

## Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (5)

JULIA KRUSE, HJALMAR THIEL, YOUNG-JOON CHOI, DOROTHEA HANELT, HORST JAGE, FRIEDEMANN KLENKE, MATTHIAS LUTZ, HEIDRUN RICHTER, UDO RICHTER, VOLKER KUMMER

KRUSE J, THIEL H, CHOI Y-J, HANELT D, JAGE H, KLENKE F, LUTZ M, RICHTER H, RICHTER U, KUMMER V (2015): Noteworthy records of phytopathogenic micromycetes (5). *Zeitschrift für Mykologie* 82/1: 145-191.

**Keywords:** Phytopathogenic micromycetes, Germany, Austria, *Entyloma tanacetii*, *Leucotelium cerasi*, *Microstroma album*, *Milesina kriegeeriana*, *Peronospora fabae*, *Peronospora hariatii*, *Peronospora melandryi*, *Puccinia thesii*, *Urocystis calamagrostidis*

**Abstract:** Records of some interesting phytoparasitic microfungi of different taxonomic groups (Oomycota, Pucciniomycotina, Ustilaginomycotina) are presented. *Entyloma tanacetii* and *Peronospora melandryi* were rediscovered after about 50 years in Germany, *Urocystis calamagrostidis* was found again after 65 years and *Leucotelium cerasi* after about 125 years. *Dryopteris expansa* and *D. x ambroseae* are formerly unknown host species of *Milesina kriegeeriana* (matrices novae). *Peronospora fabae* was recorded in Germany for the first time and *P. hariatii* is new for Germany and Austria. A record of the rare fungus *Puccinia thesii* on *Thesium alpinum* is presented. Additional information on the distribution and host species of *Microstroma album* is given and illustrated in a map of Germany. The fungus is shown to be far more common than previously known. Listed at the end of the article are some new fungi and formerly unknown host species for federal states of Germany as well as for this country in whole. One matrix nova is also included.

**Zusammenfassung:** Vorgestellt werden mehrere phytoparasitische Kleinpilze aus verschiedenen Gruppen (Oomycota, Pucciniomycotina, Ustilaginomycotina). *Entyloma tanacetii* und *Peronospora melandryi* wurden nach etwa 50 Jahren in Deutschland wiedergefunden. *Urocystis calamagrostidis* wurde nach 65 Jahren und *Leucotelium cerasi* nach 125 Jahren wieder in Deutschland bestätigt. Die Farne *Dryopteris expansa* und *D. x ambroseae* sind bisher unbekannte Wirte von *Milesina kriegeeriana* (matrices novae). Von *Peronospora fabae* werden hier die ersten Nachweise für Deutschland vorgestellt und das Vorkommen von *P. hariatii* ist sowohl für Deutschland als auch für Österreich neu. Mit *Puccinia thesii* wird ein seltener Rostpilz auf *Thesium alpinum* vorgestellt. Vom Brandpilz *Microstroma album* werden ergänzende Informationen zum Wirtsartenspektrum gegeben und der aktuelle Kenntnisstand zur Verbreitung in einer Nachweiskarte für Deutschland dargestellt. Die Art ist wesentlich häufiger als bisher

**Anschriften der Autoren:** Julia Kruse, Biodiversität und Klima - Forschungszentrum (BiK-F), Georg-Voigt-Str. 14-16, 60325 Frankfurt, julia.kruse@senckenberg.de (korrespondierende Autorin); 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@arcor.de; Young-Joon Choi, Department of Biology, College of Natural Sciences, Kunsan National University, 558 Daehak-ro, Gunsan-si 54150, South Korea, mycochoi@gmail.com; Dorothea Hanelt, Siedlerstraße 7, 06466 Gatersleben; Horst Jage, Waldsiedlung 15, 06901 Kemberg; Friedemann Klenke, Grillenburger Str. 8c, 09627 Naundorf, friedemann.klenke@smul.sachsen.de; Matthias Lutz, Hasenbühlsteige 19, 72070 Tübingen, matthias@chrissilutz.de; Heidrun und Udo Richter, Traubenweg 8, 06632 Freyburg / Unstrut, richter.freyburg@web.de

bekannt. Mehrere Neufunde von in einzelnen Bundesländern Deutschlands bisher nicht nachgewiesenen phytoparasitischen Kleinpilzarten bzw. Pilz-Wirt-Kombinationen sowie neue Pilz-Wirt-Kombinationen für Deutschland und eine matrix nova sind tabellarisch am Ende des Artikels zusammengefasst.

## Einleitung

Phytoparasitische Pilze gehören zu den noch unzureichend bekannten Artengruppen. Die Artikelserie soll die Kenntnisse darüber fördern und bietet eine offene Plattform, in der bemerkenswerte Nachweise in knapper oder detaillierterer Form veröffentlicht werden können. Der geografische Rahmen umfasst Deutschland, Österreich und die Schweiz und wird durch das kürzlich erschienene Bestimmungsbuch für wichtige Gruppen der pflanzenparasitischen Kleinpilze von KLENKE & SCHOLLER (2015) abgedeckt. Dieses Weck gibt einen Überblick über alle im deutschsprachigen Raum nachgewiesenen Arten aus den behandelten Gruppen und ermöglicht auch die Bestimmung von bisher nicht gefundenen Arten, mit deren Auftreten evtl. gerechnet werden könnte. Es ist zu hoffen, dass die umfangreiche Publikation einen weiteren Schub bei der Erfassung phytoparasitischer Pilze mit sich bringt und dazu beiträgt, Kenntnislücken zu diesen oftmals unauffälligen, aber nichtsdestotrotz interessanten Organismen zu schließen.

## Material und 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 Nomenklatur der Gefäßpflanzen und Pilze folgt weitgehend JÄGER (2011) bzw. dem Index Fungorum (2015). Die mikroskopischen Untersuchungen erfolgten – wenn nicht anders vermerkt – unter Verwendung von Leitungswasser. Die Konidien der Marquardter *Peronospora hariatii*-Aufsammlung wurden in 3%-iger KOH-Lösung aufgequollen und dann vermessen, die der Sittersdorfer Aufsammlung in 60%-iger Milchsäure nach erfolgter Erhitzung. Hinsichtlich der von den Bearbeitern verwendeten Lichtmikroskope und Fotokameras sei auf die Aufstellungen in KRUSE et al. (2013, 2014a, b) verwiesen. Die Aufnahme mit dem Rasterelektronenmikroskop (SEM) erfolgte mit einem LEO 438-Gerät nach Besputterung der Proben mit Gold in einer Argon-Atmosphäre. Die makroskopischen Aufnahmen von *Leucotelium cerasi* und *Puccinia thesii* wurden mit dem Scanner Epson Perfection V33 angefertigt.

Die *Peronospora hariatii*-Aufsammlung aus Marquardt und die *P. melandryi*-Aufsammlung wurden einer DNA-Extraktion, PCR-Amplifikation und Sequenzanalyse wie folgt unterzogen: Insgesamt wurden 5-20 mg infiziertes Pflanzengewebe vom Herbarmaterial mit der Pinzette und dem Skalpell abgenommen und in einer Kugelmühle (MM2, Retsch, Deutschland) zerkleinert. Hierzu wurden die Proben zusammen mit zwei großen Metallkügelchen von 3 mm und fünf bis sechs kleinen Metallkügelchen von 1 mm Durchmesser in Eppendorf-Gefäße überführt und bei 30 Hz für 3 Minuten geschüttelt.

Die genomische DNA wurde mittels des BioSprint 96 DNA Plant Kits (Qiagen, Hilden, Deutschland) und dem KingFisher Flex Roboter (Thermo Scientific, Dreieich, Deutschland) extrahiert. Die PCR-Amplifikation der gesamten ITS nrDNA der Proben wurde nach der in VOGLMAYR (2003) aufgezeigten Methode durchgeführt. Die Amplifikate wurden im Labor des Biodiversitäts- und Klima-Forschungszentrum (BiK-F) sequenziert.

## Ergebnisse

### *Entyloma tanaceti* Syd. (Entylomatales, Ustilaginomycotina)

(Abb. 1-4)

auf *Tanacetum vulgare* L.

Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Trier-Saarburg, Freudenburg, LSG Eiderberg, „An den Kalköfen“, Wegrand, MTB 6405/31, N 49°32', E 06°32', ca. 430 m ü. NN, 30.09.2014, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B0959.

#### Befallsbild und Mikromerkmale

Sori im Blattgewebe der gesamten Blattspreite zerstreut vorkommend (Abb. 1), gelbliche bis weiße, runde bis (selten) ovale Flecken von 0,5-3 mm Durchmesser bildend (Abb. 2), die im Durchlicht dunkel erscheinen, stellenweise auch zu größeren Flächen zusammenfließend, selten von einem helleren Hof umgeben, im Alter hellbraun, dann aber stets von einem helleren Hof gesäumt.

Sporen meist rund, seltener auch oval (Abb. 3), 10-13 x 9-11 µm, hellgelblich bis fast farblos, Wand gleichmäßig bis 1 µm dick, glatt (Abb. 4). Eine Anamorphe konnte nicht beobachtet werden.

#### Anmerkungen

*Tanacetum vulgare* ist eine in Deutschland weit verbreitete Pflanze (BETTINGER et al. 2013). Sie ist nährstoffanspruchsvoll und wächst v. a. auf frischen Ruderalflächen wie Straßenrändern, Dämmen und Brachen (JÄGER 2011). Der Gewöhnliche Rainfarn blüht meist recht spät im Jahr, oft erst im August. Zur Gattung *Tanacetum* L. werden weltweit 160 Arten gestellt (JÄGER 2011).

Bisher ist *Entyloma tanaceti* lediglich auf *Tanacetum vulgare* festgestellt worden. Weitere Brandpilze sind von Vertretern dieser Wirtsgattung nicht bekannt (VÁNKY 2012). Typisch für die Gattung *Entyloma* de Bary ist die interzelluläre Sporulation, d. h. die Sporen werden erst im Zuge der Verrottung der betreffenden Blattbereiche oder durch den Ausfall einzelner Sori freigegeben. Bei vielen *Entyloma*-Arten existiert auch eine Anamorphe (BEGEROW et al. 2002), die der vegetativen Vermehrung des Pilzes mittels Konidien dient. Die phylogenetischen Studien von BEGEROW et al. (2002) weisen für die *Entyloma*-Arten ein sehr enges Artkonzept unter Berücksichtigung der Wirtsartenbindung aus. Deshalb ist die Kenntnis der Wirtspflanze eminent wichtig, ist doch eine Bestimmung allein anhand der Brandpilzsporen infolge

von Größenüberlappungen zwischen den einzelnen *Entyloma*-Arten in den meisten Fällen nicht möglich (VÁNKY 1994).

Das Befallsbild der Freudenburger Aufsammlung war relativ auffällig, befanden sich doch zahlreiche helle Sori auf der gesamten Blattfläche. Außerdem war nahezu die gesamte Population von ca. 30 Pflanzen massiv befallen. Die Mikromerkmale des Fundes stimmen sehr gut mit den in VÁNKY (2012) angegebenen Werten überein. Die Wand ist mit nur etwa 1  $\mu\text{m}$  relativ dünn für eine *Entyloma*-Art; meist ist diese viel stärker verdickt (VÁNKY 2012).

Obwohl *Tanacetum vulgare* in fast ganz Europa und in weiten Teilen Nordasiens sowie als Neophyt in Nordamerika und Australien vorkommt (JÄGER 2011, <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/tanac/tanavulv.jpg>), ist *E. tanacetii* nach VÁNKY (2012) nur aus Europa belegt und hier offenbar bisher nur in Deutschland gefunden worden: 8 x Bayern, 4 x Nordrhein-Westfalen (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, VÁNKY 1994, ZWETKO & BLANZ 2004). Der Letztnachweis datierte vom 13.07.1968 aus Scheppach (Bayern), gesammelt von H. & H. Doppelbauer. Seitdem galt der Pilz weltweit als verschollen. Angesichts der Häufigkeit des Wirtes in Deutschland, des auffälligen Befallsbildes und der Anzahl früherer Funde ist es schwer vorstellbar, dass der Pilz in den letzten Jahrzehnten übersehen wurde. Evtl. handelt es sich daher um eine im Rückgang befindliche Brandpilzart. Einschränkend muss jedoch betont werden, dass unser Kenntnisstand über pflanzenparasitische Kleinpilze in Deutschland regional recht unterschiedlich ist. Vor allem aus einigen westdeutschen Bundesländern liegen vergleichsweise wenig aktuelle Nachweise von phytoparasitischen Kleinpilzen vor. Dies trifft u. a. für Nordrhein-Westfalen zu, wo *E. tanacetii* zwischen 1931 und 1940 viermal im Kölner Raum gefunden wurde (SCHOLZ & SCHOLZ 1988).

Das Befallsbild von *E. tanacetii* kann anderen Pilzarten ähneln, so dass mikroskopische Untersuchungen unerlässlich sind. Dies ist z. B. bei einer sehr frühen Entwicklungsphase einer Infektion mit *Puccinia tanacetii* DC. der Fall. Der Rostpilz verursacht – bevor die braunen Uredinio- und Teliosporenlager aus dem Blatinneren hervorbrechen – ebenfalls rundliche, weißliche bis gelbliche Flecken in den Blattspreiten. Auch die Durchlichtprobe zur Überprüfung eines eventuellen *Entyloma*-Befalls würde hier positiv ausfallen, da die Rostpilzsporenmasse schon im Blattgewebe vorhanden ist. Allerdings sehen die Flecken der Gattung *Entyloma* immer etwas strukturiert aus, wie aus vielen kleinen, aneinander gereihten Punkten bestehend. Bei einem *P. tanacetii*-Befall hingegen würde der Sorus aus einem uniformen hellen Fleck mit einer einheitlichen dunklen Mitte bestehen. Auch eine Verwechslung mit imperfekten Pilzen, wie z. B. einem jungen Befall von *Septoria tanacetii* Niessl, ist denkbar. Die von *S. tanacetii* verursachten braunen, etwas trockenen Blattflecken, auf denen die schwarzen kleinen Pyknidien des Coelomyceten oft nur schlecht entwickelt sind, könnten dann für ein älteres Stadium eines *E. tanacetii*-Befalls gehalten werden.

