E. ranunculi* J. Schröt.) ist – auch unter der Tatsache, dass die meisten *Entyloma*-Arten sehr wirtsspezifisch sind (vgl. BEGEROW et al. 2002) – eher wenig wahrscheinlich. Auf die Nichttrennbarkeit beider Sippen mittels der Sporen, aber auch auf die vermutete jeweilige Wirtsspezifität hatten bereits SYDOW (1924) und LIRO (1938) hingewiesen. Entsprechende molekulargenetische Untersuchungen zur Abklärung der möglichen Konspezifität sind in Planung (KRUSE, pers. Mitt.).

Die von BUHR (1964) getroffene Einschätzung zum örtlich nicht seltenen Vorkommen von *E. myosuri* in Mecklenburg mag – ausgehend von den 2017 gemachten Erfahrungen und den drei Funden aus der Kartei JAGE – zumindest regional für Deutschland durchaus zutreffen. Hier müssen weiterführende Erhebungen Klarheit schaffen. Eine Ursache des Fehlens weiterer Funde – auch über Deutschland hinaus – ist vermutlich in der fehlenden Auffälligkeit des Befalls zu suchen. Im Gegensatz zu den von KLENKE & SCHOLLER (2015: 567) angegebenen habituellen Veränderungen „Pflanze starr aufrecht wachsend, Blätter schmaler, verdickt“ als einen im Feld zu beobachtenden Hinweis auf einen *E. myosuri*-Befall konnten derartige morphologische Abweichungen bei den eigenen Aufsammlungen nicht beobachtet werden.

Abschließend sei darauf verwiesen, dass auf der Drewitzer Probe neben *E. myosuri* auf den abgestorbenen Grundblättern auch das ubiquitäre *Mycocentrospora acerina*

(Hartig) Deighton (matrix nova?, vgl. BRAUN 1995a) sowie ein nicht näher bestimmter Hyphomycet vorkamen (Herbar Kummer P 0193/2 + 3). Die Mäuseschwänzchen-Population bei Greene war großflächig vom Falschen Mehltaupilz *Peronospora myosuri* Fuckel befallen, darunter Doppelinfectionen mit *E. myosuri* an derselben Pflanze.

**V. Kummer, H. Thiel, H. Jage**

## *Leveillula picridis* (Castagne) Durrieu & Rostam (Erysiphales, Ascomycota)

auf *Picris hieracioides* L.

Abb. 4-5

Deutschland, Nordrhein-Westfalen, Mönchengladbach, Breite Straße, Bürgersteig vor besonnter Betonwand, MTB 4804/21, N 51°10'44'', E 06°27'13'', ca. 50 m ü. NN, 20.07.2017, leg. & det. H. Bender, conf. J. Kruse & U. Braun, HAL 3241 F, Dublette in MSTR.

### **Befallsbild und Mikromerkmale der asexuellen Morphe**

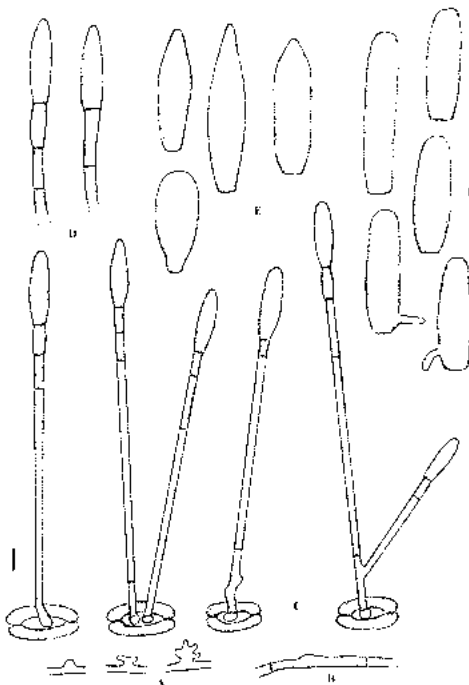
Myzelium in der Wirtspflanze und auf der Blattober- und -unterseite, in unregelmäßigen Flecken oder ausgebreitet, weiß bis grauweiß, dünn (Abb. 4). Hyphen verzweigt, 2-8 µm breit, septiert, farblos, glatt (Abb. 5B), mit einzeln stehenden Appressorien, diese warzenförmig bis stark gelappt-korallenförmig, 5-10 µm im Durchmesser (Abb. 5A). Konidienträger von inneren Hyphen entspringend, durch Spaltöffnungen hervortretend (Abb. 5C), einzeln oder zu zweit, selten zu dritt, aufrecht, ungeteilt oder selten verzweigt, 70-150 µm lang (ohne Konidien), 5-6(-7) µm breit, zusammengesetzt aus meist einer 30-120 µm langen Fußzelle, gefolgt von einer bis drei kürzeren Zellen, jede 10-50 µm lang, terminale (konidienbildende) Zellen manchmal etwas angeschwollen, bis 9 µm breit (Abb. 5D), manchmal zusammengesetzt aus einer kürzeren basalen Zelle, diese etwa 30-40 µm lang, oft auch etwas unregelmäßig geformt oder angeschwollen und bis 10 µm breit, gefolgt von einer längeren und einer bis drei kürzeren Zellen. Konidien einzeln entstehend, Form und Größe variabel, dimorph, primäre Konidien breit eiförmig mit abgerundeten Scheiteln (Abb. 5E), breit elliptisch-eiförmig, zum Scheitel hin verschmälert und etwas zugespitzt, maximale Breite in der Mitte oder etwas darüber oder Konidien subzylindrisch, mit ± parallelen Seiten, aber etwas verschmälert zum Scheitel (konisch), Spitzen stumpf bis zugespitzt, 50-70 × 15-21 µm, Länge-Breite-Verhältnis 2,5-4:1, sekundäre Konidien elliptisch-tonnenförmig bis zylindrisch (Abb. 5F), Scheitel und Basis gestutzt bis gerundet, 45-70 × 13-17 µm, Länge-Breite-Verhältnis 2,7-5:1, Keimschläuche (wenige Beobachtungen) perihilar an der Basis, gerade bis nach unten gebogen.

### **Anmerkung**

Die Gattung *Leveillula* G. Arnaud gehört zu den Echten Mehltaupilzen und ist eine wärmeliebende Gattung, bei der das Myzel innerhalb der Wirtspflanze wächst und zusätzlich auf der Oberfläche derselben ein typischerweise auffällig flockiges



**Abb. 4:** Weißer Myzelrasen von *Leveillula picridis* an *Picris hieracioides*-Pflanzen. Foto: H. BENDER



**Abb. 5:** *Leveillula picridis* auf *Picris hieracioides* (HAL 3241 F), A. Hyphale Appressorien, B. Hyphenzelle, C. Konidienträger, D. Spitzen zweier Konidienträger mit konidienbildenden Zellen und jungen Konidien, E. Primäre Konidien, F. Sekundäre Konidien (die beiden untersten Konidien mit kurzen unreifen Keimschläuchen). Maßstab: 10 µm.

Zeichnung: U. BRAUN



Oberflächenmyzel bildet. Darüber hinaus treten die Konidienträger fast immer durch die Spaltöffnungen hervor, die meist sehr großen Konidien entstehen einzeln und sind charakteristisch dimorph, wobei die primären Konidien oft zugespitzt sind (BRAUN & COOK 2012). Aus Deutschland liegen bisher nur wenige *Leveillula*-Angaben vor, u. a. von *L. helichrysi* V.P. Heluta & Simonyan, *L. taurica* (Lév.) G. Arnaud und *L. verbasci* (Jacz.) Golovin (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b, JAGE et al. 2010). Meist gibt es nur wenige Fundnachweise von den genannten Pilzen.

*Leveillula picridis* ist eine polyphage Art, deren genaues Wirtsspektrum noch nicht hinreichend erforscht ist (vgl. BRAUN & COOK 2012). Die bisher vorliegenden Daten aus Infektionsexperimenten und molekularen Untersuchungen sind noch nicht ausreichend, diesen Komplex in weitere Arten zu unterteilen (BRAUN & MOHAN 2013).

Neben *Picris hieracioides*, dem Typuswirt des Pilzes, werden noch die Asteraceen-Genera *Achillea* L., *Acroptilon* Cass., *Anthemis* L., *Artemisia* L., *Centaurea* L., *Galatella* Cass., *Gaillardia* Foug., *Helianthus* L., *Inula* L., *Picnomon* Adans., *Scariola* F.W. Schmidt, *Scorzoneria* L., *Tanacetum* L. und *Tolpis* Adans. als mögliche Wirte für *L. picridis* genannt (BRAUN & COOK 2012).

Der hier vorgestellte Fund auf *Picris hieracioides* ist der erste gesicherte Nachweis von *L. picridis* für Deutschland. Zwar führen HIRATA (1966), AMANO (1986) und diesen folgend (?) BRAUN (1995b) die Art für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b), aber KLENKE & SCHOLLER (2015) weisen darauf hin, dass der Ursprung dieser Angaben nicht nachvollziehbar ist. Wohl deshalb fehlt ein Hinweis auf einen deutschen Nachweis in BRAUN & COOK (2012). Funde aus benachbarten Ländern liegen bisher nur aus der westlichen Schweiz vor (MAYOR 1922, 1958, BLUMER 1933). Da die *Leveillula*-Arten wärmeliebend sind, sollte in Deutschland v. a. in den wärmeren südwestlichen Regionen gezielt auf Echte Mehltau-Befälle auf *Picris* geachtet und diese mikroskopisch überprüft werden. Gerade das Rheintal oder das Rhein-Main-Gebiet bieten sich für Nachsuchen an.

Vermutlich sind die *Leveillula*-Spezies in Deutschland weiter verbreitet, als es die wenigen Funde bisher vermuten lassen. Viele Mykologen, die sich mit pflanzenparasitischen Kleinpilzen beschäftigen, sammeln bevorzugt die Teleomorphe von Echten Mehltaupilzen (mit ausgebildeten, reifen Fruchtkörpern), da eine Bestimmung mit dieser meist erheblich leichter ist. *Leveillula*-Arten bilden Fruchtkörper häufig in ariden Gebieten Asiens und im Mittelmeerraum aus, jedoch seltener in Mitteleuropa, einschließlich Deutschland. Nur bei *L. helichrysi* sind diese in Deutschland regelmäßig anzutreffen (BOYLE & BRAUN 2005, JAGE et al. 2010), allerdings im weißen Haarfilz der Pflanzen meist nur schwer zu erkennen. Bei alleinigem Vorliegen der Anamorphe müssen dagegen oft Merkmale wie Haustorien und Fußzellen der Konidienträger oder das Vorkommen oder Fehlen von Fibrosinkörpern in den Konidien bei der Bestimmung herangezogen werden. *Leveillula*-Arten zeichnen sich außerdem durch die charakteristischen Konidien aus.

**U. Braun, J. Kruse, H. Bender**

## *Peronospora litoralis* Gäum. (Peronosporales, Oomycota)

auf *Atriplex littoralis* L.

Abb. 6-8

Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern, Lkr. Nordwestmecklenburg, Wismarbucht, Westküste der Ostseeinsel Poel, 0,7 km W Hinterwangern, Spülsaum am Strand, MTB 2034/12, N 53°58'35" E 11°22'39", ca. 1 m ü. NN, 23.6.2017, leg. H. Thiel, Herbar Thiel 17/075.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Rasen der Konidienträger blattunterseits, weiß bis graubraun-weißlich, vorwiegend in der vorderen Blatthälfte vorhanden, Blatt dort schwach bis deutlich gelblich verfärbt, bei starkem Befall vorzeitig abtrocknend (Abb. 7); Konidienträger 450- über 550 µm lang, 4-5-fach (im Mittel 4,8-fach) dichotom verzweigt (Abb. 8), Länge der Endverzweigungen (3,0-)3,9-6,3(-7,5) µm (längerer Ast) bzw. (2,0-)2,7-5,2(-6) µm (kürzerer Ast), Quotient 1 : (1-)1,1-1,7(-2,5); Konidien ellipsoid, (26-)26,3-29,5(-32) x (19-)20,6-23,4(-25) µm, Breite-Länge-Quotient: 1 : (1,12-)1,18-1,36(-1,47).

### Anmerkungen

Die Strand-Melde (*Atriplex littoralis* L. s. str.) ist eine charakteristische Art der Spülsaume der Meeresküsten. Am *Peronospora litoralis*-Fundort auf der Ostseeinsel Poel besiedelt sie von winterlichen Hochwässern angetriebene Wälle aus mit Sand durchmischem Seegras (*Zostera marina* L.) und Blasen-Tang (*Fucus vesiculosus* L.) (Abb. 6). Salztoleranz und eine schnelle Entwicklung ermöglichen es der sommerannuellen Art, diesen instabilen und sich regelmäßig verlagernden Lebensraum zu besiedeln und dadurch die hohen Nährstoffgehalte im verrottenden Strandwall zu nutzen. Die Früchte der Pflanzen werden mit den winterlichen Hochwässern verdriftet und in neuen Spülsaumen abgelagert. Für eine *Peronospora*-Art an diesem Wirt stellen die Unstetigkeit der Lebensräume und die Überflutungen mit salzigem Meerwasser extreme Bedingungen dar. Weil die Pflanzen im Herbst absterben, kann die Überwinterung des Falschen Mehltaus nicht im lebenden Gewebe als Mycel erfolgen und Jungpflanzen müssen im Frühjahr neu infiziert werden. Möglicherweise trägt eine Verdriftung von Oosporen in den Früchten oder in Pflanzenresten zur Ausbreitung von *P. litoralis* bei. Samenbürtigkeit, also die Übertragung von Oosporen mit den Diasporen, ist bei Falschen Mehltaupilzen verbreitet und auch für Arten aus der weiteren Verwandtschaft von *P. litoralis* belegt (INABA et al. 1983, FRINKING & LINDERS 1986, DANIELSEN et al. 2004).

Frühere Funde von *P. litoralis* an Strand-Melde aus Deutschland stammen von der Nord- und Ostseeküste Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns. Die letzten Nachweise erfolgten 1938 auf der Insel Poel und an weiteren Orten der Mecklenburgischen und Vorpommerschen Ostseeküste (BUHR 1956, BRÜMMER 1990, BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006). Der aktuelle Nachweis ist das Ergebnis einer gezielten Nachsuche an einem historischen Fundort. Von mehreren Hundert kontrollierten Pflanzen waren nur sehr wenige befallen.



**Abb. 6:** Jüngere und ältere Spülsäume mit Strand-Melde (*Atriplex littoralis*) auf der Ostsee-Insel Poel: Lebensraum von *Peronospora littoralis*.  
Foto: H. THIEL



**Abb. 7:** Vorzeitig welkende vordere Blathälfte der Strand-Melde (*Atriplex littoralis*) mit *Peronospora littoralis*-Konidienträgern auf der Blattunterseite.  
Foto: H. THIEL



**Abb. 8:** *Peronospora littoralis*-Konidienträger.  
Foto: H. THIEL

Das natürliche Verbreitungsgebiet der Strand-Melde umfasst die Küsten der südlichen Ostsee, der Nordsee und Teile der europäischen Atlantik- und Mittelmeerküste sowie die Mittelmeerküste von Marokko und Algerien. Ein vikariierendes Verbreitungsgebiet erstreckt sich über den pannonisch-pontisch-zentralasiatischen Raum. Diese binnenländischen Populationen werden neuerdings als eigenständige Art *Atriplex intracontinentalis* Sukhor. gefasst („Binnenländische Soda-Melde“, ALBERT 2013). Sie unterscheiden sich von der Echten Strand-Melde (*A. littoralis* s. str.) durch die rhombischen, kleineren und an der Spitze nicht langgestreckten Vorblätter sowie durch die hellbraunen statt rotbraunen Samen (SUCHORUKOW 2007). Im äußersten Westen reicht das Verbreitungsgebiet von *A. intracontinentalis* bis nach Mitteleuropa. So fehlt *A. littoralis* s. str. in Österreich, denn die früher so bezeichneten Populationen im Seewinkel gehören zu *A. intracontinentalis* (ALBERT 2013, FISCHER 2015). Auch an Binnensalzstellen in Deutschland kommt die Art vor (conf. Suchorukow, LANGBEHN & THIEL in Vorb.). Es kann vermutet werden, dass unterschiedliche ökologische Ansprüche und Ausbreitungsstrategien dem abweichenden Areal und Lebensraum der beiden salztoleranten Arten zu Grunde liegen.