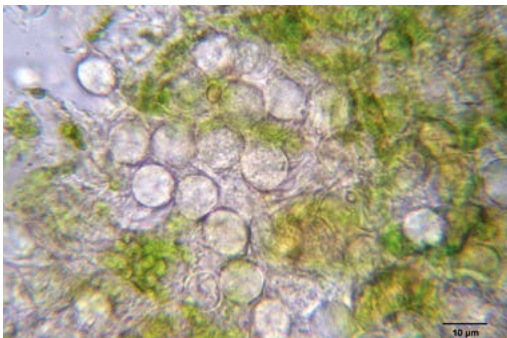
## J. Kruse



**Abb. 1:** *Tanacetum vulgare*-Blätter mit massiven Befall durch *Entyloma tanacetii*-Befall. Foto: J. KRUSE



**Abb. 2:** Die typischen weißlichen bis gelblichen, runden Blattflecken infolge des *Entyloma tanacetii*-Befalls. Foto: J. KRUSE



**Abb. 3:** Rundliche, seltener auch irregulär geformte *Entyloma tanacetii*-Sporen. Foto: J. KRUSE



**Abb. 4:** Die Wand der *Entyloma tanacetii*-Sporen ist gleichmäßig bis 1 µm dick. Foto: J. KRUSE

*Leucotelium cerasi* (Bérenger) Tranzschel (Pucciniales,  
Pucciniomycotina) (Abb. 5-9)

auf *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb.

1) Deutschland, Baden-Württemberg, Stadtkreis Stuttgart, Stuttgart-Rohr, Darwinstr. 21, MTB 7220/43, N 48°42'53.48", E 09°06'28.17", ca. 450 m ü. NN, 28.04.2013, leg. & det. M. Lutz, KR-M-0037196.

2) Deutschland, Baden-Württemberg, Kreis Tübingen, Tübingen, Käsenbachtal, Streuobstwiese, MTB 7420/31, N 48°32'03.42", E 09°02'27.43", ca. 395 m ü. NN, 31.03.2014, leg. & det. M. Lutz, KR-M-0038287.

3) wie 2, 26.04.2015, leg. & det. M. Lutz, Herbar Kruse R2264.

auf *Prunus* cf. *avium* (L.) L.

4) Deutschland, Baden-Württemberg, Lkr. Lörrach, NW Lörrach, Eimeldingen, Bahnhofstraße, Wegrand, Falllaub, MTB 8311/41, N 47°37'37.29", E 07°35'49.44", ca. 260 m ü. NN, 18.11.2013, leg. W. Henschel, det. D. Hanelt, Herbar Hanelt, Herbar Kruse R2200 bzw. Herbar U. Richter.

auf *P. domestica* L.

5) Deutschland, Baden-Württemberg, Stadtkreis Stuttgart, Stuttgart-Rohr, Darwinstr. 21, MTB 7220/43, N 48°42'53.48", E 09°06'28.17", ca. 450 m ü. NN, 02.10.2013, leg. & det. M. Lutz, KR-M-0037197, KR-M-0037198, KR-M-0037199.

auf *P. spinosa* L.

6) Deutschland, Baden-Württemberg, Stadtkreis Stuttgart, Stuttgart-Rohr, Darwinstr. 21, MTB 7220/43, N 48°42'53.48", E 09°06'28.17", ca. 450 m ü. NN, 02.10.2013, leg. & det. M. Lutz, KR-M-0037200.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Rostpilz mit Wirtswechsel: Spermogonien und Aecien auf *Eranthis hyemalis* (Ranunculaceae). Befallene Pflanzen hellgrün gefärbt, etwas vergeilt, Blattabschnitte stellenweise etwas schmaler als bei gesunden Pflanzen (Abb. 5, li). Spermogonien zahlreich auf der gesamten Blattoberseite, subcuticulär, gelb. Aecien ziemlich regelmäßig auf der gesamten Blattunterseite verteilt, orange, mit einer breiten, umgebogenen und in mehrere Lappen (meist drei bis fünf) zerschlitzten Pseudoperidie (Abb. 5, re). Pseudoperidiezellen mit einer grobwarzigen Außenwand. Aeciosporen rundlich, 19-22 x 16-18 µm im Durchmesser. Wand 1-1,5 µm dick, Oberfläche gleichmäßig dicht feinwarzig (Abb. 7).

Uredinien und Telien auf Blättern von *Prunus* spp. (Rosaceae), blattunterseits als weißliche, mehr oder weniger wachsartige und lockere, rundliche Polster (bis 0,5 mm Ø), z. T. zusammenfließend (Abb. 6). Urediniosporen oval (23,2-24,4 x 18,6-20,9 µm) oder rund (Ø = 20,9 µm), Wand 1,2 µm dick. Teliosporen völlig farblos,

2-zellig, mittig etwas eingeschnürt (Abb. 8), 34,8-48,7 x 17,4-22,0 µm, Wand 1,2 µm dick, locker warzig, Warzenabstand 1,2 µm, Stiel der Teliosporen bis 26,7 µm lang. Viele Teliosporen bereits auskeimend (Abb. 9). Bei günstiger Lage der Spore ist am apikalen Teil der unteren Zelle einseitig eine kragenähnliche Ausstülpung zu sehen.

### Anmerkungen

*Leucotelium cerasi* vollzieht einen Wirtswechsel zwischen *Eranthis hyemalis* und verschiedenen *Prunus*-Arten (GÄUMANN 1959, KLENKE & SCHOLLER 2015). Der experimentelle Nachweis hierfür ist erstmals von TRANZSCHEL (1935) erbracht worden. Der Rostpilz scheint nach POELT & ZWETKO (1997) im südlichen Europa eine häufigere Art zu sein. In Deutschland galt er seit den Aufsammlungen aus dem Jahre 1888 (Sachsen, Königstein, auf *Prunus domestica*, leg. & det. W. Krieger, *Fungi sax.* 2357) als verschollen (BRAUN 1982, SCHOLLER et al. 2011). Aus Österreich liegen bisher nur wenige Nachweise – auf dem Haupt- und Zwischenwirt – vor (POELT & ZWETKO 1997). Die meisten davon stammen aus dem Botanischen Garten Graz, hier neben *E. hyemalis* auch nachgewiesen auf *P. domestica*, *P. pumila* var. *depressa* (Pursh) Bean und *P. tenella* Batsch (SCHEUER & BECHTER 2012, SCHOLLER 2015). Ein weiterer in der Steiermark erfolgter Nachweis gelang in Hart bei St. Peter, wobei die befallenen Pflanzen aus dem Botanischen Garten Graz stammten. Außerdem existiert eine historische Angabe aus Tirol, die zu *L. cerasi* gehören könnte. MAGNUS (1926) führt unter *Ochropsora cerasi* (Schulz.) Bubak einen Fund auf *Prunus avium* aus Volders bei Innsbruck auf (nur Uredinien, leg. & det. P. Magnus). In der Schweiz ist der Pilz nach Beobachtungen von W. Henschel, außer im Wallis und in Graubünden, in den tieferen Lagen überall vertreten. Ältere Angaben stammen vor allem aus dem Aargau und Waadt, seltener aus Zürich (<http://www.herbarien.uzh.ch>).

Die Gattung *Leucotelium* Tranzschel umfasst weltweit insgesamt drei Arten: *L. cerasi*, *L. padi* Tranzschel und *L. pruni-persicae* (Hori) Tranzschel. Die letztgenannte Art kommt v. a. auf *Prunus persica* (L.) Batsch, dem Pfirsich, vor. Sie ist in Ostasien, insbesondere in Japan, verbreitet und vollzieht einen Wirtswechsel zu *Semiaquilegia adoxoides* (DC.) Makino (GÄUMANN 1959, [http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/specimens/new\\_frameSpecimenReport.cfm](http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/specimens/new_frameSpecimenReport.cfm)).

Erwähnenswert ist, dass GÄUMANN (1959) den farblosen *Leucotelium*-Teliosporen keinen besonderen taxonomischen Wert beimisst – er führt den Rostpilz als *Puccinia cerasi* (Bérenger) Castagne auf –, da dieses Merkmal auch bei anderen *Puccinia*-Arten, wie z. B. *P. tjibodensis* Gäum., auftritt. Auch in anderen Gattungen wie *Alloppuccinia* H. S. Jacks., *Chaconia* Juel und *Edythea* H. S. Jacks. treten hyalinen Teliosporen auf (THIRUMALACHAR & CUMMINS 1948, EBOH 1985). VON THIRUMALACHAR & CUMMINS (1948) sowie CUMMINS & HIRATSUKA (1996, 2003) wird die Eigenständigkeit der Gattung *Leucotelium* angezweifelt. Sie beziehen deren Vertreter in die auf tropischen Fabaceae vorkommende Gattung *Sorataea* Syd. mit ein. Zu vermuten ist, dass bei den Rostpilzen mit farblosen Teliosporen noch viel Forschungsbedarf besteht, zumal es an aktuelleren Publikationen oder Phylogenien zu dieser Thematik fehlt. Anzumerken ist in

diesem Zusammenhang, dass bereits GÄUMANN (1959) darauf hinweist, dass sich die mit Ranunculaceen im Wirtswechsel befindlichen, auf *Prunus*-Arten vorkommenden Rostpilze, namentlich *Leucotelium cerasi*, *Ochropsora ariae* (Fuckel) Ramsb. und *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel, verwandtschaftlich näher stehen, als es die Zuordnung zu den verschiedenen Gattungen anzuzeigen scheint.

**D. Hanelt, J. Kruse, M. Lutz**



**Abb. 5:** *Eranthis hyemalis*-Pflanzen mit *Leucotelium cerasi*-Befall: li) hellgrün gefärbte Blätter mit etwas verschmälerten Blattabschnitten, OS: Oberseite, US: Unterseite, re) die regelmäßig angeordneten Aecien auf der Blattunterseite. Fotos: J. KRUSE



**Abb. 6:** *Prunus cf. avium*-Blatt mit *Leucotelium cerasi*-Befall: li) Übersichtsfoto des Befalls auf der Blattunterseite, re) die weißlichen, wachsartigen Teliosporen. Fotos: J. KRUSE





**Abb. 7:** Rundliche Aeciosporen von *Leucotelium cerasi*. Foto: J. KRUSE



**Abb. 8:** Farblose, zweizellige *Leucotelium cerasi*-Teliosporen. Foto: J. KRUSE



**Abb. 9:** Bereits auskeimende *Leucotelium cerasi*-Teliosporen. Foto: J. KRUSE

## *Microstroma album* (Desm.) Sacc. (Microstromatales, Ustilaginomycotina) (Abb. 10-11)

Nachfolgend werden die *M. album*-Nachweise in Deutschland, sortiert nach den verschiedenen Wirtspflanzen, dem jeweiligen Bundesland und dem Messtischblatt (MTB) aufgelistet, ergänzt durch Funde in Österreich. Die meisten von ihnen stammen aus den Jahren 2013 bis 2015. Bei früheren Nachweisen sowie besonderen Wirten werden die jeweilige Jahreszahl und der Sammler in Klammern angegeben.

auf *Quercus cerris* L., cult.

SN: 4853 (2009, H. Boyle);

**A, Steiermark:** N 47°04'34.67", E 15°27'02.17" (2014, Ch. Leb, Wirt conf. J. Kruse)

auf *Quercus frainetto* Ten., cult.

ST: 4141 (2013, H. Jage);

**A, Steiermark:** N 47°04'34.00", E 15°27'01.95" (2014, Ch. Leb, Wirt det. J. Kruse)

auf *Quercus macranthera* Fisch. & Mey. ex Hohen., cult.

**A, Steiermark:** N 47°04'09", E 15°27'04" (2002, vgl. SCHEUER 2004)

auf *Quercus petraea* Liebl.

**MV:** 1547; **NI:** 4324 ; **ST:** 3134, 3732, 3940, 4040, 4130, 4133, 4241, 4340, 4341, 4342, 4437, 4637, 4835, 4836, 5038; **BB:** 3544; **HE:** 5918

auf *Quercus robur* L., z. T. cult.

**SH:** 1219, 1323, 1324, 1325, 1326, 1423, 1425, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1624, 1625, 1626, 1726, 1727, 1728, 1827, 1828, 1830, 1930, 2027, 2028, 2030; **HH:** 2425, 2426, 2526; **MV:** 1543, 1544, 1547, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1646, 1647, 1648, 1739, 1740, 1746, 1747, 1748, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1935, 1936, 1937; **NI:** 2623, 2624, 2625, 2721, 2722, 2733, 2821, 2832, 2918, 2921, 2932, 3030, 3034, 3430, 4324; **HB:** 2919; **ST:** 3034, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3233, 3236, 3333, 3336, 3338, 3434, 3436, 3437, 3438, 3534, 3535, 3536, 3538, 3635, 3636, 3638, 3639, 3736, 3738, 3739, 3838, 3839, 3938, 3940, 4037, 4038, 4039, 4040, 4041, 4042, 4043, 4044, 4130, 4133, 4134, 4135, 4136, 4137, 4138, 4139, 4140, 4141, 4142, 4143, 4144, 4145, 4236, 4237, 4239, 4240, 4241, 4242, 4243, 4244, 4331, 4335, 4337, 4338, 4339, 4340, 4341, 4342, 4343, 4344, 4336, 4437, 4439, 4532, 4537, 4637, 4638, 4734, 4735, 4736, 4837, 5037, 5038 (erstmalig 2010); **SN:** 4544, 4851 (1905, vgl. KRIEGER 1906), 4853, 5046, 5441 (DIETRICH 2015), 5443 (DIETRICH 2015), 5444 (DIETRICH 2015); **BE:** 3544; **BB:** 2738 (o. D., JAAP 1922), 3339, 3439, 3543, 3548, 3641, 3643, 3745, 3849, 3941, 3942, 3949, 4049, 4050, 4147, 4150, 4248, 4345, 4445, 4545; **SL:** 6404, 6405, 6406, 6505, 6606, 6607, 6608, 6609; **HE:** 5518, 5716, 5817, 5915, 5916, 5917, 5918, 6015, 6116, 6316, 6416; **TH:** 4935, 5034, 5129, 5227 (2011, vgl. HANTSCH et al. 2013); **RP:** 6115, 6314, 6406, 6413, 6414, 6510, 6511, 6512, 6513, 6610; **BW:** 7022 (2009), 7122 (2008); **BY:** 5733, 5832, 6035 (1874, THÜMEN 1879, KRUSE 2014a), 7727, 7744, 7937 (1997, TRIEBEL 1998), 8033 (erstmalig 2012);

**A, Oberösterreich:** 7744; **Steiermark:** N 47°04'09", E 15°26'08" (2002, vgl. SCHEUER 2003), N 47°04'34.00", E 15°27'01.95"; **Niederösterreich:** Grafenegg (o. D., HEUFLER 1872)

auf *Quercus rubra* L.

**ST:** 4138 (2013, H. Jage), 4241 (2013, J. Kruse & H. Jage), 4342 (2013, H. Jage); **HE:** 5918 (2013, J. Kruse)

auf *Quercus x calvescens* Vuk., cult.

**ST:** 4837 (2002, vgl. JAGE & BRAUN 2004)

auf *Quercus x rosacea* Bechst.

**ST:** 4236 (2013, H. Zimmermann)

auf *Quercus* sp.

**BE:** 3545 (o. D., HERTER 1910)

Neben den Autoren des Beitrags lieferten folgende Personen Einzelmeldungen: Uwe Braun, Herbert Boyle, Heinz Butin, Volker Fäßler, Dorothea & Peter Hanelt,

Friedemann Klenke, Christina Leb, Horst Schlüter, Marco Thines, Gabi Vogel, Horst Zimmermann.

### Anmerkungen

Bereits in KRUSE (2014b) wurde *Microstroma album* auf *Quercus robur* vorgestellt und zur gezielten Suche angeregt. Für nähere Informationen zum makroskopischen Befallsbild des Pilzes und seiner systematischen Stellung sei deshalb auf diesen Aufsatz noch einmal hingewiesen.

Folgt man älteren Literaturangaben für Norddeutschland (z. B. HERTER 1910, JAAP 1922), so handelte es sich bei *M. album* um einen zumindest in Brandenburg seltenen Pilz. Zu einem vergleichbaren Resultat kommt man, wenn man neuere Literatur zu Rate zieht. So listet KRIEGLSTEINER (1991: 61) zwar *M. juglandis* (Bérenger) Sacc. mit der Anmerkung „keine neueren Nachweise bekannt“ auf, nicht jedoch *M. album*. KREISEL (2011) gibt den Pilz für Mecklenburg-Vorpommern – im Gegensatz zu *M. juglandis* – nicht an, BESL & BRESINSKY (2009) listen für Bayern als einzigen Nachweis nur den von TRIEBEL (1998) ausgegebenen Beleg auf. HARDTKE et al. (2015) verweisen den Pilz in die Kategorie „D“ (Daten unzureichend) und die Datenbank der DGfM ([www.pilze-deutschland.de](http://www.pilze-deutschland.de)) enthält deutschlandweit lediglich 12 Fundpunkte. Und auch aus dem benachbarten Polen liegen nur wenige, bereits über 100 Jahre alte Angaben vor (MULENKO et al. 2008, PIĄTEK, pers. Mitt.), u. a. von SCHRÖTER (1889), der lediglich zwei Fundorte aus Schlesien angibt.

KRUSE (2014b) vermutete, dass es sich bei *M. album* nicht – wie die bisherigen Literaturangaben suggerieren – um einen seltenen Pilz handelt, sondern um eine wenig beachtete Sippe. Als Ursache hierfür wurde v. a. das zumeist schwach ausgeprägte Befallsbild angesehen. Die darauf einsetzende intensive Nachsuche erbrachte, ergänzt durch einige Literaturangaben, die vorstehende Messtischblatt-orientierte-Auflistung bzw. Deutschland-bezogen die in Abb. 10 dargestellten Nachweise. Der besseren Handhabung wegen werden dabei statt der normalerweise verwendeten Viertelquadranten- oder Quadrantendarstellung lediglich die jeweiligen Messtischblätter mit *M. album*-Nachweisen angegeben, in wenigen Fällen für Österreich nur die GPS-Werte oder der Fundort.

### Folgende Aussagen können getroffen werden

1. *M. album* wurde mittlerweile in fast allen Bundesländern und Stadtstaaten Deutschlands nachgewiesen. Aktuelle Funde fehlen lediglich für Nordrhein-Westfalen, was mit ziemlicher Sicherheit methodisch bedingt ist (fehlende Nachsuche). Hierfür spricht auch die Angabe in FÜCKEL (1869/70), der das Vorkommen des Pilzes im Rheinland als häufig angibt, ohne konkrete Fundorte zu nennen.
2. Es sind verschiedene lokale Häufungen des *M. album*-Vorkommens zu erkennen. Auch diese sind methodisch bedingt, kennzeichnen sie doch lediglich die Gebiete, in denen intensiv nach dem Pilz v. a. auf *Qu. robur* gesucht wurde. Hierzu wurden zwei Methoden angewandt. Bei flächenhaften Nachweisen, so z. B. im nördlichen

Schleswig-Holstein, im nördlichen Mecklenburg-Vorpommern und auch in Sachsen-Anhalt, wurden bei der Fahrt mit dem Auto jeweils die zuerst angetroffenen Eichen in einem MTB nach *M. album* abgesucht. Im Regelfall wurde dabei spätestens an der dritten untersuchten Eiche ein Befall registriert. Lineare Nachweise, so entlang der A2 in Niedersachsen und der A5 in Rheinland-Pfalz, beruhen dagegen auf einer Nachsuche an oftmals gepflanzten *Qu. robur*-Exemplaren auf Autobahnraststätten.

3. Nach dem Aufruf zur gezielten Suche dieses Pilzes im Spätsommer 2013 wurden v. a. im Herbst 2013 und Sommer (ab Juni) bis Herbst 2014 zahlreiche *M. album*-Funde gemacht. Im Jahr 2015 gab es dagegen verhältnismäßig wenig Fundmeldungen und diese auch erst ab Ende August. Dies ist vermutlich auf die sehr lang anhaltende Trockenheit im Sommer 2015 zurückzuführen. Für eine witterungsabhängige Korrelation spricht auch folgende Beobachtung: Bei vorangehenden, die Entwicklung des Pilzes begünstigenden Witterungsbedingungen – wie im Jahr 2014 – wurden z. T. außerordentlich massive Befallsbilder beobachtet (Abb. 11). Dabei war unterseits fast die gesamte Blattfläche mit weißlichen Flecken der *M. album*-Rasen überzogen bei gleichzeitiger gelblicher Fleckung der Spreitenoberseite. Derartige wurde 2015 nicht beobachtet.

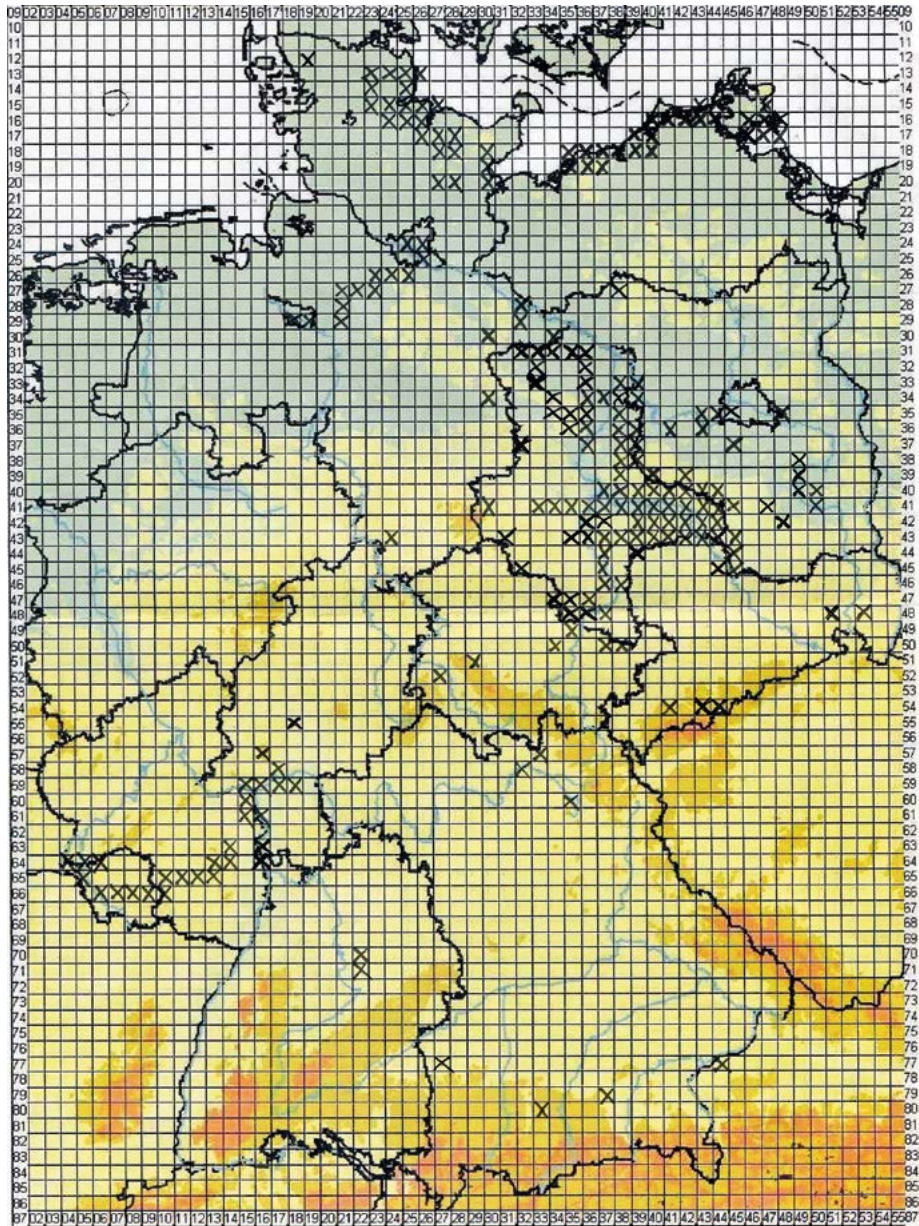
4. Die Stiel-Eiche (*Qu. robur*) ist bei uns offenbar der Hauptwirt des Pilzes, gefolgt von *Qu. petraea*. Dies korreliert mit der flächendeckenden Verbreitung der Stiel-Eiche und ihrer häufigen Verwendung als Pflanzbaum, während die Trauben-Eiche standörtlich bedingt in Norddeutschland und im äußersten Süden Deutschlands größere Verbreitungslücken aufweist (BETTINGER et al. 2013). Auf *Qu. x rosacea* (*Qu. petraea* x *Qu. robur*) wurde nur ein Fund vermerkt, was vermutlich auf eine zu geringe Beachtung der nicht so selten anzutreffenden Hybride zurückzuführen ist.

Alle Wirte gehören zur Untergattung *Quercus* L. und in dieser zumeist zur Sektion *Quercus* L., den Weißeichen: *Qu. macranthera*, *Qu. petraea*, *Qu. robur*, *Qu. x calvescens*; auch *Qu. frainetto* wird oftmals dieser Sektion angeschlossen. Besondere Beachtung verdienen deshalb die Nachweise auf *Qu. cerris* (Sektion *Cerris* Loudon.) und insbesondere auf *Qu. rubra* (Section *Lobatae* Loudon.). Beide Wirte sind, wie auch *Qu. frainetto* und *Qu. macranthera*, bei uns nicht heimisch. Während die Rot-Eiche ursprünglich aus dem östlichen Nordamerika stammt, haben die drei anderen Eichenarten insgesamt betrachtet ein süd-südosteuropäisch (außer Iberische Halbinsel) bis nordwestasiatisches Verbreitungsareal, das bei *Qu. macranthera* ostwärts bis zum Nordiran reicht (ROLOFF & BÄRTELS 2006). Für *Qu. rubra* geben FARR et al. (1995) keinen Befall mit *M. album* aus den USA an.

Angemerkt sei, dass MAGNUS (1926) auch die zur Untergattung *Quercus* gehörende *Qu. pubescens* Willd. [als *Qu. lanuginosa* Lam. (Thuill.), vgl. Synonymie in FISCHER et al. 2008] als Wirt aus dem benachbarten Südtirol angibt.