Angaben zur Verbreitung von *P. littoralis* an Strandmelde als weitgefasster Art gibt es u.a. aus Frankreich, Holland, Deutschland, Dänemark, Norwegen, Schweden und den baltischen Republiken sowie vom Gebiet der ehemaligen Tschechoslowakei, Rumänien, der früheren UdSSR und aus Asien (GUSTAVSSON 1959, KOCHMAN & MAJEWSKI 1970, STANYAVICHENE 1984). Auch aus Nordamerika wird der Parasit von der dort eingeschleppten Wirtspflanze angegeben (FARR et al. 1995). Demnach wurde *P. littoralis* sowohl im Küstenareal von *A. littoralis* s.str. als auch im binnenländisch-kontinentalen Verbreitungsgebiet von *A. intracontinentalis* gefunden, so dass offenbar beide Pflanzenarten zu dessen Wirten gehören. Die Typusbeschreibung von *P. littoralis* durch GÄUMANN (1918) erfolgte anhand eines infizierten Belegs von „*Atriplex littoralis* L.“ aus „Lundsborg“ (gemeint ist wohl Lundeborg) an der Küste der dänischen Ostseeinsel Fünen. Typuswirt ist demnach *A. littoralis* s. str. Die Schreibweise *Atriplex „littoralis“* (statt *littoralis*) durch GÄUMANN (1918) ist zwar inhaltlich in ihrer Ableitung vom lateinischen „litus“ (Meeresufer, Strand) richtig, weicht aber von der Erstbeschreibung durch LINNAEUS (1753) ab und war nie gebräuchlich.

Als weiteren Wirt von *P. littoralis* nennen KLENKE & SCHOLLER (2015) die Pfeilblättrige Melde [*Atriplex calotheca* (Rafn) Fr.]. Der Nachweis geht auf einen 1938 von O. Bürgener bei Stralsund gesammelten und von H. Sydow bestimmten Beleg zurück (BÜRGENER & BUHR 1958). *A. calotheca* ist ein europäischer Endemit, dessen Verbreitung weitgehend auf die Küsten der Ostsee, die Westküste Schwedens und den angrenzenden Küstenabschnitt von Norwegen beschränkt ist (GARVE 1982). Lebensraum und Ökologie ähneln der Strand-Melde.

Für die *Peronospora*-Befälle auf *Atriplex*-Arten gibt es unterschiedliche taxonomische Konzepte, wobei weite und enge Artauffassungen einander gegenüberstehen. FRANCIS & WATERHOUSE (1988), KLENKE & SCHOLLER (2015) und andere europäische Autoren folgen dem vergleichsweise engen Artkonzept von GUSTAVSSON (1959), der auf den

in Europa vorkommenden *Atriplex*-Sippen zwei *Peronospora*-Arten unterscheidet. Demnach ist *P. littoralis* durch langgestreckte Konidien gekennzeichnet, während die Konidien auf anderen *Atriplex*-Arten rundlicher sind, stärkere Überschneidungen ihrer Größen aufweisen und unter dem Namen *P. minor* (Casp.) Gäum. als eine Art zusammengefasst werden. Deren Typuswirt ist die Spreizende Melde (*Atriplex patula* L.).

Neuerdings wurden die *Peronospora*-Befälle auf der Strand-Melde (*Atriplex littoralis* s.str.), der Spießblättrigen Melde (*A. prostata* DC, Syn.: *A. hastata* auct.) und der Spreizenden Melde (*A. patula*) mit phylogenetischen Methoden verglichen und die Eigenständigkeit der drei Sippen festgestellt (CHOI et al. 2015), so dass nun zusätzlich die bereits von SÄVULESCU & RAYSS (1932) beschriebene *P. atriplicis-hastatae* Sävul. & Rayss als Art anerkannt und von *P. minor* s. str. an *A. patula* unterschieden wird. In der Konsequenz ist die Artzugehörigkeit der bisher zu *P. minor* gestellten Befälle an allen anderen Melde-Arten offen und harret einer eingehenden Untersuchung. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich darunter weitere *Peronospora*-Arten verbergen. Dies ist bereits aufgrund der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Gattung *Atriplex* zu vermuten, gehören doch die Wirte von *P. minor* i.e.S., *P. atriplicis-hastatae* und *P. littoralis* zur selben Sektion *Teutliopsis* DUMORT. und sind somit nahe miteinander verwandt (SUHORUKOW 2007, KADEREIT et al. 2010). Es ist deshalb fraglich, ob die in Mitteleuropa nachgewiesenen Befälle auf entfernter verwandten Wirten aus anderen Sektionen der Gattung *Atriplex* zu diesen *Peronospora*-Arten gehören. Dies betrifft zum einen die *Peronospora*-Funde auf der Glänzenden Melde (*A. sagittata* BORKH.), der Langblättrigen Melde (*A. oblongifolia* Waldst. & Kit.) und der Garten-Melde (*A. hortensis* L.) als Vertreter der Sektion *Atriplex* und zum anderen diejenigen auf der Rosen-Melde (*A. rosea* L.) (vgl. KLENKE & SCHOLLER 2015, JAGE et al. 2017). Letztere gehört zu den Melden mit C4-Stoffwechsel, die einen eigenen Verwandtschaftskreis bilden („C4 clade“ nach KADEREIT et al. 2010). Bereits SÄVULESCU & RAYSS (1932) haben den Befall auf der Garten-Melde aufgrund von geringen Abweichungen in der Größe der Konidien als *P. atriplicis-hortensis* Sävul. & Rayss abgetrennt. Gleiches gilt für den Falschen Mehltau auf der Tataren-Melde (*A. tatarica* L.), der als *P. tatarica* Sävul. & Rayss beschrieben wurde.

All dies zeigt, dass viel Klärungsbedarf zu *Peronospora*-Arten an *Atriplex* besteht und auch die bisherige Artzugehörigkeit und Einheitlichkeit von *P. littoralis* an den Wirten *A. littoralis*, *A. intracontinentalis* und *A. calotheca* mit modernen Methoden zu überprüfen ist.

## H. THIEL

## *Puccinia brunellarum-moliniae* P. Cruchet (Pucciniales, Pucciniomycotina)

auf *Prunella vulgaris* L.

Abb. 9-12

Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern, Lkr. Mecklenburgische Seenplatte, Waren/M., Spuklochkoppel am Ostufer der Müritz S des Ortes, Übergangspartie zwischen Kleinseggenrasen und Pfeifengraswiese, MTB 2542/13, N 53°27'21", E 12°43'07", ca. 65 m ü. NN, 15.05.2011, leg. S. Rätzel & W. Wiehle, det. S. Rätzel, Herbar Rätzel, Herbar Kummer P 1776/2.

auf *Prunella grandiflora* (L.) Scholler

Deutschland, Bayern, Oberallgäu, ca. 4 km NO Oberstdorf, Allgäuer Alpen, Wanderweg 7 vom Edmud-Probst-Haus Richtung Gaisalpe, nahe Unterer Gaisalpsee, feuchter Hang, MTB 8527/42, N 47°25'49", E 10°19'28", ca. 1460 m ü. NN, 06.07.2017, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R3839.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Nur Ausbildung von Aecidien (I). Spreite der Blattoberseite infolge des Befalls mit deutlichen, +/- rundlich-elliptischen bis unregelmäßigen Flecken, diese zuerst gelblichgrün, z. T. mit leichtem Rotton, später dann infolge des Absterbens braun (Abb. 9), Flecken auf der Blattunterseite z. T. mit violettrotlicher Umrandung. I-Lager kurzlebig, fast nur auf Blattunterseite vorhanden, selten und dann nur wenige auf der Blattoberseite, Aecidien +/- dicht gedrängt, z. T. (halb)kreisförmig angeordnet, auffallend weiß (Abb. 10), becherartig geöffnet, 0,2-0,3 mm Ø, Rand deutlich lappenartig zurückgebogen, später z. T. auch nur fransig. I-Sporenpulver weiß, Aecidiosporen hyalin, rundlich - breit elliptisch - polyedrisch bis elliptisch-länglich, dicht feinwarzig, 15-21 (24) x 13-16 µm (Abb. 11), Wand dünn, bis 1 µm dick. Pseudoperidienzellen hyalin, rechteckig bis quadratisch mit abgerundeten Ecken, dickwandig (3-7,5 µm dick), Außenseite und oberer Rand der Innenseite dicht grob langwarzig, auf der Innenseite z. T. reihig angeordnet, sonst glatt, 23-30 x 19-24 µm.

### Anmerkungen

*Puccinia brunellarum-moliniae* vollzieht einen auch experimentell nachgewiesenen Wirtswechsel zwischen *Prunella*-Arten, in Deutschland bisher auf *P. vulgaris* und *P. grandiflora* nachgewiesen, und dem Pfeifengras (*Molinia* Schrank) (CRUCHET 1904, GÄUMANN 1959). Während *P. vulgaris* deutschlandweit verbreitet ist, hat die kalkholde *P. grandiflora* ihren Verbreitungsschwerpunkt in den basenbeeinflussten collinen und montanen Regionen Deutschlands, u. a. im mitteldeutschen Trockengebiet, in der Rhön und im Spessart, der Schwäbischen und Fränkischen Alp sowie im Alpenvorland (BETTINGER et al. 2013). Zahlreiche der Vorkommen im Flachland, insbesondere in Ostdeutschland, sind erloschen. Das Pfeifengras (*Molinia caerulea* agg.) ist ähnlich der *P. vulgaris* in Deutschland – mit Ausnahme der Region um den



**Abb. 9:** *Puccinia brunellarum-moliniae* auf *Prunella grandiflora* vom Oberstdorfer Fundort.

Foto: J. KRUSE



**Abb. 10:** Die weißen *Puccinia brunellarum-moliniae*-Aecidien auf der Unterseite eines *Prunella grandiflora*-Blattes.

Foto: J. KRUSE



**Abb. 11:** *Puccinia brunellarum-moliniae*-Aecidiosporen der Aufsammlung aus Waren/M.

Foto: V. KUMMER

Harz – ebenfalls weit verbreitet (BETTINGER et al. 2013). Es gilt als Charakterart der sogenannten Pfeifengraswiesen (*Molinion caeruleae*), einem früher weit verbreiteten, nährstoffarmen Wiesentyp feuchter bis wechselfeuchter Standorte, der infolge der jahrzehntelangen Melioration, des Wiesenumbruchs und der Nährstoffdeposition, insbesondere von Stickstoff, aber auch durch Nutzungsauffassung inzwischen zu den bundesweit stark gefährdeten und geschützten Vegetationseinheiten gehört (SCHUBERT et al. 2001). Darüber hinaus ist das Pfeifengras v. a. im Flachland oftmals Bestandteil der feuchten Birken-Stieleichen-Wälder. Die Feuchte- und Stickstoffansprüche der beiden Partner des wirtswechselnden Rostpilzes betragen nach ELLENBERG et al. (1992): *M. caerulea* F7 & N2, *P. vulgaris* F5? & Nx, *P. grandiflora* F3 & N3. Ein Zusammentreffen beider Partner ist daher am ehesten im Bereich nährstoffarmer Wiesen an +/- seicht ansteigenden Seeufnern, Niederungsrändern, wechselfeuchten Heidebeständen oder kleinräumig stark reliefierten Offenstandorten zu erwarten. Insbesondere das kleinräumige Mikorelief traf auch an beiden aktuellen Fundorten zu.

Neben *Prunella*-Sippen bei *Puccinia brunellarum-moliniae* steht das Pfeifengras bei *P. nemoralis* Juel außerdem im Wirtswechsel mit *Melampyrum*-Arten. Die in der Literatur

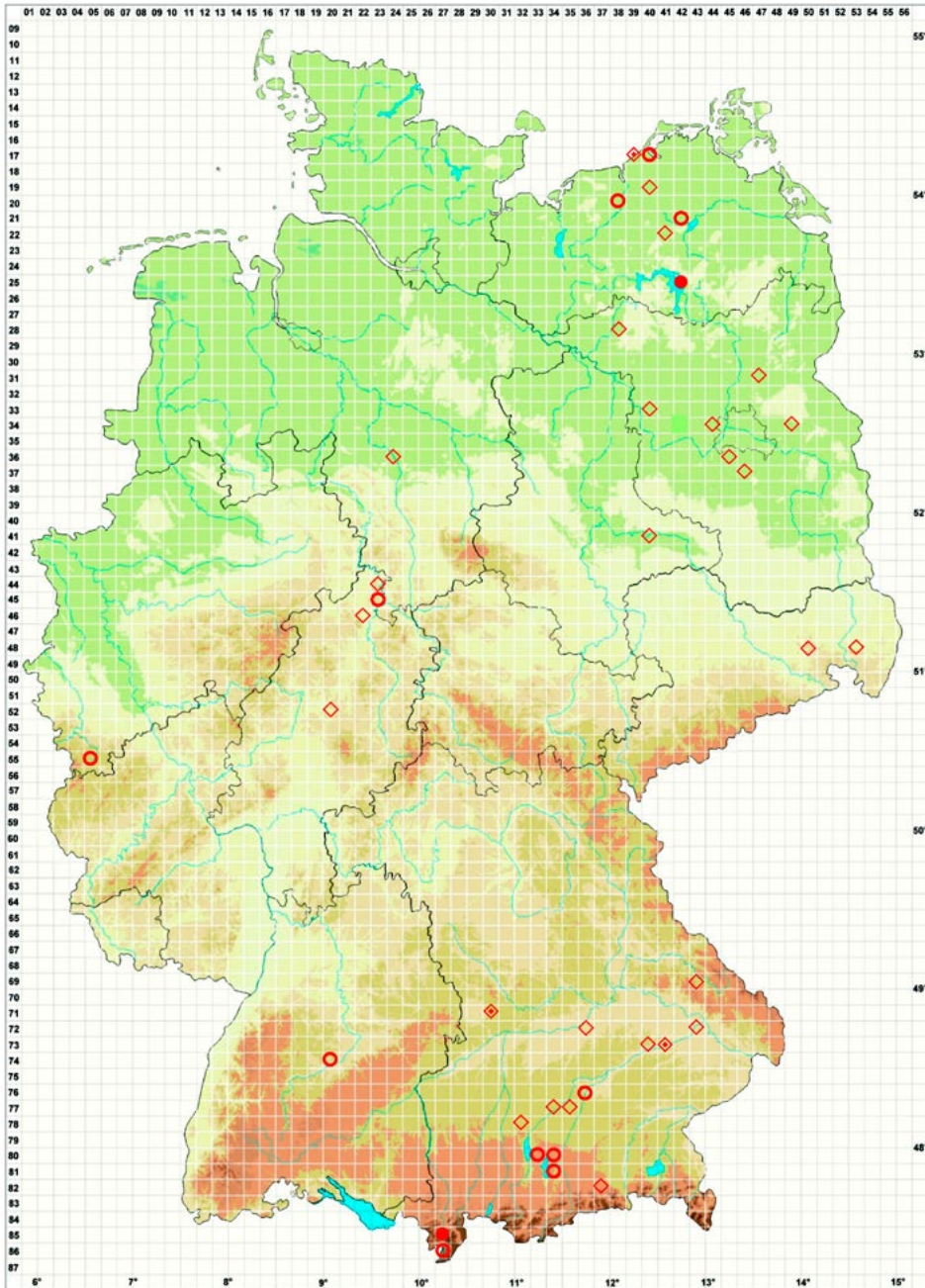
aufgeführte, angeblich zwischen Orchideen und *Molinia* wirtswechselnde *P. molinia* (Tul.) Rostr. beruht dagegen offenbar auf einer Verwechslung mit *P. sessilis* W.G. Schneid. (vgl. hierzu auch KLEBAHN 1912-14, KLENKE & SCHOLLER 2015).