5. Der höchstgelegene *M. album*-Nachweis stammt aus Oberbayern (MTB 8033), gefunden auf *Qu. robur* in 740 m ü. NN (leg. J. Kruse). DIETRICH (2015) weist hinsichtlich der Höhenverteilung seiner Funde ausdrücklich darauf hin, dass sein

*M. album*-Fund bei Frohnau (MTBQ 5443/2) bei ca. 660 m ü. NN der bisher höchstgelegene, von ihm nachgewiesene Fundort des Pilzes im Erzgebirge ist und die Vorkommen von *Qu. robur* oberhalb 700 m ü. NN immer spärlicher werden. Es ist daher davon auszugehen, dass ein *M. album*-Befall auf *Qu. robur* wirts- und nicht höhenlimitiert ist.



**Abb. 10:** *Microstroma album*-Nachweise in Deutschland. Kartenvorlage aus BETTINGER et al. (2013), verändert von J. KRUSE

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass *M. album* fast überall dort, wo man gezielt danach suchte, auch nachgewiesen wurde. Die aufgrund der wenigen Literaturangaben bisher vertretene Ansicht, dass es sich in Deutschland um einen seltenen Pilz handelt, muss revidiert werden. Vermutlich ist er sogar häufiger als das auf den Blättern der Walnuss (*Juglans regia* L.) vorkommende, infolge der relativ großen Lager verhältnismäßig leicht erkennbare *M. juglandis*. Nachweislücken dokumentieren eher eine unterbliebene Suche als Verbreitungslücken. Fehlen wird der Pilz am ehesten in den Hochlagen der Gebirge, z. B. Harz, Schwarzwald und Alpen, infolge des Nichtvorhandenseins potentieller Wirtsbäume, insb. *Qu. robur*.

Für Österreich liegen bisher nur wenige Nachweise vor (s. o.), für die Schweiz sind uns keine publizierten Angaben bekannt, die entsprechende Datenbank ([http://www.wsl.ch/dienstleistungen/inventare/pilze\\_flechten/swissfungi/verbreitungsatlas/index\\_DE](http://www.wsl.ch/dienstleistungen/inventare/pilze_flechten/swissfungi/verbreitungsatlas/index_DE)) weist wenige Angaben auf, alle aus dem Jahr 2014 stammend und von L. Beenken in der Nordschweiz gesammelt (höchstgelegener Nachweis in 620 m ü. NN). Zu überprüfen wäre, ob *M. album* auch in diesen Ländern eine weite Verbreitung besitzt.

**J. Kruse, V. Kummer, H. Jage, U. & H. Richter, H. Thiel**



**Abb. 11:** Massiver Befall von *Quercus robur* mit *Microstroma album*, li) auffällige gelbe Blattfleckung auf der Oberseite, re) zahlreiche Flecken mit weißen Rasen dicht stehender, säulenförmiger Basidienbündel. Fotos: J. KRUSE

## *Milesina kriegieriana* (Magnus) Magnus (Pucciniales, Pucciniomycotina) (Abb. 12-13)

auf *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. et Jermy

1) Deutschland, Hessen, Werra-Meißner-Kreis, Hoher Meißner, 0,2 km w Frau-Holle-Teich, 50 m s vom Hollenbach, halbschattige Randzone einer kleinen, offenen Basaltblockhalde, MTB 4725/33, N 51°13'06.26", E 09°52'01.88", ca. 670 m ü. NN, 14.05.2009 (vorjährige Blätter), 05.08.2009 (Wirtsbestimmung), leg. & det. H. Thiel, Wirt conf. S. Jeßen, Herbar Thiel.

2) Deutschland, Hessen, Werra-Meißner-Kreis, Hoher Meißner, Seesteine, bewaldete Basalt-Blockhalde, MTB 4825/11, N 51°11'34", E 09°51'06", ca. 610 m ü. NN, 13.11.2013, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel.

auf *Dryopteris* x *ambroseae* Fraser-Jenk. et Jermy (= *D. dilatata* x *D. expansa*)

3) Deutschland, Hessen, Werra-Meißner-Kreis, Hoher Meißner, 0,4 km w vom Tagebausee, Basalt-Blockschuttwald, MTB 4725/33, N 51°12', E 09°51', ca. 710 m ü. NN, 11.05.2008 (vorjährige Blätter), 14.08.2008 (Wirtsbestimmung), leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel.

4) Deutschland, Hessen, Werra-Meißner-Kreis, Hoher Meißner, 0,2 km onö vom Frau-Holle-Teich, locker bewaldete Basaltblockhalde unterhalb vom Christian-Sitz-Weg, MTB 4725/33, N 51°13'13", E 09°52'22", ca. 560 m ü. NN, 21.11.2011, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel.

5) Funddaten wie 2).

### Befallsbild und Mikromerkmale

Makrozyklisch-heteroezischer Rostpilz. Uredinien subepidermal unter pustelförmigen Epidermisaufwölbungen von 0,1-0,3 mm Ø, in Gruppen oder einzeln auf der Wedelunterseite an bräunlichen oder grünlichen Blattflecken, gelegentlich auch an unverfärbten Bereichen (Abb. 12). Urediniosporen farblos, länglich-eiförmig bis ellipsoid, (27-)28-37(-39) x 16-22(-23) µm, im Mittel 1,8 x so lang wie breit, grobstachelig (Abb. 13). Manchmal bleiben die Sporen im Porusbereich der Pusteln als weiße, klumpige Masse haften. Telien wurden nicht beobachtet.

### Anmerkungen

Der Feingliedrige Dornfarn (*Dryopteris expansa*) gehört in die Dornfarn-Artengruppe (*Dryopteris carthusiana* agg.) und ist nahe mit dem in Mitteleuropa sehr häufigen Breitblättrigen Dornfarn [*D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray] verwandt. Das boreal-circumpolare Areal von *D. expansa* ist jedoch wesentlich größer als dasjenige von *D. dilatata*, dessen Verbreitung sich weitgehend auf die temperate Klimazone Europas beschränkt (BENNERT et al. 2012, RÜNK et al. 2012). In Mitteleuropa kommt *D. expansa* vorwiegend in der montanen Höhenstufe vor und gilt überwiegend als

selten. Nur in den Alpen und im Alpenvorland ist der Farn etwas weiter verbreitet. Vereinzelt gibt es auch Vorkommen in tieferen Lagen der Mittelgebirge und im norddeutschen Tiefland (JESSEN 2011, BETTINGER et al. 2013). Die hier vorgestellten Funde von *Milesina kriegेरiana* an *D. expansa* und deren Hybride mit *D. dilatata* stammen vom Meißner, dem höchsten Berg in Nordhessen, der das umgebende Bergland und die nahe gelegene Niederung der Werra mit einer Höhe von bis zu 754 m ü. NN überragt. Die Wuchsorte befinden sich an steilen Hängen auf Basalt in geschlossenen bis lichten Blockschuttwäldern oder im schattigen Randbereich von offenen Blockhalden. Ökologisch werden diese Standorte durch eine hohe und v. a. sehr konstante Luftfeuchtigkeit geprägt. Dies bedingt einen natürlichen Nährstoffreichtum, weil biologische Umsätze kaum durch Trockenphasen behindert werden. In diesem Waldtyp treten Buchen (*Fagus sylvatica* L.) teilweise zurück und Edellaubhölzer wie Berg- und Spitz-Ahorn (*Acer pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L.), Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior* L.), Berg-Ulme (*Ulmus glabra* Huds.) und Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos* Scop.) erreichen hohe Anteile. In der Boden- und Blockschuttvegetation dominieren Moose und Farne, wie v. a. *D. dilatata* und *D. filix-mas* (L.) Schott. Besonders bemerkenswert ist das großräumig isolierte Reliktvorkommen von Brauns Schildfarn [*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée]. Diese Farnart stand auf dem Meißner kurz vor dem Erlöschen und wird inzwischen durch Erhaltungsmaßnahmen gesichert (BAIER et al. 2005a, b, DUMM et al. 2011, DIETZ et al. 2013). An entsprechenden Standorten kommt *D. expansa* in kleinen Gruppen vor.

*D. expansa* und *D. x ambroseae* waren bisher nicht als Wirte von *Milesina kriegेरiana* bekannt (matrices novae). Der Rostpilz befällt verschiedene *Dryopteris*-Arten und ist nach eigenen Beobachtungen im Mittelgebirgsraum Deutschlands weit verbreitet. In den Blockschuttwäldern am Meißner profitiert er von der hohen Farndeckung durch *D. dilatata* und *D. filix-mas* sowie von der konstanten Luftfeuchtigkeit; z. T. wurden Massenbefälle der Farne durch den Rostpilz registriert. Weitere Wirte am Meißner sind *D. carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs und *D. borrieri* (Newmann) Oberholzer et Tavel (= *D. affinis* subsp. *borrieri* (Newman) Fraser-Jenk.), die ihren Verbreitungsschwerpunkt jedoch an anderen Waldstandorten haben und in den Basalt-Blockschuttwäldern weitgehend fehlen.

Wie andere Rostpilze an Farnen steht *M. kriegेरiana* im Wirtswechsel zur Tanne. Neben der in Mitteleuropa einheimischen Weiß-Tanne (*Abies alba* Mill.) wurden auch nichteinheimische Forst- und Plantagenbäume experimentell als Zwischenwirte ermittelt, darunter nach GÄUMANN (1959) Nordmann-Tanne [*A. nordmanniana* (Steven) Spach], Kolorado-Tanne [*A. concolor* (Gordon et Glend.) Hildebr.] und Küsten-Tanne [*A. grandis* (D. Don) Lindl.]. Die beiden letztgenannten Baumarten stammen aus Nordamerika, wo der europäisch verbreitete Rostpilz anscheinend fehlt (vgl. FARR et al. 1995 und die Verbreitungskarte in TYKHONENKO & HAYOVA 2015).

Die Weiß-Tanne erreicht in Deutschland die Nordgrenze ihres natürlichen Areals über 50 km südöstlich vom Meißner-Gebiet (BETTINGER et al. 2013). Es sind auch keine kultivierten Weiß-Tannen oder andere Tannenarten im weiten Umfeld der



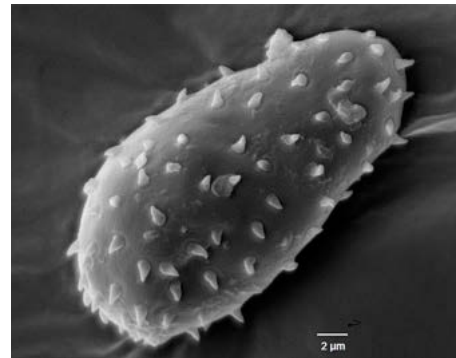
oben angeführten *Milesina*-Fundorte vorhanden. Deshalb ist sicherlich davon auszugehen, dass der Pilz dort (fast) ausschließlich in der Dikaryophase lebt und sich ohne Wirtswechsel über Urediniosporen ausbreitet. Seine recht kleinen Urediniosporen-Lager lassen sich mit bloßen Augen am leichtesten entdecken, wenn die Sporen als weiße, klumpige Masse an den Porusöffnungen der Epidermispusteln haften bleiben. Teliosporen-Lager werden bei *Milesina*-Arten in den Lumina der Blattepidermiszellen gebildet (vgl. Abb. 20 in GÄUMANN 1959) und sind nicht mit dem bloßen Auge, sondern nur im Mikroskop nach Ablösung der Epidermis zu entdecken. Sie wurden an den hier vorgestellten Belegen nicht gefunden und werden von *M. kriegeriana* in der Meißner-Region vermutlich nicht oder nur selten gebildet.

Bezeichnend für *M. kriegeriana* und weiteren Arten der Gattung ist eine von den meisten anderen Rostpilzen abweichende Phänologie. Die Bildung der Urediniosporen beginnt allmählich im Sommer und erfolgt hauptsächlich im Herbst, Winter und Frühling an grün oder partiell grün überwinterten *Dryopteris*-Blättern, bis diese etwa ein bis zwei Monate nach dem Entrollen der neuen Blätter gegen Mitte Mai bis Mitte Juni endgültig absterben. Wintergrünheit und die Überschneidung der Lebensdauer der Blattgenerationen sind charakteristische Merkmale von Wirten der Gattung *Milesina* und dürften die Fähigkeit der *Milesina*-Arten zur Überwinterung und Ausbreitung ohne Wirtswechsel wesentlich begünstigen oder erst ermöglichen. Farne mit rein sommergrünen Blättern werden von Vertretern dieser Rostpilzgattung nicht befallen. *Dryopteris*-Arten, wie z. B. *D. dilatata*, *D. carthusiana* und *D. filix-mas*, sind diesbezüglich eine Ausnahme, überwintert doch bei ihnen nur ein Teil der Blätter lebend, während der andere Teil schon im Herbst oder Winter abstirbt. Dies variiert jedoch auffällig. So können sich die Blätter einer Pflanze, benachbarter Farnstöcke oder ganzer Bestände unterschiedlich verhalten und die Gegebenheiten sind wesentlich vielfältiger, als es die z. T. widersprüchlichen Literaturangaben zur Phänologie dieser Farnarten vermuten lassen. Für *D. expansa* wird das baldige Welken im Herbst als charakteristisches Merkmal angegeben (PAGE 1997, BENNERT & HORN 2011, JESSEN 2011). Tatsächlich stirbt am Meißner nur ein Teil der *D. expansa*-Blätter im Herbst ab, während andere Wedel dieser Farnart im grünen Zustand überwintern.

Durch die späte jahreszeitliche Entwicklung des Rostpilzbefalls in Kombination mit der hohen morphologischen Variabilität und allgemeinen Dominanz von *D. dilatata* ergaben sich besondere Schwierigkeiten für eine sichere Artansprache der beiden neuen *Milesina kriegeriana*-Wirte, da die meisten makroskopischen und mikroskopischen Merkmale an alten und abgängigen Blättern schwer zu erkennen sind (am ehesten geeignet ist die maximale und durchschnittliche Länge der Spaltöffnungen, vgl. VIANE 1985, BENNERT et al. 2012). Deshalb wurden befallene Verdachtspflanzen teilweise markiert und zum Zeitpunkt der Sporenreife wieder aufgesucht und nachbestimmt. Die Hybride *D. x ambroseae* kommt am Meißner in geringen Zahlen in den Populationen von *D. expansa* vor und kann anhand der abortierten Sporen erkannt werden.

Obwohl es bisher keinen publizierten Nachweis gab, war zu erwarten, dass *D. expansa* zu den Wirten von *M. kriegegeriana* gehört. Zum einen sind an den *M. kriegegeriana*-Fundorten in Hessen nicht selten mehrere *Dryopteris*-Arten befallen. So war in der Nachbarschaft der befallenen *D. expansa*- und *D. x ambroseae*-Pflanzen jeweils auch *D. dilatata* infiziert. Dies lässt vermuten, dass keine extrem spezifische Wirtsartbindung des Rostpilzes besteht und somit die an einer *Dryopteris*-Art gebildeten Urediniosporen in der Lage sind, andere *Dryopteris*-Sippen zu infizieren. Zum anderen bestehen enge genomische Beziehungen zwischen *D. dilatata* und *D. expansa*. Erstere ist eine allotetraploide Art, die durch Hybridisierung von zwei diploiden Ausgangsarten mit nachfolgender Chromosomenverdoppelung entstanden ist. Eine der diploiden Elternarten ist *D. expansa*; als andere wird *D. intermedia* (Muhl. ex Willd.) A. Gray subsp. *maderensis* (Alston) Fraser-Jenk. oder subsp. *azorica* (H. Christ) Jermy vermutet (BENNERT et al. 2012). Zwei der vier Chromosomensätze von *D. dilatata* stammen demnach von *D. expansa*. Derartige Artbildungen durch Hybridisierungsereignisse sind bei Farnen besonders verbreitet und haben zu netzartigen Verwandtschaftsverhältnissen in der Gattung *Dryopteris* und auch bei anderen Farngattungen geführt. Es kann angenommen werden, dass Pflanzenarten, die durch solche Sippenbildungsprozesse weite Teile der Genome miteinander teilen, häufiger vom gleichen Parasiten befallen werden, als genomisch entfernter verwandte Sippen.

## H. Thiel



**Abb. 13:** Urediniospore von *Milesina kriegegeriana* an *Dryopteris x ambroseae*.

SEM-Aufnahme: J. ECKSTEIN & H. THIEL

**Abb. 12:** Epidermispusteln mit austretenden Urediniosporen von *Milesina kriegegeriana* auf der Unterseite eines *Dryopteris expansa*-Farnwedels. Foto: H. THIEL

## *Peronospora fabae* Jacz. & Sergeeva (Peronosporales, Oomycota) (Abb. 14-15)

auf *Vicia faba* L.

- 1) Deutschland, Sachsen-Anhalt, Lkr. Wittenberg, Rand des Wörlitzer Parks, wenig w Insel „Stein“, Rand eines Saubohnen-Ackers, MTB 4140/41, N 51°50'31'', E 12°25'48'', ca. 65 m ü. NN, 09.06.2014, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1166/2.
- 2) wie 1., 14. und 16.06.2014, leg. & det. H. Jage, Herbar Jage 268/14, siehe auch JAGE in BRAUN (2014) Fungi sel. exs. 211.
- 3) wie 1., 09.07.2014, leg. & det. H. Jage & J. Kruse, Herbar Kruse F0693.
- 4) Deutschland, Sachsen-Anhalt, Lkr. Anhalt-Bitterfeld, ö Wulfen, n der Str. nach Micheln, „Ziegelei“, Saubohnen-Sonnenblumen-Acker, MTB 4137/43, N 51°49'13.14'', E 11°56'52.49'', ca. 50 m ü. NN, 11.07.2014, leg. & det. J. Kruse, Herbar Jage 364/14, Exkursion mit H. Jage.
- 5) Deutschland, Sachsen, Lkr. Mittelsachsen, n an Naundorf, Bio-Acker, MTB 5046/41, N 50°56'30'', E 13°25'39'', 395 m ü. NN, 13.07.2014, leg. & det. F. Klenke, Herbar Klenke 27/14 (vgl. HARDTKE et al. 2015, KLENKE & SCHOLLER 2015).
- 6) Deutschland, Thüringen, Lkr. Nordhausen, Straußberg, wenig s Gelände KiEZ Feuerkuppe, Rand eines Saubohnen-Ackers, MTB 3630/21, N 51°23'23'', E 10°45'14'', ca. 405 m ü. NN, 28.05.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1166/3.
- 7) Deutschland, Sachsen-Anhalt, Lkr. Wittenberg, wnw Riesigk, Straße nach Wörlitz, Saubohnen-Acker, MTB 4140/41, N 51°49'46.95'', E 12°27'06.33'', ca. 60 m ü. NN, 30.05.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F1155, Exkursion mit H. Jage.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Konidienträgerassen blattunterseits an graubräunlich gefärbten Blattflecken (Abb. 14, re), diese z. T. größere Bereiche der Blattspreite einnehmend (Abb. 14, li), Rasen graubräunlich.

Konidienträger 225-300(-425) µm lang, oberhalb der Mitte, z. T. auch erst im oberen Drittel 4-5-fach verzweigt, Stiel +/- gleich breit, 7-9 µm Ø, basalwärts nur schwach erweitert (bis 12 µm) (= nicht deutlich zwiebelartig verbreitert), nahe der Basis oftmals wieder etwas verjüngt, Endverzweigungen meist unterschiedlich lang [7-13(-20) zu 4-8 µm], seltener gleich lang (3-8 µm), rechtwinklig oder in stumpfem Winkel, gelegentlich fast waagrecht zueinander stehend.

Konidien im Durchlicht bräunlich, elliptisch-breit eiförmig, basal apikulusartig verjüngt, glatt, 25-34 x 18,5-24 µm (Abb. 15). Oosporen waren nicht vorhanden.

### Anmerkungen

Die Saubohne, auch Acker-, Pferde-, Puffbohne oder Dicke Bohne genannt (HEGI 1924), ist eine der wichtigsten Körnerleguminosen der extratropischen Regionen,

z. B. in Südwest-, Ost- und Mittelasien, Ostafrika, Lateinamerika und in der Mittelmeerregion. Prähistorische Funde der Pflanze auf dem Gebiet des heutigen Staates Israel liegen bereits aus dem Neolithikum (6500-6000 v. Chr.) vor. Auf das Ende des Neolithikums (4300-2800 v. Chr.) datieren die ersten europäischen Nachweise in Griechenland, Spanien und Portugal. Aus Deutschland ist ihr Anbau seit der späten Bronzezeit (1200-700 v. Chr.) sowohl im Südwestteil als auch östlich der Elbe und südlich von Halle und Leipzig belegt (KÖRBER-GROHNE 1995, HANELT 2001). Ihre Domestikation erfolgte wahrscheinlich im Nahen Osten und in der östlichen Mittelmeerregion. Eine wild wachsende Stammpflanze ist nicht bekannt.

Innerhalb der ca. 160 Arten umfassenden Gattung *Vicia* L. (JÄGER 2011) nimmt *V. faba* (Syn.: *Faba vulgaris* Moench) eine systematische Sonderstellung ein [Section *Faba* (Mill.) Ledeb.]. Morphologische Ähnlichkeit besteht u. a. mit *V. narbonensis* L. [Syn.: *Faba narbonensis* (L.) Schur] bzw. *V. galilaea* Plitman & Zohary, beides Vertreter der Section *Narbonensis* (Radzhi) Maxted. Dies ist jedoch offenbar Resultat parallel verlaufender evolutionärer Prozesse (Homologie), offerieren doch neuere RFLP-Untersuchungen eine nähere Verwandtschaft der *V. faba* mit den Arten der Sektion *Peregrinae* Kupicha. (VEN et al. 1993, KÖRBER-GROHNE 1995, HANELT 2001).

Die Saubohne war noch bis ins 16. und 17. Jh. eine der wichtigsten Nahrungspflanzen Mitteleuropas (HEGI 1924, KÖRBER-GROHNE 1995). Allmählich wurde sie dann durch die Garten-Bohne (*Phaseolus vulgaris* L.), die Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) und den Mais (*Zea mays* L.) verdrängt. In neuerer Zeit wird sie bei uns im Zuge der „Biowelle“ wieder verstärkt angebaut. Unter den phytoparasitischen Kleinpilzen auf der Saubohne besitzen v. a. der Rostpilz *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) J. Schröt., der auf zahlreichen *Vicia*-Arten parasitiert, bei uns aber auch auf einigen *Lathyrus*-Sippen anzutreffen ist, und die durch *Ascochyta fabae* Speg. hervorgerufene sogenannte Brennfleckenkrankheit eine aus ihrer Häufigkeit heraus resultierende wirtschaftliche Bedeutung (BRANDENBURGER 1985, HEITFUSS et al. 1993, STODDARD et al. 2010, KLENKE & SCHOLLER 2015). Die oben genannten *Peronosporafabae*-Funde sind dagegen die ersten lokalisierten Nachweise in Deutschland. Frühere exakte Fundortangaben existieren nicht, wobei einschränkend erwähnt werden muss, dass HEGI (1924) den Befall von *V. faba* mit Falschem Mehltau – als *P. viciae* (Berk.) Casp. ausgewiesen – für Mitteleuropa ganz allgemein angibt, diesem jedoch nur eine geringe Bedeutung beimisst. Vermutlich ist *P. fabae* z. Z. im Flach- und Hügelland Deutschlands nicht selten anzutreffen, führten doch gezielte Nachsuchen nach dem Erstfund meist recht schnell zu weiteren Nachweisen. Unabhängig davon bestehen auch sortenspezifische Resistenzen des einem intensiven Züchtungsprozess unterzogenen Wirtes gegenüber *P. fabae*. Dies zeigten u. a. die Untersuchungen von GAAG et al. (1993) bzw. lassen die mehrfachen vergeblichen Nachsuchen im Frühjahr in den letzten Jahren auf Rhodos/Griechenland durch V. Kummer sowie das Fehlen des Falschen Mehltaus in den umfangreichen Listen von VENTURELLA (1991) und GARCÍA-BLÁZQUES et al. (2007) für ausgewählte mediterrane Regionen vermuten. Außerdem scheinen auch klimatische Faktoren eine wichtige Rolle für einen möglichen *P. fabae*-Befall zu spielen, führen doch SILLERO et al. (2006) und STODDARD et al. (2010)

als Risikofaktoren für eine Infektion das Vorliegen kalter maritimer bzw. humider Klimabedingungen auf. Die Infektion erfolgt primär über im Boden befindliche, auskeimende Oosporen, mit anschließendem Eindringen in das Hypocotyl und den oberen Wurzelabschnitt der Keimpflanzen, was schlussendlich zu einem systemischen Befall der Saubohnenpflanzen führt (GAAG & FRINKING 1997, STODDARD et al. 2010).

Die erste Mitteilung über einen *Peronospora*-Befall auf *V. faba* in Europa stammt aus England. Sie findet sich nach FRANCIS & WATERHOUSE (1988) bei MASSEE (1891), dort jedoch ohne Fundortangabe. Darüber hinaus listen sie weitere englische Funde unter *P. viciae* auf, die – da auf *V. faba* kein weiterer *Peronospora*-Befall bekannt geworden ist – mit großer Wahrscheinlichkeit zu *P. fabae* zu stellen sind. Nach PREECE (2002) lagen bis zum Beginn des 21. Jh. 17 Nachweise von den Britischen Inseln vor, die Datenbank der British Mycological Society (<http://www.fieldmycology.net/FRDBI/FRDBIrecord.asp?pg=1>) weist 23 *Peronospora viciae*-Funde von *V. faba*, letztmalig 2002 nachgewiesen, aus. Beschrieben wurde *P. fabae* jedoch anhand eines wahrscheinlich aus Aserbaidzhan stammenden Fundes (vgl. JACZEWSKI & JACZEWSKI 1931, CONSTANTINESCU 1991), dem im Laufe von gut 50 Jahren offenbar keine weiteren Aufsammlungen in der ehemaligen UdSSR folgten (NOVOTELNOVA & PYSTINA 1985). Über das häufige Vorkommen von *P. fabae* in neuerer Zeit in der Umgebung von Belgorod (Russland) nahe der ukrainischen Grenze berichtet KURKINA (2012 bzw. pers. Mitt.). Für Rumänien teilte SĂVULESCU (1948) den Erstfund (05.05.1948) aus einem Gemüsegarten in der Umgebung von Buzău mit. Weitere *Peronospora*-Nachweise auf *V. faba* stammen aus Griechenland (PANTIDOU 1973), Bulgarien (VANEV et al. 1993) – beides unter *P. viciae* publiziert – sowie aus Italien, Ägypten und Mexico (KOCHMAN & MAJEWSKI 1970, WATSON 1971, ALVAREZ 1976). Die Angabe aus Italien listet WATSON (1971) dabei unter *P. lagerheimii* Gäum. auf, einer jedoch auf *Caragana* Fabr. spezialisierten *Peronospora*-Sippe (vgl. GÄUMANN 1923, GUSTAVSSON 1959, NOVOTELNOVA & PYSTINA 1985, CONSTANTINESCU 1991). Außerdem führt GÄUMANN (1923), Bezug nehmend auf OUDEMANS (1905) bzw. WILSON (1908), einen *Peronospora*-Befall auf *V. faba* für die Niederlande bzw. die USA an. In FARR et al. (1995) hingegen wird kein *Peronospora*-Befall von *V. faba* für die USA aufgelistet, während GAAG et al. (1993) für ihre Untersuchungen zur Oosporenproduktion von *P. fabae* auf ein Isolat einer unbekanntem physiologischen Rasse zurückgriffen, das von einem Saubohnenfeld in Wageningen stammte. Abschließend sei auf SIHAM (2014) verwiesen, die – ohne konkrete Fundangaben zu liefern – in drei allgemein gehaltenen Sätzen *P. fabae* und *P. viciae* unter den biotischen Hauptschädlingen an *V. faba* für Algerien aufführt.