Befälle auf dem jeweiligen Aecidienwirt lassen sich problemlos zu *P. brunellarum-moliniae* bzw. *P. nemoralis* stellen. Eine Zuordnung der in den Herbarien hinterlegten bzw. in diversen Arbeiten publizierten *Puccinia*-Angaben auf *Molinia* ist dagegen ohne Nennung des am Fundort ermittelten Wirtswechselfpartners bzw. durchgeführter experimenteller Überprüfung mittels Infektionsversuchen kaum möglich, lassen sich doch beide Arten anhand der II- und III-Sporen nur schwer oder nicht eindeutig unterscheiden (vgl. KLEBAHN 1912-14, GÄUMANN 1959, BRAUN 1982, KLENKE & SCHOLLER 2015). Deshalb sollten diese, zumeist aus der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts stammenden Befälle momentan besser als zum beide Rostpilze umfassenden *Puccinia molinia*-Aggregat gestellt werden.

Aussagen zur Verbreitung von *P. brunellarum-moliniae* in Deutschland sind unter diesen Umständen schwierig. Insgesamt 22 historische Fundangaben aus 8 MTB zum Vorkommen auf *Prunella grandiflora*, zumeist aus der Südhälfte Bayerns stammend (Abb. 12), wurden im Zuge der Literatur- und Herbarauswertung ermittelt. Die letzte Fundmeldung vor seiner jetzigen Wiederentdeckung stammte vom 07.06.1947 durch H. Paul & J. Poelt aus einem kleinen Moorfleck zwischen Pöcking und Aschering, hier auch auf *P. vulgaris* vorkommend (PAUL & POELT 1954, s. auch KLENKE & SCHOLLER 2015). In der Nähe des jetzigen Fundortes bei Oberstdorf sammelte H. Pöeverlein den Pilz ebenfalls auf *P. grandiflora* bereits im Juli 1919 auf der Gais-Alpe (POEVERLEIN & SCHOENAU 1929).

Zum Vorkommen auf *P. vulgaris* wurden 9 historische Angaben aus 7 MTB erfasst. Diese stammen aus Mecklenburg-Vorpommern und aus Bayern, letztmalig vor dem Wiederfund nachgewiesen im Juni 1948 bei Schwaan (BUHR 1958). Außerdem erwähnt KLEBAHN (1912-14) mit Verweis auf das Herbar Magnus den Fund von Aecidien auf *Prunella* sp. bei Hannoversch Münden. Demgegenüber stehen viele Angaben zum Rostpilzbefall auf *Molinia caerulea* unter den Namen *Puccinia brunellarum-moliniae*, *P. nemoralis* und *P. molinia* Tul., zumeist ohne Angaben bezüglich eines am Fundort registrierten Wirtswechselfpartners (u. a. STARITZ 1904, KLEBAHN 1912-14, BUHR 1958, BRANDENBURGER 1994, vgl. auch Abb. 12). Lediglich auf einer Streuwiese bei Huisheim (MTBQ 7130/3) sowie aus dem Isarmoor nordnordöstlich von Dingolfing (MTBQ 7341/1) werden sowohl *Molinia caerulea* als auch *Prunella vulgaris* explizit als Wirte für *Puccinia brunellarum-moliniae* genannt (PAUL 1917, 1919, HUBER & POEVERLEIN 1954, BRANDENBURGER 1994, Abb. 12). Für die Rostocker Heide (MTB 1739) listet BUHR (1958) sowohl Angaben eines Rostpilzbefalls auf *Prunella vulgaris* (05.1933) als auch auf *Melampyrum nemorosum* L. (05.1931) und *Molinia caerulea* (08.1953) auf, wobei er letzteren ohne Begründung zu *Puccinia nemoralis* stellt. Möglicherweise ließ er sich dabei vom *P. nemoralis*-Nachweis in der benachbarten Markgrafenheide (MTB 1838) leiten, in der JAAP (1905a) den Rost sowohl auf *Molinia caerulea* als auch auf den danebenstehenden *Melampyrum pratense* L.-Pflanzen fand. Diesen Wirtswechsel beobachtete O. Jaap auch in der Putlitzer Heide (JAAP 1905b, 1907, KLEBAHN 1912-14)





**Abb. 12:** Verbreitung von *Puccinia brunellarum-moliniae* und *P. molinae*-Aggregat in Deutschland. Kartenvorlage aus DGfM-Datenbank (2017), verändert von V. KUMMER [● = Nachweis auf *Prunella* sp. (vor 1955), ● = aktueller Nachweis auf *Prunella* sp. ◆ = Nachweis auf *Molinia caerulea* (vor 1955), ◆ = Nachweis auf *Molinia caerulea* und *Prunella vulgaris* am gleichen Fundort (vor 1955)].

und E. Eichhorn bei Wemding (MTBQ 7130/1) bzw. H. Paul bei Oggelshausen (MTBQ 7923/2) (BRANDENBURGER 1994). Diese Angaben wurden in Abb. 12 nicht berücksichtigt. Keine Integration fanden auch die in der DGfM-Datenbank (2017) unter *P. molinae* aufgeführten Angaben aus Putlitz (vgl. JAAP 1905b) und vom Faulen Ort bei Waren/M. (MTB 2542/4, HAASE & UTECH 1971), die beide mit Aecidienfunden auf *Melampyrum* in Verbindung stehen und somit zu *P. nemoralis* gehören.

Es ist sicherlich davon auszugehen, dass sich unter den Angaben zum Rostpilzbefall auf *Molinia* ohne Hinweis auf einen vorhandenen Wirtswechselfartner am Fundort sowohl Funde von *Puccinia brunellarum-molinae* als auch von *P. nemoralis* befinden. Dies zu klären, bedarf es späterer, umfangreicherer, möglichst molekulargenetisch unterstützter Untersuchungen. Diese sollten auch den Fakt beinhalten, dass bisher mit einer Ausnahme (Harth bei Leipzig) stets *M. caerulea* als Wirt angegeben wurde, obwohl insbesondere im Süden Deutschlands auch die basenholde *M. arundinacea* Schrank weit verbreitet ist (JÄGER 2011, <http://www.floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=3757>) und von GÄUMANN (1959) ebenfalls als Dikaryontenwirt genannt wird. In der Vergangenheit wurden diese Arten vielfach nicht unterschieden oder nur auf der Ebene von Unterarten getrennt, so dass historische Fundangaben von *Molinia caerulea* nur der Sammelart zugeordnet werden können. Die beiden von GÄUMANN (1959) außerdem aufgeführten Wirte (*Molinia litoralis* Host, *Prunella hastifolia* Brot.) sind nach THEPLANTLIST (2017) Synonyme von *M. caerulea* bzw. *P. grandiflora*. Befälle auf *P. x spuria* Stapf (*P. grandiflora* x *P. vulgaris*) scheinen, insbesondere im Alpenraum, auch möglich zu sein.

GÄUMANN (1959) und diesem folgend KLENKE & SCHOLLER (2015) geben bezüglich der *Puccinia brunellarum-molinae* auch einen Wirtswechsel mit *Origanum* an. GÄUMANN (1959) nimmt hierbei Bezug auf JØRSTAD (1922). Dieser konstatierte nach der Untersuchung des von S. Selland am 18.07.1898 auf dem Aadnagavedlen im Distrikt Granvin gesammelten Rostpilzbeleges auf *Origanum vulgare* L. lediglich, dass das *Aecidium origani* Jørst. nicht zu *P. menthae* Pers. gehört, sondern vermutlich ein Grasrost ist, *P. stipina* Tranzschel jedoch auszuschließen sei. Später teilt JØRSTAD (1951) unter *Puccinia molinae* Tul. zwei weitere, von ihm 1922 getätigte Aufsammlungen eines Rostpilzbefalls auf *O. vulgare* aus Aurland im Landkreis Sogn mit. Da er in Aurland später auch viele *Molinia*-Pflanzen mit *P. molinae*-Befall fand, hielt er es für möglich, dass in Aurland ein Wirtswechsel zwischen *O. vulgare* und *M. caerulea* vorliegt. Zu dieser Annahme beigetragen haben mag auch der Fakt, dass aus Aurland kein Rostpilzbefall auf *Prunella vulgare* vorlag (jedoch 4x aus Granvin). Infektionsversuche zur Klärung des Sachverhaltes führte I. Jørstad jedoch nicht durch. Anzumerken ist weiterhin, dass GÄUMANN (1959) den von JØRSTAD (1922, 1951) beschriebenen Befall mittels eigener Infektionsversuche mit *Molinia*-Teliosporenmateriale aus dem Tessin nicht bestätigen konnte. Aecidien bildeten sich sowohl an *Prunella grandiflora* als auch an *P. vulgaris*, nicht jedoch an *O. vulgare*.

Für Österreich listen POELT & ZWETKO (1997) lediglich zwei Funde für *Puccinia brunellarum-molinae* auf (stets auf *Prunella* sp.), dem ein weiterer Nachweis auf

*Prunella grandiflora* aus Pfafflar (06.1993, leg. & det. H. Jage) hinzuzufügen ist ([http://austria.mykodata.net/Taxa\\_map.aspx?qvtaxIdTaxon=299147&](http://austria.mykodata.net/Taxa_map.aspx?qvtaxIdTaxon=299147&)). In der Schweiz ist der Pilz sehr selten nachgewiesen (KLENKE & SCHOLLER 2015, [https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon\\_key=2515202](https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon_key=2515202)). Hinweise zu weiteren Vorkommen gibt es für Frankreich, Italien, Großbritannien, Polen, Estland, den europäischen Teil Russlands bis zum Kaukasus und Skandinavien (u. a. GROVE 1913, DUPIAS 1946, 1950, HYLANDER et al. 1953, WILSON & HENDERSON 1966, UL'JANIŠČEV 1978, MAJEWSKI 1979, MULENKO et al. 2008, Belege im Herbarium Jena, [https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon\\_key=2515202](https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon_key=2515202), <https://www.uni-due.de/biodiversitaet/herbarien.php#P>). GÄUMANN (1959) gibt als Verbreitungsgebiet der *P. brunellarum-moliniae* schlicht Europa an, wobei hier der Schwerpunkt sicherlich in der Nordhälfte liegt. In weiten Teilen Südeuropas fehlt jedoch *Molinia* als Wirtswechselfartner (MEUSEL et al. 1965, <http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/poa/molin/molicaev.jpg>

Aktuelle Vorkommen von *P. brunellarum-moliniae* in Deutschland – insbesondere im Flachland – bedürfen des besonderen Schutzes, fielen doch viele der potentiellen, zumeist ertragsarmen Offenlandbiotope dem oben skizzierten, insbesondere in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts wirkenden anthropogenen Einfluss zum Opfer. Weitere Nachweise kann man am ehesten auf Flächen mit weitgehender Beibehaltung historischer Landnutzungsformen, wie am Ostufer der Müritz praktiziert, erwarten.

**V. Kummer, J. Kruse, S. Rätzel, F. Klenke, M. Schmidt**

## *Puccinia leucanthemi* Pass. (Pucciniales, Pucciniomycotina)

auf *Leucanthemum vulgare* agg.

Abb. 13-15

- 1) Deutschland, Bayern, Oberfranken, Lkr. Bamberg, N Zapfendorf, sandige Mainwiese, MTB 5931/41, N 50°01'48", E 10°56'01", ca. 240 m ü. NN, 14.04.2017, leg. J. Ecker, det. H. Ostrow, conf. J. Kruse, Herbar H. Ostrow, Herbar Kruse R3919.
- 2) Deutschland, Bayern, Oberfranken, Lkr. Bamberg, N Rattelsdorf, Wiese an der Straße zwischen Freudeneck und Helfenroth, MTB 5931/31, N 50°02'30", E 10°52'21", ca. 270 m ü. NN, 12.09.2017, leg. & det. J. Ecker, Herbar H. Ostrow.
- 3) Deutschland, Bayern, Oberfranken, Lkr. Lichtenfels, Bad Staffelstein, NW Untertzellitz, Wiese westlich Main, MTB 5931/22, N 50°05'50", E 10°57'32", ca. 250 m ü. NN, 17.09.2017, leg. & det. J. Ecker, Herbar H. Ostrow.
- 4) Deutschland, Bayern, Oberfranken, Lkr. Bamberg, Rattelsdorf, Radolfstraße, Garten, MTB 5931/34, N 50°00'38", E 10°53'14", ca. 250 m ü. NN, 04.11.2017, leg. & det. J. Ecker.

### **Befallsbild und Mikromerkmale**

Mikrozyklischer Rostpilz (Leptoform). Telien vor allem auf den Grundblättern, auf der Blattoberseite große, runde, gelbe, meist etwas eingesenkte Blattflecken verursachend (Abb. 13), auf der Blattunterseite mittelbraune bis selten dunkelbraune, oft

polsterförmige Telien bildend, die regelmäßig in rundlichen Gruppen angeordnet sind (Abb. 14); gern auch entlang der Hauptnerven ausgebildet, Sori dann länglicher. Telien jung von der Epidermis bedeckt, später dann von Resten dieser umgeben. Teliosporen länglich bis elliptisch, 35-47 (-51) x 13-17 (-19)  $\mu\text{m}$ , mittelbraun, zweizellig, untere Zelle bis doppelt so lang wie die obere Zelle, Wand in der Mitte der Spore eingeschnürt, Sporen am Scheitel abgeplattet oder in eine bis zu 12  $\mu\text{m}$  lange Spitze auslaufend (verdickte Sporenwand) (Abb. 15). Stiel farblos bis schwach gelblich, fest, bis 50  $\mu\text{m}$  lang.



**Abb. 13:** Mit *Puccinia leucanthemi* infizierte Grundblätter der Wiesen-Margerite. Foto: J. ECKER



**Abb. 14:** Die polsterförmigen *Puccinia leucanthemi*-Telien auf der Unterseite infizierter Margariten-Grundblätter. Foto: J. ECKER



**Abb. 15:** Die länglichen, apikal gestutzten bis lang ausgezogenen *Puccinia leucanthemi*-Teliosporen. Foto: H. FRAUENBERGER

## Anmerkungen

Die Wiesen-Margerite (*Leucanthemum vulgare* agg.) ist in Deutschland eine weit verbreitete Pflanze, deren Vorkommen lediglich im Osten etwas aufgelockert ist (BETTINGER et al. 2013). Zu dieser Artengruppe gehören in Deutschland drei Kleinarten [*Leucanthemum adustum* (W. D. J. Koch) Gremli, *L. vulgare* L., *L. ircutianum* L., vgl. JÄGER 2011], die morphologisch v. a. anhand differierender Blattspreiten unterschieden werden. Infolge der Plastizität dieses Merkmals kommt es jedoch nicht selten zu Problemen in der Artzuordnung. Bei der in montanen bis alpinen Regionen Süddeutschlands vorkommenden, meist einköpfigen *L. adustum* ist die größte Blattbreite der mittleren Stängelblätter in etwa in deren Mitte. Die beiden anderen Arten sind meist mehrköpfig und haben die größte Breite der mittleren Stängelblätter im oberen Drittel derselben. Beide Arten besetzen ähnliche ökologische Nischen. Sie können u. a. sowohl auf Frisch- und Fettwiesen bzw. -weiden, als auch in Halbtrockenrasen vorkommen. Man findet sie aber auch auf Brachen und nicht selten in Ansaatflächen. In JÄGER (2011) wird als Unterscheidung folgendes genannt: *L. vulgare* hat meist kahle Stängel und die mittleren Stängelblätter sind meist zum Grund verschmälert und an der Basis mit kleinen Öhrchen versehen, während die mittleren Stängelblätter bei *L. ircutianum* basal verbreitert sind und der Stängel oft behaart ist. Allerdings scheint die Blattform bei beiden Arten variabel zu sein. Da bei obigen *Puccinia leucanthemi*-Funden jeweils nur Blätter der Grundblattrossetten befallen waren, erfolgte keine genaue Zuordnung zu einer der beiden *Leucanthemum*-Arten.