BOEREMA et al. (1993) weisen darauf hin, dass der Falsche Mehltau auf *V. faba* – vergleichbar der *P. pisi* Syd. – weder *Vicia sativa* L. noch andere Wickenarten zu befallen vermag. Trotz dieser Sonderstellung, die gleichzeitig Ausdruck der isolierten systematischen Position des Wirtes innerhalb der Gattung *Vicia* ist, führen sie den Falschen Mehltau lediglich unter f. sp. *fabae* (Jacz. & Serg.) Boerema et al. einer weitgefassten *P. viciae*.

Verwechslungen von *P. fabae* könnten am ehesten mit der ebenfalls auf *V. faba* vorkommenden *Botrytis fabae* Sardiña erfolgen, die die sogenannte Schokoladenfleckenkrankheit hervorruft (HEITEFUSS et al. 1993). Anhand der unterschiedlichen Morphologie der Konidienträger, der differierenden Anheftung der Konidien an diesen (vgl. z. B. ARX 1976, BRANDENBURGER 1985) sowie der geringeren Größe der Konidien der *B. fabae* (16-25 x 13-16 µm) im Vergleich zu denen von *P. fabae* (18-30 x 14-24 µm) lassen sich diese beiden Befälle aber mikroskopisch leicht auseinander halten.

#### V. Kummer, H. Jage, F. Klenke & J. Kruse



**Abb. 14:** *Vicia faba* mit *Peronospora fabae*-Befall, li) massiver Befall auf der Unterseite von Blättern nahe der Sprossspitze, re) Blattverfärbung infolge des *Peronospora fabae*-Befalls.

Fotos: J. KRUSE (li.) und V. KUMMER (re.)



**Abb. 15:** Konidienträger und Konidien von *Peronospora fabae*.

Foto: V. KUMMER

***Peronospora hariotii* Gäum. (Peronosporales, Oomycota)**

(Abb. 16-18)

auf *Buddleja davidii* Franchet, cult.

1) Deutschland, Brandenburg, Landeshauptstadt Potsdam, OT Marquardt, Friedrichspark, Garten-Abteilung des Hornbach-Baumarkts, MTB 3543/22, N 52°28'28", E 12°57'28", ca. 40 m ü. NN, 25.07.2012, leg. & det. V. Kummer, conf. Y.-J. Choi, Herbar Kummer P 1610/1 (Wirt als cf.-Angabe).

2) Österreich, Kärnten, Sittersdorf-Obernarrach, Garten, N 46°33'45.67", E 14°33'10.25", ca. 480 m ü. NN, 04.07.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F1156.

**Befallsbild und Mikromerkmale**

Blattspreite bei einem jungen Befall oberseits mit eckigen, hellgrünen Flecken (Abb. 16, li.), später mit braunen, z. T. dunkelrandigen, abgestorbenen Blattflecken, diese blattunterseits durch Nerven 3. und 4. Ordnung begrenzt und dadurch oft +/- rechteckig-rhombisch areoliert, bis 7 x 6 mm. Bei einem massiven Befall ist die gesamte Spreite oberseits hellgrün bis bräunlich gescheckt.

Konidienträgerrasen grau bis blass bräunlich, zwischen den Sternhaaren stehend (Abb. 16, re), Konidienträger 250-375 x 6-8 µm, basal schwach bulbig erweitert (bis 10 µm), (4-)5(-6)fach verzweigt, Zweigenden +/- rechtwinklig zueinander stehend, dabei beide Enden unterschiedlich lang (7-13 µm zu 3-7 µm) (Abb. 17).

Konidien breit elliptisch, basal z. T. mit kleiner apikulusartiger Verjüngung, dünnwandig, glatt, blass bräunlich (Abb. 17), Marquardter Aufsammlung: (16-)19-23(-24) x (13,5-)15-18(-20) µm (Ø 21,2 x 16,3 µm, n = 36), Sittersdorfer Aufsammlung: (19-)21-26(-28) x (16-)18-20(-22) µm (Ø 24,3 x 19,2 µm, n = 30).

**Anmerkungen**

Die Gattung *Buddleja* L. umfasst weltweit ca. 90 Arten (JÄGER 2011). Viele von diesen sind bei uns nicht winterhart. So werden von ROLOFF & BÄRTELS (2006) lediglich fünf Sippen aufgeführt. Von diesen gilt die aus Westchina stammende *B. davidii* als eingebürgert in zahlreichen Ländern Europas und in Kalifornien. Nach KRAUSCH (2003) wurde *B. davidii* erst 1890 nach Europa eingeführt bzw. erstmals 1902 in Berlin kultiviert. Der Erstdnachweis als Neophyt in Deutschland wird von JÄGER (2011) auf 1945 datiert. Vor allem in den wärmebegünstigten Ballungsräumen – z. B. Berlin, Hamburg, München und dem Ruhrgebiet – sowie dem Oberrheingebiet mit den ca. 2-3° Kelvin höheren Jahresdurchschnittstemperaturen, hat sich die Art in Deutschland fest etabliert (POPPENDIECK et al. 2010, SEITZ et al. 2012, BETTINGER et al. 2013). Hierzu beigetragen hat sicherlich auch die Beliebtheit der als Schmetterlingsstrauch bezeichneten Art als Zierstrauch in den Gärten.

Der Falsche Mehltau auf *Buddleja* gehört zu den wenigen *Peronospora*-Sippen, die in Europa auf Sträuchern sowie verholzenden Scheinsträuchern und lianenartig wachsenden, holzigen Pflanzen parasitieren. Er wurde erstmals 1913 auf der in Argentinien und Chile beheimateten und seinerzeit in Orléans (Frankreich) kultivierten

*B. globosa* Hope von M. G. Arnaud gesammelt und von HARIOT (1914) unter *Pero­nospora sordida* Berk. publiziert. GÄUMANN (1919) wies bei seinen Untersuchungen des Typusmaterials die Selbständigkeit der Sippe nach und benannte sie zu Ehren des Erstbeschreibers *P. hariotii*. Später listeten KOCHMAN & MAJEWSKI (1970) einen undatierten und nicht näher lokalisierten Beleg auf *B. davidii* (Syn.: *B. variabilis* Hemsl) für Polen – hinterlegt im Herbar SGGW – auf. Dieser war von Wróblewski vor dem 2. Weltkrieg gesammelt worden, wobei eine Herkunft aus der heutigen Westukraine nicht auszuschließen ist. Wegen der geografischen Unsicherheit und der Tatsache, dass bisher keine weiteren Nachweise in Polen vorliegen, wurde die Sippe nicht in die Übersicht bei MULENKO et al. (2010) aufgenommen (PIĄTEK, pers. Mitt.).

Nach JONES & BAKER (2007) wurde *P. hariotii* in Großbritannien (SW-England) erstmalig 1976 nachgewiesen<sup>1</sup>. Der Wirt war *B. globosa*. Als Quelle wird importiertes Pflanzmaterial aus Frankreich angegeben. 1981 erfolgte dann der erste Nachweis auf *B. davidii* (FRANCIS & WATERHOUSE 1988). Bis 1988 lagen 10 Nachweise vor (PREECE 2002). Inzwischen sind es insgesamt 25 Funde, nachgewiesen sowohl auf *B. globosa*, *Buddleja* sp. und seit 2006 stets auf *B. davidii* (<http://www.fieldmycology.net/FRDBI/FRDBIrecord.asp?intGBNum=1385>). Waren es zuerst nur Angaben aus Gärtnereien (FRANCIS & WATERHOUSE 1988, HALL 1989, PREECE 2002), so finden sich seit Mitte der 2000er Jahre verstärkt Vorkommen auf verwilderten Pflanzen.

2008 wurde *P. hariotii* in Tschechien und 2012 in Frankreich auch auf *B. x weyeriana* Weyer (*B. davidii* x *B. globosa*) festgestellt (ŠAFRÁNKOVÁ & MÜLLER 2009, LANDREIN 2012). Die aus Holland importierten Jungpflanzen des tschechischen Fundes wiesen bei der Einfuhr bereits Blattflecken auf.

Von FARR et al. (1995) noch nicht gelistet, ist *P. hariotii* inzwischen auch in den USA auf *B. davidii* nachgewiesen (<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5389801>).

Die hier vorgestellten Funde sind jeweils die Erstdnachweise von *P. hariotii* in Deutschland bzw. Österreich. Die im Blumentopf angebotene Wirtjungpflanze der Marquardter Aufsammlung fand sich in den Auslagen des Baumarktes. Die Herkunft dieser angebotenen Jungpflanzen ließ sich nicht ermitteln. Eine exakte Wirtsbestimmung war – da noch nicht blühend – nicht möglich, *Buddleja davidii* ist entsprechend dem Schlüssel in ROLOFF & BÄRTELS (2006) am wahrscheinlichsten. Weitere Nachweise auf in Gärten als großer Strauch wachsenden *Buddleja*-Exemplaren gelangen V. Kummer trotz vieler Nachsuchen bisher nicht. Am erfolgversprechendsten wäre dies vermutlich in den stärker atlantisch geprägten Bereichen Deutschlands entlang der Küste (vgl. Erstdnachweis in Orléans und zahlreiche Nachweise in Großbritannien). Der Kärntener Nachweis erfolgte in einem Garten, der zum Straßenrand

<sup>1</sup> Sowohl FRANCIS & WATERHOUSE (1988) als auch die Fundliste der British Mycological Society weisen hierfür hingegen September 1978 aus (<http://www.fieldmycology.net/FRDBI/FRDBIrecord.asp?intGBNum=1385>).



hin zahlreiche *B. davidii*-Exemplare besaß. An einem bereits blühenden Strauch, der jedoch etwas kleinwüchsiger als die anderen *Buddleja*-Pflanzen war, fanden sich die auffällig gescheckten Blätter mit dem *Peronospora*-Befall.

Die Konidienmaße der Sittersdorfer Aufsammlung liegen innerhalb der von GÄUMANN (1919), FRANCIS (1983) und ŠAFRÁNKOVÁ & MÜLLER (2009) für *P. hariatii* angegebenen Werte (Tab. 1). Die Zugehörigkeit dieser Aufsammlung zu *P. hariatii* ist anhand der mikroskopischen Merkmale als gesichert anzusehen. Die an der Marquardter Aufsammlung ermittelten Konidienmaße liegen dagegen im unteren Bereich für *P. hariatii* bzw. unterschreiten die in der Literatur genannten Werte (s. Tab. 1). Sie entsprechen nahezu den von KLENKE & SCHOLLER (2015) für *Peronospora sordida* Berk. & Broome angegebenen Maßen von 18-25 x 14-20 µm (Ø 21,4 x 16,1 µm). Diese Sippe parasitiert auf *Scrophularia*-Arten.

Die enge Verwandtschaft von *Buddleja* und *Scrophularia* L. ist trotz unterschiedlicher Lebensform (Sträucher vs. Kräuter) und Differenzen in der Blütenmorphologie, u. a. Blüte radiär vs. dorsiventral, länger bekannt. Wurden sie noch in JÄGER & WERNER (2002) in getrennten Familien (Buddlejaceae bzw. Scrophulariaceae) eingeordnet, zeigten neuere Untersuchungen die Zugehörigkeit von *Buddleja* zu den in Deutschland nun nur noch vier Gattungen umfassenden, eng umgrenzten Scrophulariaceae (APG III 2009, JÄGER 2011). Um einen möglichen Übersprung von *P. sordida* auf *Buddleja* auszuschließen, wurde die Marquardter Aufsammlung sequenzanalytisch untersucht. Dies war umso mehr angezeigt, berichteten doch ALBUQUERQUE et al. (2013) über einen Fund von *P. sordida* auf der in Brasilien heimischen *B. stachyoides* Cham. & Schltdl. [Syn.: *B. brasiliensis* subsp. *stachyoides* (Cham. & Schltdl.) E.M. Norman] von einem natürlichen Standort in Viçosa im Südosten Brasiliens (Bundesstaat Minas Gerais). Die von ihnen ermittelten Konidienmaße betragen 12-22 x 11-17 µm (vgl. auch Tab. 1). Unter Einbeziehung der in Genbank hinterlegten ITS-Sequenzen der *Peronospora*-Aufsammlung auf *Buddleja stachyoides* (JX982638) und einer *P. sordida*-Aufsammlung auf *Scrophularia nodosa* L. (Genbank AY198247) wurde ein phylogenetischer Stammbaum erstellt (Abb. 18). Darin bilden die beiden *Buddleja*-Aufsammlungen einen gemeinsamen clade, mit einer Absicherung von 91 %. Darüber hinaus wird deutlich, dass mit einem sehr hohen Wert von 99 % *P. sordida* verschieden von den beiden *Peronospora*-Aufsammlungen auf *Buddleja* ist. Aufgrund dieser klaren Trennung bei der ITS-Analyse und der Tatsache, dass in früheren Arbeiten ein Falscher Mehltaubefall auf *Buddleja* stets dem *P. hariatii* zugeordnet wurde, soll auch die Marquardter Aufsammlung vorläufig hierhin gestellt werden. Leiten ließen wir uns bei der Interpretation der Daten auch durch die Fakten, dass es sich bei *Buddleja* und *Scrophularia* um klar voneinander abgegrenzte Pflanzengattungen handelt und sich in vielen neueren Untersuchungen zeigte, dass die *Peronospora*-Sippen oftmals ein viel engeres Wirtsspektrum aufweisen, als bisher angenommen (z. B. CHOI et al. 2008, 2015, VOGLMAYR et al. 2014, KRUSE & THINES 2015). Allerdings gibt es noch offene Fragen. So besteht z. B. die Möglichkeit, dass es sich beim *Peronospora*-Befall auf der brasilianischen Aufsammlung um eine bisher nicht beschriebene Sippe handelt, immerhin

ist *B. stachyoides* eine matrix nova und die befallenen Pflanzen stammen – im Gegensatz zu den anderen *Peronospora*-Fundmeldungen auf *Buddleja* – von einer Wildpopulation der in Brasilien nativen Wirtsart. Darüber hinaus weist diese Aufsammlung die kleinsten Konidienmaße auf (vgl. Tab. 1). Um eine sichere Aussage über die Zugehörigkeit der Marquardt-Aufsammlung – aber auch der brasilianischen – treffen zu können, bedarf es weiterer, umfangreicherer sequenzanalytischer Untersuchungen, v. a. von sicher als *P. hariatii* bestimmten Belegen. Auch die Einbeziehung eines weiteren locus, wie z. B. *cox2*, könnte die Auflösung und den Support an den Verzweigungen des Stammbaumes weiter verbessern.