Bisher waren aus Deutschland nur wirtswechselnde Rostpilze auf Margerite nachgewiesen: *P. aecidii-leucanthemi* E. Fisch. und *P. leucanthemi-verni* Gäum. Diese bilden Spermogonien und Aecidien auf *Leucanthemum* sp. aus sowie Uredinien und Telien auf verschiedenen Seggen-Arten (*Carex* spp.). Im Gegensatz dazu finden sich bei *P. leucanthemi* nur Telien. Als mikrocyklischer Rostpilz parasitiert er auf Margeriten (*Leucanthemum* spp.), aber auch auf der Kronen-Wucherblume, *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach (GÄUMANN 1959, KLENKE & SCHOLLER 2015, FARR & ROSSMAN 2017).

Die Nachweise dieses Pilzes sind übersichtlich. Obwohl GÄUMANN (1959) als Verbreitungsgebiet Gesamteuropa angibt, liegen bisher lediglich Einzelfunde auf *L. vulgare* agg. aus Österreich (POELT & ZWETKO 1997), England (GROVE 1913, HENDERSON 2000) und Italien (SYDOW & SYDOW 1904), auf *Leucanthemum* sp. aus Spanien (LLORENS I VILLAGRASA 1984) und auf *Glebionis coronaria* aus der Schweiz (MAYOR 1922) vor. Für Deutschland sind obige Funde die ersten Nachweise. Alle befinden sich in der Nähe von Bamberg und in unmittelbarer Nähe zum Main. Diese Region Bayerns ist klimatisch begünstigt, so dass hier – wie auch im Rhein-Main-Gebiet – oft ein milderes Klima als im Umland herrscht. Deshalb kommen hier viele wärmeliebende Arten vor, zu denen nach KLENKE & SCHOLLER (2015) auch *P. leucanthemi* gehört. Weitere Funde des Rostpilzes in Deutschland sind deshalb v. a. in derartig wärmebegünstigten Gebieten zu erwarten.

**J. Kruse, J. Ecker, H. Ostrow**

## Anregung zur Nachsuche

### *Melampsorium carpini* (Nees) Dietel (Pucciniales, Pucciniomycotina)

auf *Carpinus betulus* L..

Abb. 16-19

- 1) Deutschland, Bayern, Oberbayern, Lkr. Weilheim-Schongau, 2 km NO Bernried am Starnberger See, Seerundweg Höhenrieder Park, Wegrand, MTB 8133/21, N 47°53'12", E 11°17'04", ca. 585 m ü. NN, 12.09.2016, Uredinien, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R3441.
- 2) Deutschland, Hessen, Vogelsbergkreis, Alsfeld, Liederbach, Oberroder Straße, Mischwald, MTB 5221/32, N 50°43'22", E 09°13'56", ca. 350 m ü. NN, Exkursion mit Roland Schulze, Uredinien, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R3917.
- 3) Deutschland, Hessen, Lkr. Marburg-Biedenkopf, ca. 4,5 km NO Cölbe, Fleckenbühl, Rundweg am Flughafen Marburg-Schönstadt, Gebüschsaum, Wegrand, MTB 5118/22, N 50°52'35", E 08°49'04", ca. 250 m ü. NN, 28.10.2017, Uredinien, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R3918.
- 4) Schweiz, Kanton Zürich, Winterthur, Heiligberg, Parkanlage an der Turmhaldenstrasse, N 47°29'41", E 08°43'36", 510 m ü. NN, 25.10.2008, Uredinien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken LB07725.
- 5) Schweiz, Kanton Zürich, Winterthur, Heiligberg, Hochwachtstrasse, Hecke, N 47°29'43", E 08°43'34", 480 m ü. NN, 03.11.2010, Uredinien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken LB08307.
- 6) Schweiz, Kanton Zürich, Zürich, Zürichberg, Orelliweg, Waldrand, N 47°23'09", E 08°33'42", 645 m ü. NN, 25.11.2013, Uredinien & Telien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken LB09430.
- 7) Schweiz, Kanton Zürich, Winterthur, Eschenberg, Reiplatzstrasse, im Auwald, zusammen mit *Erysiphe arcuata* U. Braun, V.P. Heluta & S. Takam., N 47°28'25", E 08°42'34", 445 m ü. NN, 11.07.2015, Uredinien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken LB10210.
- 8) Schweiz, Kanton Zürich, Bez. Horgen, Sihlwald bei Brücke nahe Bahnstation, N 47°15'58", E 08°33'32", 490 m ü. NN, 31.08.2016, Uredinien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken LB11088.
- 9) Schweiz, Kanton Zürich, Seuzach, Äschberg, Waldrand, N 47°32'12", E 08°44'56", 495 m ü. NN, 25.09.2016, Uredinien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken LB11131.
- 10) Schweiz, Kanton Zürich, Bez. Dietikon, Gemeinde Birmensdorf, Rameren-Wald, N 47°21'38", E 08°26'53", 550 m ü. NN, 29.09.2016, Uredinien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken LB11147.

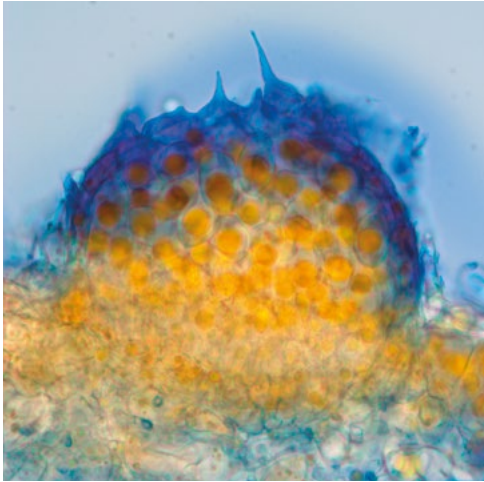
- 11) Schweiz, Kanton Zürich, Bez. Dietikon, Gemeinde Birmensdorf, Rameren-Wald, N 47°21'38", E 08°26'53", 550 m ü. NN, 15.11.2016, Uredinien & Telien, leg. & det. L. Beenken, Herbar Beenken.
- 12) Schweiz, Kanton Waadt, Bez. Morges, Aubonne, Nationales Arboretum, N 46°30'53", E 06°21'51", 545 m ü. NN, 10.09.2017, Uredinien, leg. & det. L. Beenken.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Blattoberseite mit zahlreichen kleinen, gelben bis orangefarbenen, oft eckigen Flecken von maximal 0,5 mm Ø (Abb. 16a), stellenweise zu größeren Flächen zusammenfließend und dann durch die Blattadern begrenzt. Blatt unterseits im Bereich der Flecken mit zahlreichen orangegelben Uredinien, diese jung von der Epidermis bedeckt (Abb. 16b). Pseudoperidie an der Spitze der Uredinien sich mit einem Porus öffnend, der von spitz zulaufenden Ostiolarzellen eingerahmt wird (Abb. 17), Zellen der Pseudoperidie polygonal, auf der Innenseite mit verdickter Wand (bis 4 µm dick). Uredinosporen einzeln, länglich bis keulen- oder auch birnenförmig, 20-23 x 7-9 µm, Wand bis 2 µm dick, farblos, mit Stacheln besetzt (Abb. 18), Richtung Sporenspitze wird der Abstand zwischen diesen größer, so dass die Bestachelung lockerer wirkt. Telien meist auf der Blattunterseite seltener auch auf der Blattoberseite, kissenförmig eckig, bis 0,5 mm Ø, dunkelorange; Teliosporen subepidermal, palisadenartig in Lagern, länglich 20-25 (30) µm hoch, 9-15 µm breit, Wand 1 µm dick (Abb. 19).



**Abb. 16:** Zweig der Hainbuche (*Carpinus betulus*) mit den typischen, vom *Melampsorium carpini*-Befall verursachten, gelben Flecken auf der Blattoberseite (a) und den pustelartigen Uredinien-Lagern unterseits (b).  
Fotos: J. KRUSE

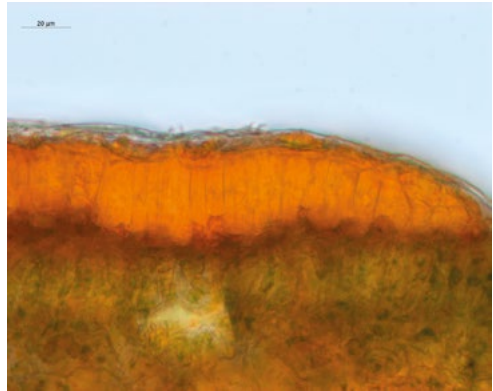


**Abb. 17:** Uredinien von *Melampsoridium carpini*, die von spitz zulaufenden Ostiolarzellen eingegrahmt sind (eingefärbt mit Baumwollblau)

Foto: L. BEENKEN



**Abb. 18:** Die Urediniosporen von *Melampsoridium carpini*. Foto: J. KRUSE



**Abb. 19:** Die pallisadenartigen Teliosporen von *Melampsoridium carpini*. Foto: L. BEENKEN

Die Telien fehlten bei den meisten Aufsammlungen, nur bei zwei im November in der Schweiz gesammelten Belegen (Nr. 6, 11) waren sie auf einzelnen Blättern vorhanden. Anscheinend bilden sich die Telien nicht immer und dann sehr spät im Jahr am Ende der Vegetationsperiode.

### Anmerkungen

Die Hainbuche (*Carpinus betulus*) gehört zu den Birkengewächsen (Betulaceae). In Deutschland ist der sommergrüne Laubbaum fast flächendeckend verbreitet (BETTINGER et al. 2013). Aufgrund seiner Wärmeansprüche kommt er oberhalb 1000 m ü. NN in den Nordalpen nicht mehr vor. Da die Hainbuche sehr schnittverträglich ist und ein dichtes Blattwerk entwickelt, ist sie ein beliebter Baum für Heckenpflanzungen in Städten.

Auch die anderen in Mitteleuropa vorkommenden *Melampsoridium*-Arten parasitieren auf Vertretern der Betulaceae: *M. betulinum* (Pers.) Kleb. auf Birken (*Betula* spp.) und



*M. hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f. auf Erlen (*Alnus* spp.). Auf diesen werden die Uredinien und Telien gebildet, während sich die Spermogonien und Aecidien bei allen *Melampsoridium*-Arten auf den Nadeln von Lärchen (*Larix* spp.) entwickeln. Morphologisch ist die Gattung gut durch die dornartigen Auswüchse der Ostiolarzellen gekennzeichnet, die den Porus der die Uredinien bedeckenden Pseudoperidie umgeben (GÄUMANN 1959).

Trotz der weiten Verbreitung der Hainbuche liegen bisher erst verhältnismäßig wenige *M. carpini*-Funde aus Deutschland vor, fast alle aus der Südhälfte des Landes stammend. In BRAUN (1982) sind keine sicheren Nachweise für die ostdeutschen Bundesländer gelistet. Die in STARITZ (1904) aufgeführten Angaben sind anzuzweifeln und bei dem in Gr. Lichterfelde gesammelten und von Sydow in der Myc. March. Nr. 1526 als *M. carpini* ausgegebenen Beleg handelt es sich um die Anamorphe *Phloeospora ulmi* (Fr.) Wallr. von *Mycosphaerella ulmi* Kleb. (vgl. KLEBAHN 1912-14). In Westdeutschland wurde die Art bisher in Niedersachsen, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern nachgewiesen, ein Großteil der Funde vor 1900 (KLEBAHN 1912-14, BRANDENBURGER 1994). Nur für Baden-Württemberg gab es bisher einen rezenten Nachweis: Wangen/Allgäu, 2010, B. Metzler, Herbarium KR (vgl. KLENKE & SCHOLLER 2015). Die hier vorgestellten Nachweise sind die ersten seit mehr als 100 Jahren für Hessen und Bayern [Hessen: LN vor 1860, Fuckel, FÜCKEL (1860); Bayern: LN 1895, Allescher & Schnabl, F. bav. no. 422, ALLESCHER (1889)]. Im Mittelland und Alpenvorland der Schweiz ist der Rostpilz hingegen häufiger (swissfungi.ch). Das mag mit der Häufigkeit seines Aecidienwirtes, der Lärche, zusammenhängen, die dort auch sehr häufig außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes, den Zentralalpen, angepflanzt wird. Auffällig ist auch, dass die Schweizer Funde meist von Waldrändern oder ähnlichen naturnahen Habitaten in Parkanlagen stammen. Nur einmal wurde der Rostpilz in einer Hecke gefunden (Nr. 4), die aber nahe einer Parkanlage lag, in der der Pilz auch vorkam (Nr. 5). Für Österreich liegen bisher Nachweise aus Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Tirol vor (POELT & ZWETKO 1997). SCHEUER (2015) gibt an, dass vor allem im Gebiet um Graz herum der Rostpilz aktuell nicht selten ist.

Der möglicherweise in nördlicher Richtung in Ausbreitung befindliche Rostpilz wird hier der Aufmerksamkeit der Mykologen empfohlen. Er kann bis zum Laubfall hin gefunden werden.

**L. Beenken, J. Kruse**

## *Peronospora rubi* Rabenh. ex Schröt. (Peronosporales, Oomycota)

auf *Rubus* spp.

Abb. 20-23

Die auf Vertretern der Gattung Brombeere (*Rubus* L.) vorkommende *Peronospora rubi* ist nach KLENKE & SCHOLLER (2015), die ein sehr enges Artkonzept bevorzugen, eine von insgesamt 12 Falschen Mehltauarten, die auf Rosengewächsen parasitieren. Bereits GÄUMANN (1923) und SKALICKÝ (1983) folgten diesem engen Artkonzept. Danach handelt es sich bei der auf Rosen (*Rosa* L.) vorkommenden Sippe um *P. sparsa* Berk. Andere Autoren hingegen, wie z. B. CONSTANTINESCU & NEGREAN (1983) und CONSTANTINESCU (1996), erkennen von diesen 12 Taxa lediglich zwei „gute“ Arten an: *P. sparsa* auf zahlreichen Wirtsarten unterschiedlicher Rosaceen-Gattungen und *P. potentillae* de Bary auf Fingerkraut-Arten (*Potentilla* L.). Beide Sippen unterscheiden sich demnach v. a. in der Konidiengröße.

Bei *P. sparsa* s. l. handelt es sich um einen sehr schwierigen Artkomplex, für den umfangreiche molekulare Untersuchungen bisher fehlen. Da sich in vielen anderen neueren Studien, z. B. CUNNINGTON (2006), GARCÍA-BLÁZQUEZ et al. (2008), THINES et al. (2009), CHOI et al. (2009, 2015) und GÖRG et al. (2017), oftmals eine klare Wirtsspezifität zahlreicher *Peronosporales* Arten aus ehemaligen Artkomplexen zeigte, wird in diesem Beitrag der Auffassung von KLENKE & SCHOLLER (2015) gefolgt. Einschränkend muss jedoch angemerkt werden, dass THINES & CHOI (2016) darauf hinweisen, dass *P. rubi* in den von BREESE et al. (1994) durchgeführten Infektionsversuchen zwischen den Wirten *Rubus* und *Rosa* L. übertragbar war. Darüber hinaus geben RIETHMÜLLER et al. (2002) und GÖKER (2003) *P. sparsa* als Wirt für *Prunus laurocerasus* L. an. Ob es sich hierbei jedoch um eine eigenständige Art aus dem *P. sparsa*-Aggregat handelt, wurde aus den Publikationen nicht ersichtlich, da darin phylogenetische Bäume mit anderen *P. sparsa* s. l.-Infektionen und dieser Pilz-Wirt-Kombination fehlen. Die endgültige Klärung der Artspezifität der jeweiligen Sippen um *P. sparsa* s. l. bleibt somit späteren Untersuchungen vorbehalten.