Der *Peronospora*-Befall auf *Buddleja* sei der weiteren Beobachtung empfohlen.

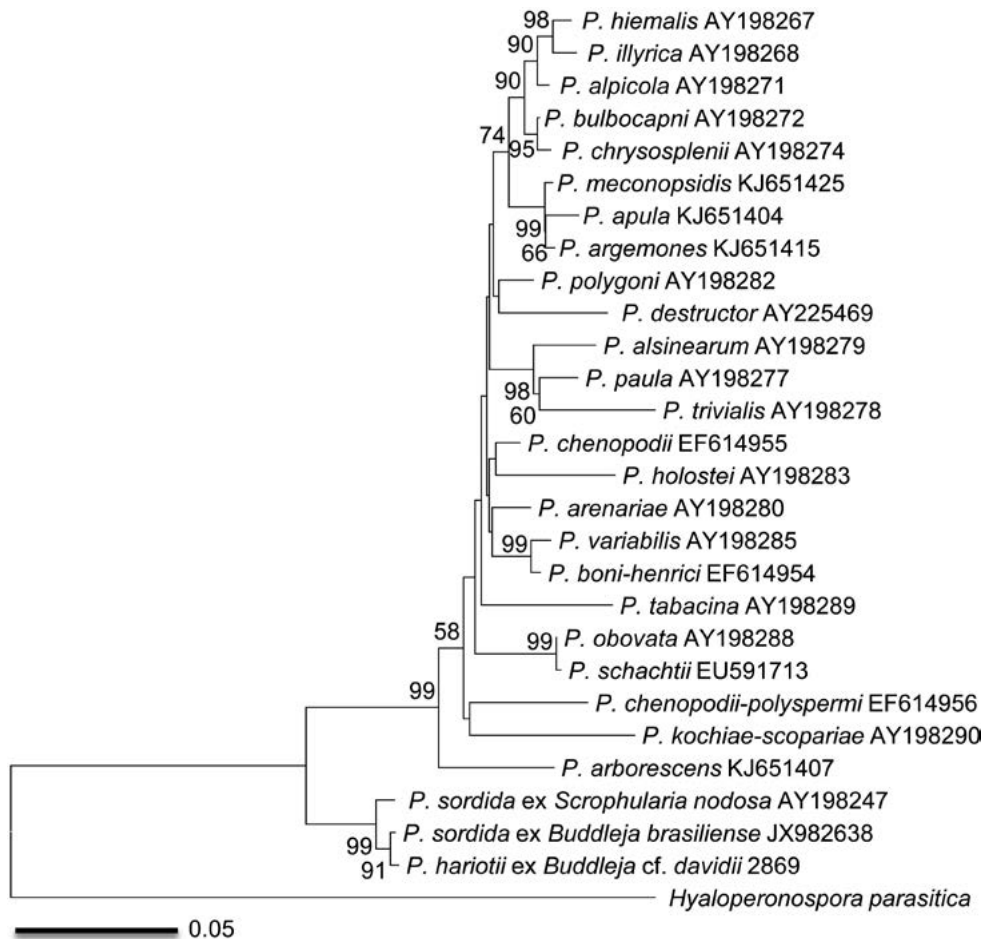
### V. Kummer, J. Kruse & Y.-J. Choi



**Abb. 16:** *Peronospora hariatii*-Befall auf *Buddleja davidii*-Blättern, li) gelbliche Blatrfleckung oberseits, re) grauer Rasen von Konidienträgern auf der Blattunterseite. Fotos: J. KRUSE



**Abb. 17:** Konidien und Konidienträger der *Peronospora hariatii*-Aufsammlung aus Marquardt. Foto: V. KUMMER



**Abb. 18:** Minimum Evolution Baum von *Peronospora*-Arten basierend auf ITS nrDNA-Sequenzen. Bootstrapp-Werte höher als 50 % sind ober- oder unterhalb der Verzweigungen notiert. Der Maßstab ist gleich der Anzahl von Nukleotidsubstitutionen.

**Tab. 1:** Konidienmaße der auf *Buddleja* festgestellten *Peronospora*-Befälle

Autor	Konidiengröße	Ø-Konidiengröße
GÄUMANN (1919) als <i>P. hariatii</i>	16-31 x 18-23 µm	23,1 x 20,7 µm
ŠAFRÁNKOVÁ & MÜLLER (2009) als <i>P. hariatii</i>	21-30 x 19-24 µm	
FRANCIS (1983) als <i>P. hariatii</i>	20-26 x 16-21 µm	
ALBUQUERQUE et al. (2013) als <i>P. sordida</i>	12-22 x 11-17 µm	
eigene Messung (Marquardter Aufsammlung)	16-24 x 13,5-20 µm	21,2 x 16,3 µm
eigene Messung (Sittersdorfer Aufsammlung)	19-28 x 16-22 µm	24,3 x 19,2 µm

## *Peronospora melandryi* Gäum. (Peronosporales, Oomycota) (Abb. 19-21)

auf *Silene latifolia* subsp. *alba* (Mill.) Greuter & Burdet

1) Deutschland, Hessen, Main-Taunus-Kreis, nö Hochheim am Main, ca. 0,5 km n Massenheim, L 3017, Straßenrand, MTB 5916/32, N 50°02', E 08°22', ca. 150 m ü. NN, 25.05.2014, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F0663.

2) Deutschland, Hessen, Main-Taunus-Kreis, Flörsheim a. Main, L 3006, Straßenrand, Graben, MTB 5916/43, N 50°01', E 08°26', ca. 90 m ü. NN, 11.10.2014, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F0748.

3) Deutschland, Hessen, Frankfurt a. Main, Riedberg, Universitätsgelände, beim Biologicum, Wegrand, MTB 5817/2, N 50°10'11.32", E °37'48.26", ca. 130 m ü. NN, 21.05.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F1004, Exkursion mit M. Thines.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Befall v. a. auf den Blättern der Grundblattrosetten (Abb. 19, li). Rasen der Konidiosporenträger oft großflächig auf der Blattspreitenunterseite ausgebildet (Abb. 19, re) und dann Blattspreitenoberseite dort anfangs mit hellgrünen, später bräunlichen Flecken, seltener ist auch die gesamte Blattspreitenunterseite befallen und der Blatt- rand dann etwas gekräuselt und oftmals nach unten umgebogen.

Rasen der Konidiosporenträger hellgrau und stellenweise sehr dicht, Konidiospo- renträger 180-380 µm lang, Stielteil 5-9 µm breit, Verzweigungen überwiegend in der oberen Hälfte oder im oberen Drittel (Abb. 20).

Konidiosporen hellbraun, glatt, +/- elliptisch, 20,5-26 x 14-18 µm, Wand gleichmäßig dünn, unter 0,5 µm dick (Abb. 21). Oosporen wurden keine beobachtet.

### Anmerkungen

Ein *Peronospora*-Befall auf *Silene* L.-Arten ist verhältnismäßig selten. Bezüglich der Benennung dieser Parasiten gibt es zwei verschiedene Ansichten. BRANDENBURGER (1985), der ein weites Artkonzept vertritt, unterscheidet in Mitteleuropa lediglich zwei verschiedene, auf *Silene* vorkommende Falsche Mehltäue: *Peronospora silenes* G. W. Wils. und *P. melandryi*. In die letztgenannte Art bezieht er *P. melandryi-noctiflora* Sävil. & Rayss ein. CONSTANTINESCU (1991), der ein enges Artkonzept verfolgt, betrachtet neben *P. silenes* auch *P. melandryi* und *P. melandryi-noctiflora* als eigenständige Arten. Demnach kommt *P. melandryi-noctiflora* nur auf *Silene noctiflora* L. vor, während *P. melandryi* auf Arten der Section *Melandrium* Rohl. und *P. silenes* bisher nur auf anderen *Silene*-Arten festgestellt wurden. Diese Auffassung wird durch die aktuellen Studien von CHOI & THINES (unpubl.) unterstützt. Betrachtet man die Phylogenie der drei auf *Silene* vorkommenden Arten, so ist *P. silenes* klar von den beiden anderen Arten abgegrenzt, die ITS-Sequenzen sind in mehreren Basenpaaren unterschiedlich. Auch die morphologische Unterscheidung zwischen

*P. silenes* und *P. melandryi* ist klar definiert. Die Kondiosporenträger von *P. silenes* erreichen Längen um 740 µm und sind damit wesentlich länger als bei *P. melandryi*, die Konidien sind mehr eiförmig und die Farbe des Rasens ist braun und dunkler als bei *P. melandryi* (KLENKE & SCHOLLER 2015). Die morphologische Unterscheidung von *P. melandryi* und *P. melandryi-noctiflori* ist dagegen sehr schwierig; in mehreren Merkmalen weisen beide Arten Überlappungen auf. Dies spiegelt auch der von CHOI & THINES (unpubl.) erstellte molekulare Stammbaum wider, in dem sich beide Arten lediglich in einem Basenpaar unterscheiden. Zur Klärung, ob es sich bei beiden Sippen um getrennte Arten handelt, könnten Inokulationsversuche zur Prüfung der Wirtsspezifität einen Beitrag leisten. Ein Hinweis auf Wirtsspezifität gibt der Nachweis von *P. melandryi-noctiflori* auf *S. noctiflora* im Botanischen Garten Bayreuth (KRUSE 2014a). In unmittelbarer Nähe zu den befallenen Pflanzen standen Exemplare von *Silene latifolia* subsp. *alba*, welche allerdings befallsfrei waren. Bis zur endgültigen Klärung sollten Befälle auf den jeweiligen *Silene*-Arten separat geführt werden.

Angaben zu *P. melandryi* liegen aus zahlreichen europäischen Ländern (Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, dem ehem. Jugoslawien, Lettland, Litauen, Norwegen, Österreich, Rumänien, Russland, Polen, Schweden, Schweiz, Tschechien sowie der Ukraine) und aus Asien (Armenien, Aserbaidshan, Georgien, China) vor (GÄUMANN 1923, KOCHMAN & MAJEWSKI 1970, NOVOTELNOVA & PYSTINA 1985, BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006, GBIF 2015, <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases>).

Während *P. melandryi-noctiflori* in Deutschland auch aktuell noch zerstreut vorkommt (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006, Kartei Jage, KRUSE 2014a), gibt es von *P. melandryi* deutschlandweit bisher erst fünf Angaben (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006, GBIF 2015). Der erste Fund geht auf JAAP (1899) zurück, während der Letzt-nachweis aus dem Jahre 1967 durch H. & H. Doppelbaur in Bayern, Haldenwang, erfolgte. Die hier vorgestellten Funde sind die ersten für das Bundesland Hessen und stellen gleichzeitig einen Wiederfund des seit fast 50 Jahren in Deutschland verschollenen Falschen Mehлтаues dar.

Alle drei hier vorgestellten hessischen Aufsammlungen stammten von Blättern der Grundblattrossetten der Weißen Lichtnelke aus einem vergleichbaren Habitat (Straßenrand), der einer regelmäßigen Pflege (Mahd) unterliegt. Vermutlich kommen die Pflanzen an diesem Standort nur selten zur Blüte. Der Befall war verhältnismäßig auffällig, die hellgrün verfärbten Zonen auf den Blattspreitenoberseiten waren selbst beim Vorbeifahren mit dem Fahrrad gut zu erkennen. Warum bisher nur so wenige Funde von *P. melandryi* für Deutschland vorliegen, ist angesichts der weiten Verbreitung des Wirtes – BETTINGER et al. (2013) geben die Art deutschlandweit aus fast allen MTB an – und dem Vorkommen in zahlreichen Biotopen verwunderlich. In Zukunft sollte stärker auf *P. melandryi* geachtet werden.