Nachweise von *P. rubi* liegen nach BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) und JAGE et al. (2017) bisher von folgenden *Rubus*-Sippen für Deutschland vor: *R. caesius* L., *R. corylifolius* agg., *R. dumetorum* Weihe ex Boenn., *R. fruticosus* agg., *R. glandulosus* Bellardi, *R. idaeus* L., *Rubus laciniatus* Willd., *Rubus* sp. und *R. villicaulis* Köhler ex Weihe & Nees. Aktuelle Funde erweitern dieses Wirtsspektrum noch um *Rubus amphimalacus* H. E. Weber, *R. sect. Corylifolii* Lindl. und *R. laciniatus* Willd. Unter Einbeziehung bisher nicht publizierter eigener Daten scheint die Kratzbeere (*R. caesius*) der Hauptwirt in Deutschland zu sein.

*P. rubi* sporuliert v. a. vom Spätsommer (August) bis in den Herbst (November) hinein. Bevorzugt werden Blätter an bodennahen Trieben befallen, da dort das Kleinklima für eine Infektion und Sporulation offenbar vorteilhafter ist. Das Befallsbild ist recht auffällig. Stets waren bei den eigenen Funden deutlich sichtbare rotviolette,

grauviolette, gelbe oder gelbgrüne, oftmals eckige Flecken (Abb. 20) auf der Blattspreitenoberseite ausgebildet, die gelegentlich auch zu größeren Flächen zusammenfließen. Auf den Blättern der Kratzbeere trat z. T. nur eine diffuse Fleckung auf, die jedoch stets durch die Blattadern begrenzt war (Abb. 21). Bei mehreren Aufsammlungen wurde auch eine strahlenförmige Ausbildung der Lager entlang der Hauptnerven vorgefunden (Abb. 20).

Auf der Spreitenunterseite befallener Blätter ist ein schwacher bis deutlicher, hellgrauer Rasen aus mehr oder weniger locker stehenden, verzweigten Konidienträgern ausgebildet (Abb. 22). Dieser ist auf den filzblättrigen Brombeer-Arten, wie z. B. *R. idaeus* oder *R. amphimalacus*, meist nur schwer zu erkennen. Bei einem schwachen *P. rubi*-Befall auf weniger stark behaarten *Rubus*-Blättern hilft es im Feld, die betreffenden Blätter mit der Spreitenunterseite nach oben über den Finger zu rollen und die Blattfläche dann von der Seite her zu betrachten – so kann man auch die oft nur einzeln aus den Spaltöffnungen herausgewachsenen Konidienträger gut erkennen.



**Abb. 20:** Strahlenförmige, auffällige Ausbildung der von *Peronospora rubi* verursachten Blattflecken entlang der Hauptnerven.

Foto: J. KRUSE



**Abb. 21:** Massiver *Peronospora rubi*-Befall auf *Rubus caesius*-Blättern mit auffälliger violetter Fleckung.

Foto: J. KRUSE



**Abb. 22:** Der +/- dichte Rasen aus *Peronospora rubi*-Konidienträgern auf der Blattspreitenunterseite.

Foto: J. KRUSE

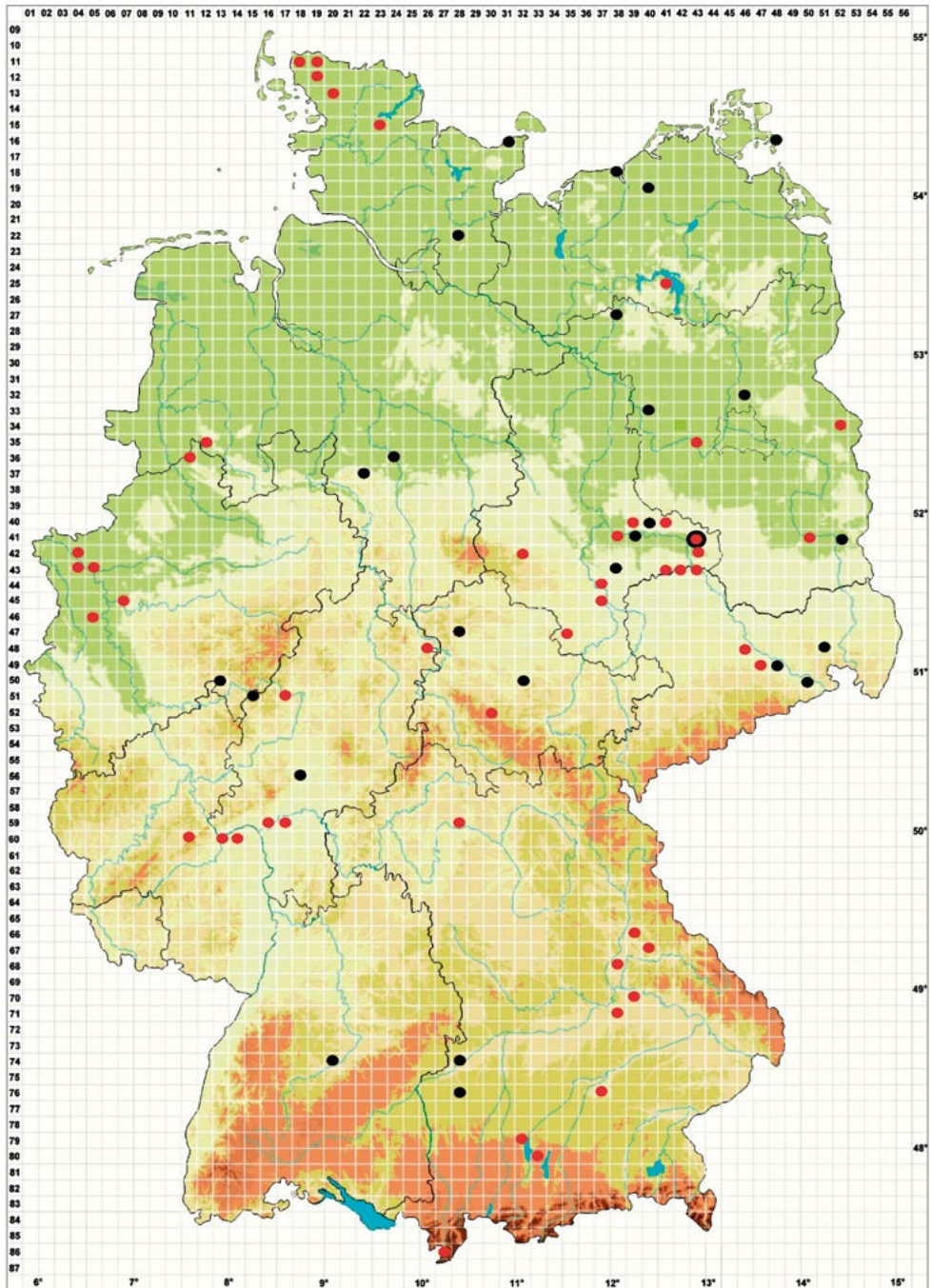


Abb. 23: Verbreitung von *Peronospora rubi* in Deutschland. Kartenvorlage aus DGfM-Datenbank (2017), verändert von J. Kruse (● = Nachweise vor 1990, ● = Nachweise seit 1990)

Bei der Suche nach *P. rubi* sollte man unbedingt zwei weitere Dinge beachten. Der Rostpilz *Phragmidium violaceum* (Schultz) G. Winter verursacht ebenfalls violette Flecken auf der Blattspreitenoberseite. Diese sind aber immer rund und weisen auf der Spreitenunterseite orangefarbene oder schwarzviolette Sori mit Uredinio- bzw. Teliosporen auf. Weiterhin verursacht die Gallmilbe *Eriophyes gibbosus* Nalepa beidseitig auf den Brombeerblättern einen kurzen dichten Haarflaum, der bei flüchtiger Betrachtung für den Rasen einer *Peronospora*-Art gehalten werden kann. Ein gemeinsames Auftreten von *P. rubi* und eben diesem Flaum auf ein und demselben Blatt wurde bisher nur sehr selten beobachtet.

BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) listen zahlreiche historischen *P. rubi*-Angaben (vor 1990) für Deutschland auf (Abb. 23, schwarze Punkte, Nachweise aus 26 MTBs). Spätere Nachweise fehlen dagegen weitgehend. Erst in neuerer Zeit wird diesem Pathogen wieder verstärkte Aufmerksamkeit zuteil (vgl. JAGE et al. 2017, Abb. 23, rote Punkte, Nachweise aus 48 MTBs). Auch 2017 wurde die Art mehrfach in verschiedenen Bundesländern Deutschlands gefunden. Während H. Voglmayr (pers. Mitt.) die Art für Österreich als sehr selten einstuft, scheint sie in Deutschland heute zerstreut bis verbreitet vorzukommen. Entsprechend der aktuellen Funde kann mit Nachweisen des Phytoparasiten auch in den kleineren Bundesländern Deutschlands gerechnet werden. Mitteilungen über entsprechende Nachweise werden dankbar entgegengenommen.

**J. Kruse**

## Erfolgreiche Nachsuchen

### *Antherospora hortensis* Piątek & M. Lutz (Urocystidales, Ustilaginomycotina)

auf *Muscari armeniacum* Baker, cult.

Abb. 24

- 1) Schweiz, Kanton Zürich, Winterthur, Trollstrasse, Vorgarten, N 47°30'14", E 08°43'57", 445 m ü. NN, 31.03.2017, leg. & det. L. Beenken.
- 2) Schweiz, Kanton Zürich, Wädenswil, Grüental, Schaugarten der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, N 47°13'05", E 08°40'50", 515 m ü. NN, 02.04.2017, leg. & det. L. Beenken.
- 3) Schweiz, Kanton Zürich, Winterthur, Irchelstrasse, Vorgarten, N 47°29'24", E 08°43'11", 470 m ü. NN, 04.04.2017, leg. & det. L. Beenken.
- 4) Schweiz, Kanton Zürich, Zürich, Alter Botanischer Garten, N 07°22'16", E 08°32'01", 420 m ü. NN, 04.04.2017, leg. & det. L. Beenken.
- 5) Schweiz, Kanton Zürich, Zürich, Friedhof Sihlfeld, N 47°22'31", E 08°30'34", 415 m ü. NN, 04.04.2017, leg. & det. L. Beenken.

- 6) Deutschland, Bayern, München-Nymphenburg, Botanischer Garten, Schmuckhof, MTB 7834/24, N 48°09'47", E 11°29'51", 505 m ü. NN, 10.04.2017, leg. & det. L. Beenken.
- 7) Deutschland, Bayern, München-Nymphenburg, Botanischer Garten, Alpinum, MTB 7834/24, N 48°09'47", E 11°29'52", 520 m ü. NN, 10.04.2017, leg. & det. L. Beenken.
- 8) Deutschland, Bayern, München-Allach, Franz-Nissl-Strasse, Vorgarten, MTB 7834/22, N 48°11'36", E 11°27'43", 505 m ü. NN, 22.04.2017, leg. & det. L. Beenken.

*Antherospora cf. hortensis* auf *Muscari aucheri* (Boiss.) Baker, cult.

Deutschland, Bayern, München-Nymphenburg, Botanischer Garten, Alpinum, MTB 7834/24, N 48°09'47", E 11°29'52", 520 m ü. NN, 10.04.2017, leg. & det. L. Beenken.

**Befallsbild und Mikromerkmale**

Sori in den Antheren der glöckchenförmigen Blüten (Abb. 24a-c), dunkel olivbraune, pulverige Brandpilzsporen-Masse aus diesen herausrieselnd. Sporen unregelmäßig kugelig, eiförmig bis breit ellipsoid, 6-12.5 x 5-8 µm, Wand 0.5-0.7 µm dick, fein warzig, gelbbraun.



**Abb. 24:** *Antherospora hortensis* in den Blüten verschiedener Kulturformen von *Muscari armeniacum* (a-c).  
Fotos: L. BEENKEN

## Anmerkungen

PIĄTEK et al. (2013) haben erst vor wenigen Jahren *Antherospora hortensis* als einen neuen Antherenbrand in den Blüten der in Gärten häufig kultivierten Armenischen Traubenhyazinthe (*Muscari armeniacum*) beschrieben. Dies erfolgte aufgrund molekularphylogenetischer Daten und ihrer Wirtsspezifität. Morphologisch ist der Pilz nicht von der auf der Schopfigen Traubenhyazinthe [*M. comosum* (L.) Mill.; Syn.: *Leopoldia comosa* (L.) Parl.] und auf der Schmalblütigen Traubenhyazinthe [*M. tenuiflorum* Tausch; Syn.: *L. tenuiflora* (Tausch) Heldr.] parasitierenden *A. vaillantii* (Tul. & C. Tul.) R. Bauer, M. Lutz, Begerow, Piątek & Vánky bzw. von der auf der Kleinen Traubenhyazinthe [*M. botryoides* (L.) Mill.] vorkommenden *A. muscari-botryoidis* (Cif.) Piątek & M. Lutz unterscheidbar.

*A. hortensis* scheint – auch in der Schweiz – in Gärten und Parkanlagen gar nicht so selten zu sein, da sich beim spontanen Suchen in Winterthur, Zürich und Wädenswil (Schweiz), aber auch in München, infizierte Traubenhyazinthen auf Anhieb fanden. Der Pilz wird vermutlich übersehen, da seine Sori in den dunkelblauen nach unten geneigten Blütenglöckchen des Wirtes verborgen sind und man sich tief bücken muss, um sie zu entdecken. Hier hilft ein kleiner Trick: Einfach eine Hand unter den Blütenstand einer Traubenhyazinthe halten und etwas dagegen klopfen. Wenn ein dunkelbraunes Pulver aus den Blüten herausrieselt, hat man die Sporen des Brandpilzes auf der Hand ([jule.pflanzenbestimmung.de/antherospora-hortensis/](http://jule.pflanzenbestimmung.de/antherospora-hortensis/)). Es konnte beobachtet werden, dass sich in den Blüten trotz des Brandpilzbefalls jede Menge Nektar befindet, welcher bestäubende Insekten, wie Hummeln, anlockt. Offensichtlich werden so die Sporen anstatt des Pollens gezielt von Blüte zu Blüte verfrachtet und neue Pflanzen infiziert.

In Deutschland ist *A. hortensis* schon länger bekannt (KLENKE & SCHOLLER 2015). So führen SCHOLZ & SCHOLZ (1988) den Nachweis des Pilzes als *Ustilago vaillantii* Tul. & C. Tul., gefunden auf *Muscari schliemanni* Freyn & Aschers. (einem Synonym von *M. armeniacum*), aus dem Botanischen Garten Berlin von 1892-1897 auf. Erst 2002 erfolgte in Sachsen-Anhalt ein weiterer Fund in Deutschland, angegeben von SCHOLZ & SCHOLZ (2013) als *A. vaillantii* auf *M. armeniacum*. PIĄTEK et al. (2013) listen neue Funde auf *M. armeniacum* aus Baden-Württemberg (Tübingen, Kirchheim-Teck) und Großbritannien (Wales, Ceredigion) auf; J. KRUSE in KRUSE et al. (2014a, b) für Frankfurt/M. und Bayreuth. Für München und den südbayrischen Raum gab es jedoch noch keine Nachweise. Für Österreich existieren bisher keine publizierten Funde (z. B. <http://austria.mykodata.net/>). ZWETKO & BLANZ (2004) führen unter den Wirten von *A. vaillantii* [als *Vankya vaillantii* (Tul. & C. Tul.) Ershad] *M. armeniacum* nicht auf. Für die Schweiz sind die hier vorgestellten Funde die ersten Nachweise (vgl. [swissfungi.ch](http://www.swissfungi.ch)). ZOGG (1985) führt nur *A. vaillantii* s. str. (als *Ustilago vaillantii*) auf *M. comosum* auf.

Im Alpinum des Botanischen Gartens München wuchsen direkt neben befallenen *M. armeniacum*-Pflanzen ebenfalls mit *Antherospora* infizierte *M. aucheri*-Exemplare. Daher wird vermutet, dass der Antherenbrand auf *M. aucheri* auch zu *A. hortensis* gehört. KLENKE & SCHOLLER (2015) erwähnen einen von J. KRUSE gesammelten

*Antherospora*-Beleg auf *M. aucheri*. Dort gab es aber keine befallenen *M. armeniacum* Pflanzen in der Nähe (KRUSE pers. Mitteilung). Wohl auch deshalb vermerken KLENKE & SCHOLLER (2015), dass die Zuordnung des Antherenbrandes auf *M. aucheri* unsicher ist. Für eine endgültige Klärung sind daher molekulare Überprüfungen unabdingbar. Da die Wirtspflanze *M. armeniacum* ursprünglich aus dem ostmediterranen Raum stammt und erst um 1880 nach Mitteleuropa eingeführt wurde (KRAUSCH 2003), kann der streng an sie gebundene Antherenbrand auch nicht früher im Gebiet heimisch gewesen sein. Er wurde wohl sehr bald nach seinem Wirt eingeschleppt, wie die Funde aus Berlin von 1892-1897 zeigen. *A. hortensis* ist somit für Deutschland und auch für die Schweiz ein weiterer Neomycet (vgl. BEENKEN & SENN-IRLET 2016).

## L. Beenken

### *Endoconospora cerastii* Gjærum (Incertae sedis, Ascomycota)

auf *Cerastium arvense* L.

Abb. 25-26

Österreich, Nordtirol, Innsbruck-Land, Gschnitz, ca. 100 m S Haus Elke, Grauerlenbestand am Flußufer, MTB 8934/31, ca. N 47°02'43'', E 11°21'24'', ca. 1240 m ü. NN, 09.07.2016, leg. S. Leu, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0293/8.

auf *Cerastium holosteoides* Fr. em. Hyl.

- 1) Deutschland, Sachsen-Anhalt, Altmark, Lkr. Stendal, Iden, OT Kannenberg, Ortslage wenig O Gutshaus, Scherrasen unter Strauchpflanzung, MTB 3237/22, N 52°47'29'', E 11°59'12'', ca. 30 m ü. NN, 21.10.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0286/25.
- 2) Deutschland, Brandenburg, Lkr. Dahme-Spree, Oberspreewald, Byhleguhre, Gelände vom „Haus am See“ am SO-Ufer des Byhleguhrer Sees, Scherrasen, MTB 4150/22, N 51°53'34'', E 14°09'38'', ca. 55 m ü. NN, 28.10.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0286/24.

In KRUSE et al. (2014b) wurde auf diesen Hyphomyceten aufmerksam gemacht. Darin wird über die beiden ersten Aufsammlungen in Deutschland berichtet. Weitere Funde des weltweit erst wenige Male nachgewiesenen Pilzes stammen aus Norwegen, Großbritannien und Polen, dort u. a. im Białowieża Nationalpark gesammelt (WOŁCZAŃSKA & WOŁKOWYCKI 2010). Für Österreich scheint der vorgestellte Fund der 1. Nachweis zu sein, wird der Pilz doch in der Datenbank der Pilze Österreichs nicht aufgelistet ([http://austria.mykodata.net/Taxa\\_0.aspx](http://austria.mykodata.net/Taxa_0.aspx)).

Gefunden wurde *E. cerastii* in Gschnitz auf Blättern einer *C. arvense*-Pflanze (Abb. 25), die im Rahmen eines vegetationskundlichen Praktikums von S. Leu zur Nachbestimmung mitgenommen und V. Kummer vorgelegt wurde. Aufgrund der geringen Blattverfärbung an der Befallsstelle war er von der Studentin nicht bemerkt worden. Die relative Unauffälligkeit – evtl. auch die Verwechslung mit dem nicht selten auf diversen





**Abb. 25:** *Endoconospora cerastii*-Rasen auf der Unterseite eines *Cerastium arvense*-Blattes der Gschnitzer Probe.

Foto: V. KUMMER & A. STIER



**Abb. 26:** Längliche, basal oftmals gerade abgeschnittene, einzellige *Endoconospora cerastii*-Konidien der Gschnitzer Probe.

Foto: V. KUMMER

*Cerastium*-Arten vorkommenden *Phacellium alborosellum* (Desm.) U. Braun (vgl. BRAUN 1998) – ist vermutlich die Ursache für die bisherigen wenigen Nachweise. Wie der Fund in der oberen montanen Höhenstufe Österreichs zeigt, hat *E. cerastii* offenbar eine weite klimatische Standortamplitude, stammen doch die deutschen und auch die polnischen Funde aus der planaren Stufe. Neben den beiden im deutschsprachigen Raum bisher registrierten Wirten *C. holosteoides* Fr. und *C. arvense* kann auch mit einem Auftreten an den in der subalpinen-alpinen Höhenstufe Mitteleuropas verbreiteten *C. alpinum* L. und *C. fontanum* Baumg. gerechnet werden. An beiden Wirten wurde der Pilz in Großbritannien nachgewiesen (<http://www.fieldmycology.net>, KRUSE et al. 2014b).

Die 16-21 x 4,5-6 µm messenden, einzelligen, basal oftmals gerade abgeschnittenen Konidien der Gschnitzer Probe (Abb. 26) waren etwas kürzer als die der deutschen Aufsammlungen sowie der Probe aus dem Białowieża Nationalpark, liegen damit aber im Größenbereich für diesen Pilz.

## V. Kummer

### Tabellarische Auflistung erfolgreicher Nachsuchen

Art	Wirt	Funddaten	Bemerkung
<i>Insolibasidium deformans</i> (C.F. Gould) Bandoni & Oberw.	<i>Lonicera tatarica</i> L., cult.	Deutschland, Brandenburg, Lkr. Ostprignitz-Ruppin, Kunsterspring, Fischerei wenig S des Tierpark-Parkplatzes, MTB 2942/41, N 53°01'43'', E 12°45'52'', ca. 50 m ü. NN, 26.06.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1497/10.	
<i>Macalpinomyces spermophorus</i> (Berkeley & Curtis ex De Toni) Vánky	<i>Eragrostis minor</i> Host.	Deutschland, Niedersachsen, Wendland, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Stadt Dannenberg, Pflasterritzen auf Parkplatz an der B191, MTB 2932/21, N 53°05'19'', E 11°05'04'', ca. 15 m ü. NN, 12.08.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/71.	Pilz neu für Niedersachsen (der bei SCHOLZ & SCHOLZ 2013 genannte Fundort liegt im Bundesland Bremen).
<i>Microbotryum duriaeanum</i> Tul. & C. Tul.) Vánky	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.  <i>Cerastium semidecandrum</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Northeim, 1,5 km WNW Flecken Greene, Pferdeweide, MTB 4125/23, N 51°51'56'', E 09°55'23'', ca. 190 m ü. NN, 08.05.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/040.  Deutschland, Brandenburg, Lkr. Potsdam-Mittelmark, Geltow, Kuckucksweg, sandiger Straßenrand, MTB 3643/24, N 52°21'51'', E 12°59'21'', ca. 40 m ü. NN, 13.05.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0283/12.	
<i>Microbotryum holostei</i> (De Bary) Vánky	<i>Holosteum umbellatum</i> L.	Deutschland, Brandenburg, Lkr. Teltow-Fläming, Blankensee, W-Rand der Glauer Berge, Straßenrand, MTB 3744/42, N 52°14'37'', E 13°08'00'', ca. 40 m ü. NN, 23.04.2017, leg. J. Gärtner, det. J. Fürstenow (misit J. Fürstenow).	2. aktueller Fund in Brandenburg (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 2013: 183).

<i>Protomyces bellidis</i> (Krieger) Magnus	<i>Bellis perennis</i> L.	Deutschland, Brandenburg, Lkr. Ostprignitz-Ruppin, Kunsterspring, wenig S des Tierpark-Parkplatzes, MTB 2942/41, N 53°01'43'', E 12°46'00'', ca. 50 m ü. NN, 26.06.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1944/48.	
<i>Urocystis avenastri</i> (Massenot) Nannf.	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Harburg, Bötersheim, MTB 2642/3, 13.06.2016 & 06.06.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/120, 17/045, Befall auch an von <i>Thesium ebracteatum</i> parasitierten <i>Helictotrichon pubescens</i> -Pflanzen.	Pilz neu für Niedersachsen, 2. Nachweis in Deutschland (vgl. KRUSE et al. 2014a).
<i>Ustilago grandis</i> Fr.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Deutschland, Brandenburg, Lkr. Potsdam-Mittelmark, ca. 250 m WSW Bhf. Caputh-Geltow, Schilfgürtel des Schwielowsees, MTB 3643/24, N 52°20'57'', E 12°58'49'', ca. 30 m ü. NN, 09.05.2017, leg. V. Kummer & A. Stier, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2759/26.	1. Nachweis in Brandenburg seit 1946, evtl. Bestätigung des Vorkommens „Havelufer b. Caputh 30.XII.1877“ (SCHOLZ & SCHOLZ 1988: 466).

### Tabellarische Auflistung verschiedener Neufunde

Art	Wirt	Funddaten	Bemerkung
<i>Bremia lactucae</i> Regel agg.	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Deutschland, Thüringen, Kyffhäuserkreis, Badra, Weg zur Numburg W der Straße zwischen Kelbra und Badra, MTB 4531/42, N 51°25'30'', E 10°59'49'', ca. 165 m ü. NN, 08.06.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2074/4.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Thüringen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Bremia tulasnei</i> (H. Hoffm.) Syd.	<i>Senecio jacobaea</i> L.	Deutschland, Brandenburg, Lkr. Ostprignitz-Ruppin, Gnewikow, Ortslage beim Jugenddorf, MTB 3143/11, N 52°53'14'', E 12°50'09'', ca. 50 m ü. NN, 25.06.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1912/6.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Brandenburg (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).

<p><i>Entyloma hieracii</i> Syd. &amp; P. Syd. ex Cif.</p>	<p><i>Pilosella officinarum</i> (L.) Vaill.</p>	<p>Deutschland, Brandenburg, Lkr. Havelland, ca. 2,7 km SSO Elstal, Übergangsbereich zwischen Döberitzer Heide und Ferbitzer Bruch, Sandtrockenrasen, MTB 3444/33, N 52°30'58", E 13°00'02", ca. 35 m ü. NN, 18.05.2017, leg. J. Fürstenow &amp; V. Kummer, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2184/9.</p> <p>Deutschland, Bayern, Oberbayern, Chiemgauer Alpen, Lkr. Rosenheim, Priener Hütte, Abstieg Richtung Berg, Via Alpina, Fichtenwald, Wegrand, MTB 8339/22, N 47°41'51», E 12°18'42", ca. 1260 m ü. NN, 22.07.2014, leg. &amp; det. J. Kruse, Herbar Kruse B0901.</p> <p>Deutschland, Nordrhein-Westfalen, Niederrhein, Kreis Viersen, ca. 2 km NNW Brügggen, NSG Brachter Wald, bodensaure Halbtrockenrasen, MTB 4702/24, N 51°15'32", E 06°09'10", ca. 65 m ü. NN, 17.06.2016, leg. &amp; det. J. Kruse, mit K. Wehr, mehrfach auf der Fläche, Herbar Kruse B1513-15.</p>	<p>1. Fund in Brandenburg seit 1937 (vgl. SCHOLZ &amp; SCHOLZ 1988: 158).</p> <p>1. Nachweis für Bayern und Nordrhein-Westfalen (vgl. Scholz &amp; Scholz 1988, 2001, 2005, 2013).</p>
<p><i>Erysiphe aquilegiae</i> DC. var. <i>aquilegiae</i></p>	<p><i>Ranunculus platanifolius</i> L.</p>	<p>Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Goslar, Nationalpark Harz, St. Andreasberg, bewaldete Blockhalde am Goetheplatz im Odertal, MTB 4229/32, N 51°44'09", E 10°32'57", ca. 710 m ü NN, leg. &amp; det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/068.</p>	<p>Pilz-Wirt-Kombination neu für Niedersachsen.</p>
<p><i>Golovinomyces verbenae</i> (Schwein.) Heluta (O)</p>	<p><i>Glandularia aristigera</i> (S. Moore) Tronc. (Syn.: <i>Verbena tenuisecta</i> Briq.), cult.</p>	<p>Deutschland, Brandenburg, Landeshauptstadt Potsdam, Botanischer Garten, Morphologische Abteilung, Blumenbeet, MTB 3544/33, N 52°24'12", E 13°01'26", ca. 35 m ü. NN, 15.09.2017, leg. &amp; det. V. Kummer, conf. A. Schmidt, Herbar Kummer P 1754/tenuisecta1.</p>	<p>Matrix nova (vgl. BRAUN &amp; COOK 2012: 333).</p>

<i>Hyaloperonospora berteroa</i> (Gäum.) Göker et al.	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüneburg, Amt Neuhaus, SO Wehningen, bei der Löcknitz-Brücke, Wegrand, MTB 2833/13, N 53°09'59", E 11°10:20", 15 m ü NN, 08.07.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/052.	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Microbotryum dianthorum</i> (Liro) H. & I. Scholz	<i>Dianthus giganteus</i> D'Urv.	Deutschland, Brandenburg, Uckermark, ca. 0,6 km N Dolgen (Vorwerk), Feldweg Richtung Hetzdorf, wohl ehemalige Ansaatfläche, MTB 2548/34, N 53°25'24", E 13°43'19", ca. 65 m ü. NN, 01.06.2016, leg. D. Lauterbach & M. Ristow, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0346/giganteus1.	Matrix nova, vgl. VÁNKY (2012: 365/366), KLENKE & SCHOLLER (2015: 346).
<i>Peronospora alpicola</i> Gäum.	<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Goslar, Nationalpark Harz, St. Andreasberg, bewaldete Blockhalde am Goetheplatz im Odertal, MTB 4229/32, N 51°44'09", E 10°32'57", ca. 710 m ü NN, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/067.	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Peronospora anthirrhini</i> J. Schröt.	<i>Antirrhinum majus</i> L., cult.	Deutschland, Hessen, Main-Taunus-Kreis, Hattersheim am Main, Garten an der Friedensstraße, MTB 5916/24, N 50°04'15", E 08°29'43", ca. 100 m ü. NN, 13.10.2016, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F1584.  Deutschland, Brandenburg, Lkr. Ostprignitz-Ruppin, Neuruppin, Ortszentrum am S-Rand des Tempelgartens, Blumenrabatte, MTB 3042/42, N 52°55'30", E 12°48'01", ca. 50 m ü. NN, 09.09.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1630/8.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Hessen und Brandenburg, 2. und 3. aktueller Nachweis der Art in Deutschland (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Peronospora buniadis</i> Gäum.	<i>Bunias orientalis</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Altkreis Osterode am Harz, 1,8 km OSO Herzberg, Glatthafer-Wiese, MTB 4328/13, N 51°39'33", E 10°21'43", ca. 305 m ü NN, 22.05.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/041.	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).

<i>Peronospora conglomerata</i> Fuckel	<i>Geranium lucidum</i> L.	Deutschland, Thüringen, Kyffhäuserkreis, ca. 2,7 km SO Kelbra, wenig SO der Rothenburg, nitrophytischer Wegrandsaum, MTB 4532/34, N 51°25'20'', E 11°14'06'', ca. 380 m ü. NN, 09.06.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1245/9.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Thüringen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Peronospora orobi</i> Gäum.	<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler	Deutschland, Niedersachsen, Altkreis Osterode, Harz, 0,7 km O Lerbach, Bärwurz-Bergwiese S vom Dürrkopf, MTB 4227/41, N 51°44'47'', E 10°16'51'', ca. 300 m ü NN, 15.06.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/074, Mischinfektion mit <i>Uromyces viciae-fabae</i> (Pers.) J. Schröt.	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Peronospora radii</i> de Bary	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Deutschland, Thüringen, Kyffhäuserkreis, Badra, Weg zur Numburg an der Straße zwischen Kelbra und Badra, MTB 4532/31, N 51°25'29'', E 11°00'00'', ca. 165 m ü. NN, 08.06.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1984/4.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Thüringen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Peronospora salviae-officinalis</i> Y.J. Choi, Thines & H.D. Shin agg.	<i>Salvia pratensis</i> L., cult.	Deutschland, Brandenburg, Landeshauptstadt Potsdam, Potsdam-Bornstedt, Wiesenansaatfläche zwischen Pappelallee und Kiepenhauerstraße Höhe Ruinenberg, MTB 3544/34, N 52°24'46'', E 13°02'30'', ca. 45 m ü. NN, 07.05.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1811/3.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Brandenburg (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).
<i>Peronospora trifoliorum</i> de Bary.	<i>Trifolium alpestre</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Wendland, Lkr. Lüchow-Dannenberg, am Osterberg NW Schaafhausen, Magerrasen im Waldrandbereich, MTB 2932/12, N 53°04'38'', E 11°03'49'', ca. 35 m ü NN, 13.05.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/025.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).

<p><i>Puccinia carduorum</i> Jacky (II, III)</p>	<p><i>Carduus acanthoides</i> L.</p>	<p>Deutschland, Brandenburg, Lkr. Elbe-Elster, Mühlberg-Köttlitz, Überflutungswiese am Elbufer bei der Elbbrücke, MTB 4545/31, N 51°26'26", E 13°11'35", ca. 85 m ü. NN, 27.09.2015, leg. &amp; det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2058/3.</p> <p>Deutschland, Thüringen, Lkr. Gotha, Wandersleben, ca. 2,5 km SSW, L2163, Straßenrand, MTB 5131/11, N 50°52'47", E 10°49'58", ca. 285 m ü. NN, 13.06.2017, leg. &amp; det. J. Kruse &amp; H. Thiel, Herbar Kruse R3692.</p>	<p>Matrix nova (vgl. GÄUMANN 1959: 1048, KLENKE &amp; SCHOLLER 2015: 212).</p>
<p><i>Puccinia coronata</i> Corda (II, III)</p>	<p><i>Alopecurus geniculatus</i> L.</p>	<p>Deutschland, Brandenburg, Lkr. Dahme-Spree, Unterspreewald, Krausnick, wenig S der Str. nach Schlepzig, Feuchtsenke zwischen Sommerdamm und Wasserburger Spree, MTB 3949/31, N 52°02'02", E 13°51'21", ca. 45 m ü. NN, 24.09.2016, leg. &amp; det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2749/4.</p>	<p>Pilz-Wirt-Kombination neu für Brandenburg. In KLENKE &amp; SCHOLLER (2015) ist diese nicht angegeben, jedoch in Sachsen-Anhalt schon nachgewiesen (JAGE, pers. Mitt.).</p>
<p><i>Puccinia malvacearum</i> Bertol. ex Mont. (III)</p>	<p><i>Lavatera thuringiaca</i> L.</p>	<p>Deutschland, Sachsen-Anhalt, Lkr. Mansfeld-Südharz, Kelbra, S-Rand des Campingplatzes am Stausee Kelbra, ruderalisierte Frischwiese, MTB 4532/31, N 51°25'35", E 11°00'34", ca. 165 m ü. NN, 07.06.2017, leg. &amp; det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0740/1.</p>	<p>1. Nachweis auf Wildpflanze in Deutschland auf seltenem Wirt (vgl. SCHOLLER et al. 2011). Fundort unmittelbar an der Grenze zu Thüringen.</p>
<p><i>Ustilago bromina</i> Syd.</p>	<p><i>Bromus erectus</i> Huds.</p>	<p>Deutschland, Thüringen, Kyffhäuserkreis, Bad Frankenhausen, Schlachtberg ca. 250 m S Bauernkriegspanorama, MTB 4632/23, N 51°21'50", E 11°06'14", ca. 230 m ü. NN, 09.06.2017, leg. &amp; det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2576/14.</p>	<p>Pilz-Wirt-Kombination neu für Thüringen (vgl. unter <i>U. striiformis</i> in SCHOLZ &amp; SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).</p>

## Danksagung

Herzlich danken wir H. Frauenberger (Bibra/Grabfeld) für das Erstellen der Detailaufnahme und des Mikrobildes von *Puccinia leucanthemi*, K. Wehr (Krefeld) für die Hilfe bei der Kontaktaufnahme mit H. Bender sowie die Erstellung der Funddaten von *Leveillula picridis*, S. Leu (Brüssow) für die Überlassung der *Endoconospora cerastii*-Aufsammlung, J. Gärtner (Potsdam) & J. Fürstenow (Berlin) für die Übermittlung des *Microbotryum holostei*-Fundes, D. Lauterbach (Lehнин) & M. Ristow (Berlin) für die Übergabe des *Microbotryum dianthorum*-Beleges, A. Schmidt für die Überprüfung der *Golovinomyces verbena*-Bestimmung, H. Illig (Luckau) für die Überlassung der *Entyloma myosuri*-Probe und A. Stier (Potsdam) für die Unterstützung bei der Anfertigung der Detail-Makrofotos von *Endoconospora cerastii* bzw. *Entyloma myosuri* und für die Begleitung bei der Geltower Exkursion. Weiterhin danken wir J. Hentschel & J. Müller (beide Jena) für die Bereitstellung von Daten aus dem Herbar Jena, B. Westphal (Neuhof/Bobitz) für den Literaturhinweis zum Faulen Ort, C. Kleinke (z. Z. Bergen, N) für Literaturbeschaffung und die Textübersetzung vom Norwegischen ins Deutsche, und Herrn W. Wiehle (Waren) für die fachkundige Begleitung im Nationalpark „Ostufer Müritz“.

## Stellungnahme

Die Untersuchungen in den Allgäuer Hochalpen und auf der Insel Poel erfolgten im Rahmen des vom Bundesamt für Naturschutz geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Forschung zur Erstellung der Roten Listen 2020, Teil „Rote-Liste-Zentrum“: Expertenvertrag Phytoparasitische Pilze“. Die übrigen Arbeiten wurden aus Mitteln der Autoren finanziert. Für die Aufsammlungen von Kleinpilzen in Naturschutzgebieten lagen erforderliche Genehmigungen vor. Die Autoren versichern, dass, so weit ihnen bekannt, weiterhin keine speziellen Genehmigungen für die Durchführung der Arbeit nötig waren.

## Literatur

- ALBERT R (2013) Die salzliebende (halophile) Vegetation des Seewinkels. In FALLY J, KÁRPÁTI L (Hrsg.) („2012“) Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel. Fertő-Hanság Nemzeti Park. Monographische Studien über das Gebiet Neusiedler See und Hanság, S. 122–131.
- ALLESCHER A (1889) Verzeichnis in Süd-Bayern beobachteter Pilze. Ein Beitrag zur Kenntnis der bayerischen Pilzflora. II. Nachtrag zu den Basidiomyceten. I. Nachtrag zu den Gymnoascaceen u. Pyrenomyceten. Berichte des Botanischen Vereins von Landshut **11** (üb. d. Verj. 1888/89), Abhandlungen: 1-66 (Uredineae: 7-12).
- AMANO K (1986) Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan Scientific Societies Press Tokyo, 741 p. (1st ed.: s. HIRATA 1966).
- BEENKEN L, SENN-IRLET B (2016) Neomyceten in der Schweiz. Stand des Wissens und Abschätzung des Schadpotentials der mit Pflanzen assoziierten gebietsfremden Pilze. WSL-Bericht **50**:1-92. Download unter <http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/pdf/15783.pdf>



- BEGEROW D, LUTZ M, OBERWINKLER F (2002) Implications of molecular characters for the phylogeny of the genus *Entyloma*. *Mycological Research* **106**:1392-1399.
- BETTINGER A, BUTTLER KP, CASPARI S, KLOTZ J, MAY R, METZING D (2013) Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Bonn, 912 S.
- BLUMER S (1933) Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz **7/1**:1-483.
- BOYLE H, BRAUN U (2005) First record of *Leveillula helichrysi* from Germany, including the first description of its anamorph. *Mycologia Balcanica* **2**:179-180.
- BRANDENBURGER W (1994) Die Verbreitung der in den westlichen Ländern der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Rostpilze (Uredinales). Eine Bestandsaufnahme nach Literaturangaben. Regensburger Mykologische Schriften **3**:1-381. Hierzu ein Manuskript mit Einzelnachweisen im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006a) Zur Verbreitung von Peronosporales (inkl. *Albugo*, ohne *Phytophthora*) in Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **405**:1-174.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006b) Zur Verbreitung von Erysiphales (Echten Mehltaupilzen) in Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **406**:1-191.
- BRAUN U (1982) Die Rostpilze (Uredinales) der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repertorium **93**:213-333.
- BRAUN U (1995a) A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (Phytopathogenic Hyphomycetes). Volume 1. IHW-Verlag Eching, 333 S.
- BRAUN U (1995b) The powdery mildews (Erysiphales) of Europe. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 337 S.
- BRAUN U (1998) A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (Phytopathogenic Hyphomycetes). Volume 2. IHW-Verlag Eching, 493 S.
- BRAUN U, COOK RTA (2012) Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series 11, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre Utrecht, 707 S.
- BRAUN U, MOHAN SK (2013) New records and new host plants of powdery mildews (Erysiphales) from Idaho and Oregon (USA). *Schlechtendalia* **27**:7-10.
- BREESE WA, SHATTOCK RC, WILLIAMSON B, HACKETT C (1994) In vitro spore germination and infection of cultivars of *Rubus* and *Rosa* by downy mildews from both hosts. *Annals for Applied Biology* **25**:73-85.
- BRÜMMER K (1990) Die Falschen Mehltaupilze (*Peronosporales*) der DDR. Diplomarbeit Pädagogische Hochschule Köthen, 145 S.
- BUHR H (1956) Zur Kenntnis der *Peronosporaceen* Mecklenburgs. *Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg* **2**(„1955/56“):109-243.
- BUHR H (1958) Rostpilze aus Mecklenburg und anderen Gebieten. *Uredineana* **5**:11-136.
- BUHR H (1964) Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Band I. Gustav Fischer Verlag Jena, 761 S.
- BÜRGENER O, BUHR H (1958) Ergänzungen zur Kenntnis der *Peronosporaceen* und *Erysiphaceen* Mecklenburgs. *Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg* **4**:89-94.

- CHOI YJ, SHIN HD, THINES M (2009) Two novel *Peronospora* species are associated with recent reports of downy mildew on sages. *Mycological Research* **113**:1340-1350.
- CHOI YJ, KLOSTERMAN SJ, KUMMER V, VOGLMAYR H, SHIN HD, THINES M. (2015) Multi-locus tree and species tree approaches toward resolving a complex clade of downy mildews (Straminipila, Oomycota), including pathogens of beet and spinach. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **86**:24-34.
- CIFERRI R (1959) Tentative arrangement of the conidial stages of *Tilletiaceae*. In ANONYMUS (ed.) Omagiu lui Traian Savulescu: cu prilejul împlinirii a 70 de ani. Editura Academiei Republicii Populare Romîne Bucuresti, S. 175-180.
- CONSTANTINESCU O (1996) *Peronospora* on *Acaena* (Rosaceae). *Mycotaxon* **58**:313-318.
- CONSTANTINESCU O, NEGREAN G (1983) Check-list of Romanian Peronosporales. *Mycotaxon* **16**:537-556.
- CRUCHET P (1904) Essais de culture des Uredinées sur Labiées. *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, Abteilung B* **13**:95-96.
- CUNNINGTON JH (2006) DNA sequence variation supports multiple host-specialised taxa in the *Peronospora viciae* complex (Chromista: Peronosporales). *Nova Hedwigia* **82**:23-29.
- DANIELSEN S, MERCADO VH, AMES T, MUNK L. (2004) Seed transmission of downy mildew (*Peronospora farinosa* f. sp. *chenopodii*) in quinoa and effect of relative humidity on seedling infection. *Seed Science and Technology* **32**:91-98.
- DGFM-DATENBANK (2017) Willkommen bei den Pilzen Deutschlands. [letzter Zugriff: 07.11.2017] (<http://www.pilze-deutschland.de/>).
- DUPIAS G (1946) Contribution à l'étude de la flore urédinologique du Sud-Ouest et des Pyrénées (France). *Uredineana* **2**:1-18.
- DUPIAS G (1950) Etude expérimentale d'Uredinées hétéroxènes (Troisième note). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse* **85**:33-44.
- ELLENBERG H, WEBER HE, DÜLL R, WIRTH V, WERNER W, PAILSEN D (1992) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Auflage. *Scripta Geobotanica* **18**:1-258.
- FARR DF, ROSSMAN AY (2017) Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Retrieved November 14, 2017, from <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>
- FISCHER MA (2015) Korrekturen sowie taxonomische und floristische Nachträge und Aktualisierungen zur 3. Auflage (2008) der Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, Fortsetzung. *Neilreichia* **7**:231-295.
- FRANCIS S, WATERHOUSE G (1988) List of *Peronosporaceae* reported from the British Isles. *Transactions of the British Mycological Society* **91**:1-62.
- FRINKING HD, LINDERS EGA (1986) A comparison of two pathosystems: downy mildew on *Spinacia oleracea* and on *Chenopodium album*. *Netherlands Journal of Plant Pathology* **92**:97-106.
- FUCKEL L (1860) Enumeratio fungorum Nassoviae. Series I. *Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde* **15**:1-123 (Uredineen: 2-21).
- GARCIA-BLÁZQUEZ G, GÖKER M, VOGLMAYR H, MARTIN MP, TELLERIA MT (2008) Phylogeny of *Peronospora*, parasitic on Fabaceae, based on ITS sequences. *Mycological Research* **112**:502-512.

- GARVE E (1982) Die *Atriplex*-Arten (*Chenopodiaceae*) der deutschen Nordseeküste. *Tuexenia* **2**:287-333.
- GÄUMANN E (1918) Zur Kenntnis der *Chenopodiaceen* bewohnenden *Peronospora*-Arten. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1918*:45-66.
- GÄUMANN E (1923) Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Peronospora* Corda. *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz* **5/4**:1-360.
- GÄUMANN E (1959) Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz* **12**:1-1407.
- GÖKER M (2003) Molekulare und lichtmikroskopische Untersuchungen zur Phylogenie der obligat biotrophen Peronosporales (Peronosporomycetidae). Dissertation Eberhard-Karls-Universität Tübingen. 94 Bl.
- GÖRG M, PLOCH S, KRUSE J, KUMMER V, RUNGE F, CHOI YJ, THINES M (2017) Revision of *Plasmopara* (Oomycota, Peronosporales) parasitic to *Impatiens*. *Mycological Progress* **16**:791–799.
- GROVE WB (1913) *The British rust fungi (Uredinales). Their biology and classification.* University Press Cambridge, 412 S.
- GUSTAVSSON A (1959) Studies on nordic *Peronosporas*. I. Taxonomic revision. *Opera Botanica* **3(1)**:1-271.
- HAASE J, UTECH L (1971) Minen und Gallen aus der Umgebung der Biologischen Station „Faule Ort“ des Naturschutzgebietes „Ostufer der Müritz“. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg* **9**:19-77.
- HEGI G (1912) *Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band III. Dicotyledones (I. Teil).* J. F. Lehmanns München, 607 S.
- HENDERSON DM (2000) Checklist of the Rust Fungi of the British Isles. *British Mycological Society Kew*, 36 pages.
- HIRATA K (1966) Host range and geographical distribution of the powdery mildews. Faculty of Agriculture, Niigata University, Niigata. 474 p. (2nd ed.: s. AMANO 1986).
- HUBER JA, POEVERLEIN, H (1954) Die Uredineen (Rostpilze) Schwabens. (Fortsetzung). *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Schwaben Augsburg* **10**:51-96.
- HYLANDER N, JØRSTAD I, NANNFELDT JA (1953) *Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum.* *Opera Botanica* **1/1**:1-102.
- INABA T, TAKAHASHI K, MORINAKA T (1983) Seed transmission of spinach downy mildew. *Plant Disease* **67**:1139-1141.
- JAAP O (1905a) Beiträge zur Pilzflora von Mecklenburg. *Annales Mycologici* **3**:391-401.
- JAAP O (1905b) Erster Beitrag zur Pilzflora der Umgegend von Putlitz. *Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg* **46(1904)**:122-141.
- JAAP O (1907) Zweites Verzeichnis zu meinem Exsiccatenwerk „Fungi selecti exsiccati“, Serien V-VIII (Nummern 101-200), nebst Beschreibung neuer Arten und Bemerkungen. *Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg* **49**:7-29.
- JAGE H (2001) Phytoparasitische Kleinpilze. In LANDESAMT UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.) *Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt – Landschaftsraum Elbe. Berichte des Landesamts für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt Sonderheft* **3**:234-245, 717-731.

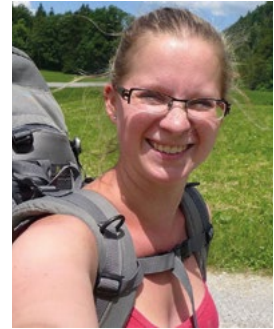
- JAGE H, KLENKE F, KUMMER V (2010) Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen von phytoparasitischen Kleinpilzen in Deutschland – Erysiphales (Echte Mehltaupilze). *Schlechtendalia* **21**:1–140.
- JAGE H, KLENKE F, KRUSE J, KUMMER V, SCHOLLER M, THIEL H, THINES M (2017) Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen phytoparasitischer Kleinpilze in Deutschland - Albuginales (Weißroste) und obligat biotrophe Peronosporales (Falsche Mehltaue). *Schlechtendalia* **33**:1-134.
- JÄGER EJ (Hrsg.) (2011) Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 930 S.
- JØRSTAD I (1922) Hardangers rustopper. Bergens Museum Aarbok 1921-1922 Avhandlinger og aarberetning. *Naturvidenskabelig Raecke* **4**:1-23.
- JØRSTAD I (1951) The gramincolous rust fungi of Norway. *Skrifter utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. 1. Matematisk-Naturvidenskapelig Klasse No. 3*(1950):1-90.
- KADEREIT G, MAVRODIEV EV, ZACHARIAS EH, SUKHORUKOV AP (2010) Molecular phylogeny of Atripliceae (Chenopodioideae, Chenopodiaceae): implications for systematics, biogeography, flower and fruit evolution, and the origin of C4 photosynthesis. *American Journal of Botany* **97**(10):1664-1687.
- KLEBAHN H (1912-14) Uredineen. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg **5a**:69-946.
- KLENKE F, SCHOLLER M (2015) Pflanzenparasitische Kleinpilze. Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, 1172 S.
- KOCHMAN J, MAJEWSKI T (1970) Glonowce (Phycomycetes) – Wroślikowe (Peronosporales). *Flora Polska. Grzyby (Mycota) Tom IV. Warszawa*, 310 S.
- KRAUSCH HD (2003) „Kaiserkron und Päonien rot ...“: Entdeckung und Einführung unserer Gartenblumen. Dölling und Galitz Verlag Hamburg, 535 S.
- KRUMBHOLZ J (1978) Ustilaginales aus dem Norden der Deutschen Demokratischen Republik. *Gleditschia* **6**:145-169.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2013) Neufunde phytoparasitischer Kleinpilze (1) – Brandpilze auf Süßgräsern und Seggen. *Zeitschrift für Mykologie* **79**:547-564.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014a) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (2): Weitere Brandpilze. *Zeitschrift für Mykologie* **80**:227-255.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014b) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (3). *Zeitschrift für Mykologie* **80**:593-626.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2015) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (4). *Zeitschrift für Mykologie* **81**:185-220.
- KRUSE J, THIEL H, SCHMIDT A, KUMMER V (2017) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (8). *Zeitschrift für Mykologie* **83**:311-336.
- LINDBERG B (1959) Ustilaginales of Sweden (exclusive of the *Cintractias* on Caricioideae). *Symbolae Botanicae Upsalienses* **16**/2:1-175.
- LIRO, JI (1938) Die Ustilagineen Finnlands. II. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae Series A* **42**:1-720.
- LINNAEUS C VON (1753) *Species plantarum*. Vol. 2. Laurentii Salvii, Holmiae, 1200 S.

- LLORENS I VILLAGRASA I (1984) Contribution to the knowledge of Uredinales, Ustilaginales, and Phragmobasidiomycetes of Spain. I. Anales de Biología, Facultad de Biología de la Universidad de Murcia 1:35-45.
- MAJEWSKI T (1979) Podstawczaki (*Basidiomycetes*), rdzawnikowe (*Uredinales*) II. Grzyby (Mycota) XI. Warszawa, Kraków, 462 S.
- MAYOR E (1922) Notes mycologiques [IV]. Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles 46(1920/21):3-40.
- MAYOR E (1958) Catalogue des Péronosporales, Taphrinales, Erysiphacées, Ustilaginales et Uredinales du canton de Neuchâtel. Mémoires de la Société. Neuchâteloise des Sciences Naturelles 9/1:1-202.
- MEUSEL H, JÄGER E, WEINERT E (1965) Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band 1. Gustav Fischer Verlag Jena, 430 S.
- MULENKO W, MAJEWSKI T, RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M (2008) (ed.) A preliminary checklist of micromycetes in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science Krakow, 752 S.
- PAUL H (1917) Vorarbeiten zu einer Rostpilz- (Uredineen-) Flora Bayerns. 1. Beobachtungen aus den Jahren 1915 u. 1916. Kryptogamische Forschungen München No. 2:48-72.
- PAUL, H (1919): Vorarbeiten zu einer Rostpilz- (Uredineen-) Flora Bayerns. 2. Beobachtungen aus den Jahren 1917 u. 1918, sowie Nachträge zu 1915 u. 1916. Kryptogamische Forschungen München No. 4:299-334.
- PAUL H, POELT J (1954) Zur Kenntnis bayerischer Rostpilze. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 30:101-103.
- PIĄTEK M, LUTZ M, CHATER AO (2013) Cryptic diversity in the *Antherospora vaillantii* complex on *Muscari* species. IMA Fungus 4:5-19.
- POELT J, ZWETKO P (1997) Die Rostpilze Österreichs. Catalogus Florae Austriae III. Teil. Heft 1, Uredinales. Biosystematics and Ecology Series 12:1-365.
- POEVERLEIN H, SCHOENAU KV (1929) Weitere Vorarbeiten zu einer Rostpilz- (Uredineen-) Flora Bayerns. Kryptogamische Forschungen München 2, No. 1:48-118.
- RIETHMÜLLER A, VOGLMAYR H, GÖKER M, WEISS M, OBERWINKLER F (2002) Phylogenetic relationships of the downy mildews (Peronosporales) and related groups based on nuclear large subunit ribosomal DNA sequences. Mycologia 94:834-849.
- SĂVULESCU T, RAYSS T (1932) Nouvelle contribution à la connaissance des péronosporacées de Roumanie. Annales Mycologici 30:354-385.
- SCHUEER C (2015) Mycotheca Graecensis, Fasc. 25 (Nos 481-500). Fritschiana 79:1-9.
- SCHOLLER M, JAGE H, KLENKE F, KUMMER V (2011) Rote Liste der phytoparasitischen Kleinpilze in der Bundesrepublik Deutschland. Neubearbeitung. Mskr., Staatl. Museum f. Naturkunde Karlsruhe.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (1988) Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales). Englera 8:1-691.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2001) Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales), Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 133(2000):343-398.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2005) Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales). 2. Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 137(2004):441-487.

- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2013) Die Brandpilze Deutschlands, 3. Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **145**(2012):161-217.
- SCHUBERT R, HILBIG W, KLOTZ S (2001) Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 472 S.
- SKALICKÝ V (1983) The revision of species of the genus *Peronospora* on host plants of the family Rosaceae with respect to Central European species. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica **18**:71-101.
- STARITZ R (1904) Beiträge zur Pilzkunde des Herzogtums Anhalt. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **45**(1903):59-96.
- STANYAVICHENE S (1984) Peronosporovye griby Pribltiki.[Peronosporaceous fungi of the Baltic States]. Mokslas, Vilnius, 208 S.
- SUCHORUKOW AP (2007) Zur Systematik und Chorologie der in Russland und den benachbarten Staaten (in den Grenzen der ehemaligen UdSSR) vorkommenden *Atriplex*-Arten (Chenopodiaceae). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien Serie B **108**:307-420.
- SYDOW H (1924) Notizen über Ustilagineen. Annales Mycologici **22**:277-291.
- SYDOW H, SYDOW P (1904) Monographia Uredinearum specierum omnium ad hunc usque diem cognitarum descriptio et adumbration systematica. Band I. Genus *Puccinia*. Borntraeger Verlag Leipzig, 972 S.
- THEPLANTLIST (2017) A working list of all plant species. (<http://www.theplantlist.org/>) (Letzter Zugriff: 07.11.2017).
- THINES M, CHOI Y-J (2016) Evolution, diversity, and taxonomy of the Peronosporaceae, with focus on the genus *Peronospora*. Phytopathology **106**:6-18.
- THINES M, CHOI Y-J, KEMEN E, PLOCH S, HOLUB EB (2009) A new species of *Albugo* parasitic to *Arabidopsis thaliana* reveals new evolutionary patterns in white blister rusts (Albuginaceae). Persoonia **22**:123-128.
- TUTIN TG, AKEROYD JR (1993) *Myosurus* L. In TUTIN TG, BURGESS NA, CHATER AO, EDMONDSON JR, HEYWOOD VH, MOORE DM, VALENTINE DH, WALTERS SM, WEBB DA (ed.) Flora Europaea Volume 1 Psilotaceae to Platanaceae. University Press Cambridge, 2. ed., S. 286-287.
- UL'JANIŠČEV VI (1978) Opređelitel' ržavčinných gribov SSSR. Čast 2. Leningrad.
- VÁNKY K (1994) European smut fungi. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, Jena, New York, 570 S.
- VÁNKY K (2012) Smut fungi of the world. The American Phytopathological Society St. Paul, 1458 S.
- WILSON M, HENDERSON DM (1966) British rust fungi. University Press Cambridge, 384 S.
- WOŁCZAŃSKA A, WOŁKOWYCKI M (2010) New data on anamorphic fungi in the Białowieża forest (Northeast Poland). Polish Botanical Journal **55**:451-456.
- ZOGG H (1985) Die Brandpilze Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Cryptogamica Helvetica **16**:1-277.
- ZWETKO P, BLANZ, P (2004) Die Brandpilze Österreichs. Doassansiales, Entorrhizales, Entylomatales, Georgefischeriales, Microbotryales, Tilletiales, Urocystales, Ustilaginales. Catalogus Florae Austriae III. Teil, Heft 3. Biosystematics and Ecology Series **21**:1-241.

### **Julia Kruse**

ist Biologin und beschäftigt sich schon viele Jahre mit den einheimischen Farn- und Samenpflanzen und den parasitischen Kleinpilzen auf diesen. Interessenschwerpunkt bilden die Brandpilze.



### **Hjalmar Thiel**

ist Biologe und arbeitet als selbstständiger Fachgutachter für Arten- und Biotopschutz. Phytoparasitische Pilze bilden einen seiner Interessenschwerpunkte.



### **Volker Kummer**

beschäftigt sich seit vielen Jahren mit den einheimischen Farn- und Samenpflanzen, Groß und parasitischen Kleinpilzen.



### **Ludwig Beenken**

ist Biologe und hat sich mit den Ektomykorrhizen der Gattungen *Inocybe* und *Russula* beschäftigt. Vor ca 10 Jahren kamen die pflanzenparasitischen Pilzen hinzu und dort gilt sein Interesse besonders der Systematik heimischer und tropischer Rostpilze. Seit kurzem erforscht er die in die Schweiz und nach Deutschland eingeschleppten Pilze (Neomyceten).



### Hans Bender

Beschäftigt sich seit mehr als 40 Jahren mit Bestimmung und Kartierung von Pilzen unterschiedlicher Pilzgruppen, mit dem Schwerpunkt von Vorkommen in seiner Heimatstadt Mönchengladbach



### Uwe Braun

ist Professor für Botanik und Mykologie und Kustos des Herbariums der Martin-Luther-Universität in Halle (Saale). Er beschäftigt sich seit über 40 Jahren mit der Systematik und Taxonomie von Pilzen, vor allem von pflanzenpathogenen Ascomyzeten, z.B. Echte Mehltaupilze (Erysiphales), Cladosporiaceen, Mycosphaerellaceen, Venturiaceen und lichenicole Hyphomyceten.



### Hans Ecker

interessiert in allen Pilzen, welche er vor allem für Kartierungen sucht und notiert.



### Horst Jage

beschäftigt sich seit vielen Jahren mit den einheimischen Farn- und Blütenpflanzen und parasitischen Kleinpilzen. Ausgehend von Sachsen-Anhalt in den 70er Jahren erweiterte er seinen Aktionsraum vor allem in jüngerer Zeit auch auf weitere Bundesländer





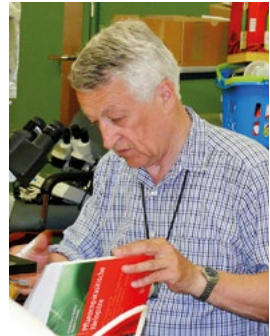
### **Friedemann Klenke**

ist seit 1992 Mitarbeiter im Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung Naturschutz und Landschaftspflege. Er befasst sich seit 1994 speziell mit der Biodiversität und Bestimmung pflanzenparasitischer Pilze in Mitteleuropa. Die Deutsche Gesellschaft für Mykologie verlieh ihm für seine mykologische Freizeitforschung 2010 den Adalbert-Ricken-Preis



### **Harald Ostrow**

interessiert sich für Pilze generell, Fachgebiete sind die Aphylophorales (Porlinge, Corticiaceen, Heterobasidomyceten).



### **Stefan Rätzel**

ist Landschaftsarchitekt und Stadtplaner. In der Freizeit Beschäftigung mit Farn- und Samenpflanzen, Moosen und Flechten. Sammelt bei Gelegenheit auch Kleinpilze.



### **Martin Schmidt**

ist Autor und Koordinator der Rote Liste der Großpilze Deutschlands (2016) und beschäftigt sich seit Jahrzehnten mit der Kartierung von Pilzen, der Erforschung von ökologischen Zusammenhängen sowie verschiedenen Aspekten des Artenschutzes.





Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.  
German Mycological Society

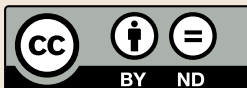
Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

[www.dgfm-ev.de](http://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 Hefreihe 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. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 2018

Band/Volume: [84\\_2018](#)

Autor(en)/Author(s): Kruse Julia, Thiel Hjalmar, Beenken Ludwig, Bender Hans, Braun Uwe, Ecker Hans, Jage Horst, Klenke Friedemann, Ostrow Harald, Rätzel Stefan, Schmidt Martin, Kummer Volker

Artikel/Article: [Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze \(9\) 87-135](#)