**J. Kruse**



**Abb. 19:** *Silene latifolia* subsp. *alba*-Pflanzen mit *Peronospora melandryi*-Befall, li) hellgrün gefärbte Blätter der Grundblattrosetten, re) dunkelgraue bis braune Rasen der Konidiosporenträger. Fotos: J. KRUSE



**Abb. 20:** *Peronospora melandryi*-Konidiosporenträger und -Konidien. Foto: J. KRUSE



**Abb. 21:** Hellbraune, glatte und +/- elliptische *Peronospora melandryi*-Konidiosporen. Foto: J. KRUSE

## *Puccinia thesii* Chaillet (Pucciniales, Pucciniomycotina)

(Abb. 22-24)

auf *Thesium alpinum* L.

Deutschland, Sachsen, Stadt Dresden, Stadtteil Hellerau, ehemaliger Truppenübungsplatz Dresdner Heller nw des Hammerberges, MTB 4848/43, N 51°05'08", E 13°44'59", ca. 170 m ü. NN, 21.06.2014, leg. & det. F. Klenke, Herbar Klenke 17/14.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Die befallenen, bereits fruchtenden Pflanzen weisen sowohl hell-zimtbraune Uredinien als auch braunschwarze, feste Telien auf. Beide Sporengenerationen bilden zahlreiche matte, aufgewölbte Polster von 0,5 bis 1 mm Länge (Telien bis über 2 mm lang) vorwiegend am Stängel, einige Uredinien auch an Laubblättern (Abb. 22). Spermogonien und Aecien wurden nicht beobachtet; sie dürften bereits vor oder zu Beginn der Blütezeit der Pflanze aufgetreten sein.

Urediniosporen nahezu kugelig, 22,5-23,8  $\mu\text{m}$   $\varnothing$ , blassbraun, Wand um 2,0  $\mu\text{m}$  dick, am Scheitel kaum dicker, dicht bestachelt (Abb. 23), Stachelabstand 1,3-1,6  $\mu\text{m}$ , Keimporen 3-4, verteilt, ohne Kappe. Teliosporen mäßig schlank, (35,0-40,6(-45,0) x (21,3-22,8(-25,0)  $\mu\text{m}$ , Länge / Breite-Verhältnis (1,60-1,78(-2,11), glatt, mittelbraun, ohne Keimporenkappe, Einschnürung zwischen 1. und 2. Zelle gering, aber deutlich erkennbar (Abb. 24), Stiel relativ fest, (12,5-) 20,8 (-42,5)  $\mu\text{m}$  lang, farblos. Mesosporen wurden nicht beobachtet.

### Anmerkungen

Der ehemalige Truppenübungsplatz Dresdner Heller steht regelmäßig auf dem Exkursionsprogramm der Dresdner Botaniker. Am Rande der Dresdner Elbtalweitung hat sich hier eine eiszeitliche Sandterrasse gebildet, die aufgrund ihrer Geologie und ihrer Nutzung noch einige Pflanzenarten offener und halboffener, nährstoffarmer Böden beherbergt. Dazu zählt auch das außerhalb der Alpen seltene Alpen-Vermeinkraut (*Thesium alpinum*), das in Deutschland gefährdet und in Sachsen vom Aussterben bedroht ist (KORNECK et al. 1996, SCHULZ 2013). Die eher unauffällige Pflanze ist ein Relikt des spätglazialen Offenlandes (HEMPEL 2009). Sie hat auf dem Dresdner Heller noch wenige isolierte Fundorte, kommt aber ansonsten in Sachsen aktuell nur noch an wenigen Stellen vor (HARDTKE & IHL 2000). Im Rahmen einer Botanik-Exkursion fand sich an nur einem dieser Dresdner Fundorte ein Befall mit dem Rostpilz *Puccinia thesii*.

Auf Vertretern der Gattung *Thesium* L. kommen in Mitteleuropa drei Rostpilzarten vor, deren Unterscheidung nicht ohne Probleme ist. Alle drei Sippen sind makrozyklisch und autözisch. Brauchbare Bestimmungshinweise bieten vor allem BRANDENBURGER & SCHWINN (1975) und KLENKE & SCHOLLER (2015). Von allen drei Arten liegen aus Deutschland nur wenige, meist ältere Nachweise vor, die auf eine rückläufige Tendenz hindeuten (BRAUN 1982, BRANDENBURGER 1994, SCHOLLER et al. 2011). In Österreich jedoch scheinen *Thesium*-Roste weniger selten zu sein (POELT & ZWETKO 1997).

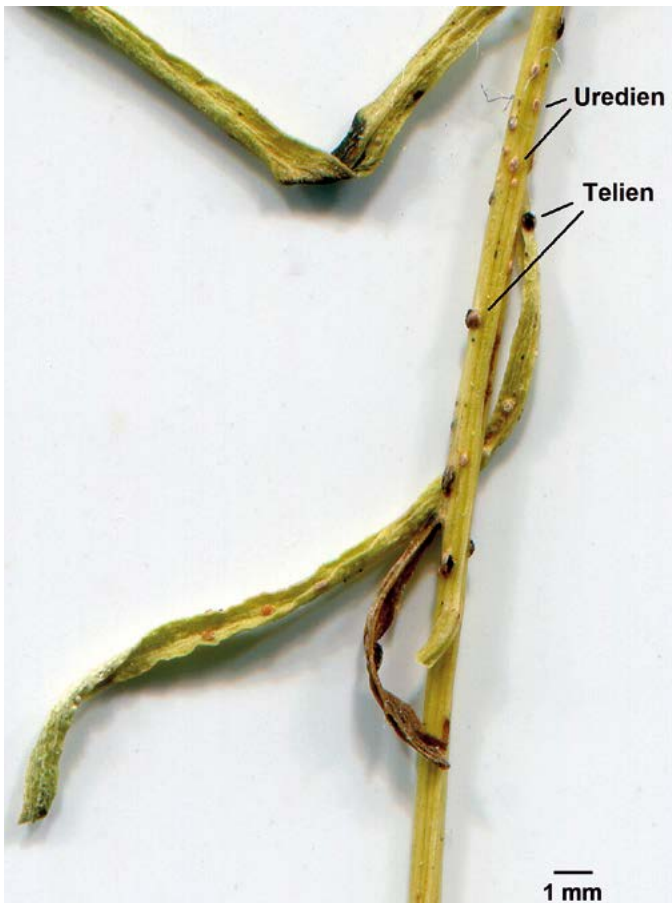
*Puccinia passerinii* J. Schröt. kommt auf verschiedenen *Thesium*-Arten vor, aber offenbar nicht auf *Th. alpinum*. Sie ist durch warzige, gedrungene Teliosporen (Länge/Breite < 1,5) mit flacher, höckeriger Kappe über den Keimporen relativ gut von den anderen beiden Arten unterschieden. Ihre Telien sind eher pulverig, Mesosporen werden nicht gebildet. Auch die Urediniosporen sind durch vier äquatoriale Keimporen und eine fünfte am Scheitel recht gut von den anderen Arten mit verteilten Keimporen differenziert. *P. passerinii* ist in Deutschland vom Aussterben bedroht (SCHOLLER et al. 2011).

*Puccinia mougeotii* Lagerh. kommt nur auf *Thesium alpinum* vor, ist jedoch in Deutschland seit 1935 verschollen (HUBER & POEVERLEIN 1956, SCHOLLER et al. 2011). Von *P. thesii* unterscheidet sie sich durch dünnwandigere (Wanddicke 1,5-2  $\mu\text{m}$ ; bei *P. thesii* 2-2,5  $\mu\text{m}$ ) und lockerer bestachelte Urediniosporen (Stachelabstand 1,5-2  $\mu\text{m}$ ; bei *P. thesii* 1-1,5  $\mu\text{m}$ ) sowie schlanke (Länge/Breite-Verhältnis > 1,8, oft im Mittel um 2; bei *P. thesii* zwischen 1,57 und 1,77), in der Mitte deutlich (bei *P. thesii* geringer)

eingeschnürte, hellbraune bis gelbliche (bei *P. thesii* kastanienbraune) III-Sporen. Mesosporen werden häufiger als bei *P. thesii* gebildet.

In Deutschland ist *Thesium alpinum* ein sehr seltener Wirt für *P. thesii*. Bisher liegen nur zwei gesicherte Funde vor, beide aus Bayern stammend: 1. Pfronten: Steinach, am Fuß des Falkensteins, leg. H. Doppelbaur, 10.1969, SCHRÖPPEL (1984); 2. Oberjoch: nö Burgberg, Aufstieg zum Grünten durch das Wustbachtal (MTBVQ 8427/42), F. Klenke & H. Jage, 06.08.2008, Herbar Klenke 125/08, Herbar Jage 815/08 (JAGE et al. 2010). Der Pilz kann neben *Th. alpinum* auch andere *Thesium*-Arten befallen. In Deutschland ist er vom Aussterben bedroht (SCHOLLER et al. 2011). Für Sachsen ist er der einzige nachgewiesene *Thesium*-Rost und war bisher nur von einer Angabe aus dem 19. Jahrhundert auf *Th. bavarum* bei Leipzig bekannt (leg. G. Oertel, vgl. KLEBAHN 1912-14, DIETEL 1936). Die Wirtspflanze ist bei Leipzig seit über 100 Jahren ausgestorben (vgl. HARDTKE & IHL 2000). Der aktuelle Fund zeigt, dass eine Nachsuche auch an isolierten Fundorten des Wirtes lohnt.

## F. Klenke



**Abb. 22:** *Thesium alpinum*-Pflanze mit *Puccinia thesii*-Befall: Die Uredinien und Telien sind im Stängelbereich und auf den Blättern zu kleinen Polstern aufgewölbt. Foto: J. KRUSE





**Abb. 23:** Dicht bestachelte *Puccinia thesii*-Urediniosporen.

Foto: J. KRUSE



**Abb. 24:** Zweizellige, mittelbraune *Puccinia thesii*-Teliosporen und fast runde, einzellige *Puccinia thesii*-Urediniosporen.

Foto: J. KRUSE

## *Urocystis calamagrostidis* (Lavrov) Zundel (Urocystidales, Ustilaginomycotina) (Abb. 25-26)

auf *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth

Deutschland, Hessen, Lkr. Groß-Gerau, Riedstadt, w Stadtteil Erfelden, Oppenheimer Graben, Weg zu den Bruderlöchern, Wegrand, MTB 6116/41, N 49°50', E 08°25', ca. 90 m ü. NN, 17.07.2014, leg. & det. J. Kruse, Exkursion mit Th. Gregor, Herbar Kruse B0869.

### Befallsbild und Mikromerkmale

Infektion systemisch, befallene Pflanzen bleiben steril. Sori auf den Blattspreiten streifenartig (Abb. 25), bis zu 12 cm lang, maximal 8 Sori nebeneinander. Relativ kurze Sori von nur maximal 2 cm Länge kamen auch am Stängel vor. Sori anfangs von der weißlichen Epidermis bedeckt – Sporenmasse dann bleiern durchscheinend –, später mit einem Längsspalt mittig aufreißend, Epidermis dann hautartig am Rand des Sorus vorhanden. Nach dem partiellen Ausfallen der Sporenmasse sind die Blattspreiten zerschlitzt und oft an der Spitze eingerollt, bräunlich verfärbt und vertrocknet.

Sporenpulver dunkelbraun-schwärzlich, pulverig. Sporen im Durchlicht hellbraun, in Ballen von 1 bis 4 zusammenhängend, stets von zahlreichen (3-15), im Durchmesser 7-13 µm großen, sterilen, rundlichen bis irregulär geformten, hell gelbbraunen Zellen fast vollständig umgeben, deren Wand bis 1,5 µm dick. Sporenballen 22-41 µm ø (Abb. 26), Einzelsporen (ohne sterile Zellen) rundlich bis irregulär geformt, 13,5-22(-24 µm) x 12-18(-21 µm), Wand bis 1 µm dick.

### Anmerkungen

Unter der Bezeichnung Streifenbrände werden Brandpilze der Gattungen *Tilletia* Tul. & C. Tul., *Urocystis* Rabenh. ex Fuckel und *Ustilago* (Pers.) Roussel zusammengefasst,

die durch die Ausbildung schwarzer bis dunkel- bzw. violettbräunlicher, länglich-streifenartiger Sori in den Blattspreiten gekennzeichnet sind. Sie kommen vor allem auf Poaceae vor – seltener auch auf Cyperaceae (VÁNKY 2012). Trotz gleichen Befallsbildes sind die genannten Brandpilzgattungen klar über ihre mikroskopischen Merkmale getrennt. Während die *Urocystis*-Arten immer Sporenballen – bestehend aus Sporen und sterilen Zellen – besitzen, liegen bei den anderen beiden Gattungen nur Einzelsporen ohne sterile Zellen vor. Die *Tilletia*-Arten haben relativ große, meist netzig ornamentierte Sporen, die der Gattung *Ustilago* sind meist relativ klein und oftmals warzig (VÁNKY 2012). Die *Tilletia*-Sippen weisen zusätzlich meist noch den Geruch nach Heringlake (Trimethylamin) auf. Einer der bei uns häufigsten Streifenbrände ist *Ustilago striiformis* s. l., der aus einem Komplex verschiedener Arten besteht (SAVCHENKO et al. 2014, KRUSE & THINES, unpub.).

Auf *Calamagrostis*-Arten sind weltweit bisher sechs Streifenbrände festgestellt worden: *Tilletia deyeuxiae* L. Ling, *Urocystis calamagrostidis*, *U. dunhuangensis* S. H. He & L. Guo und drei *Ustilago*-Taxa: *U. calamagrostidis* (Fuckel) G. P. Clinton, *U. scrobiculata* Liro, *U. striiformis* s. l. (VÁNKY 2012)

*Urocystis calamagrostidis* hat ein etwas größeres Wirtsspektrum. Nach VÁNKY (2012) liegen Angaben von folgenden acht Wirtsgräsern vor: *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *C. canadensis* (Michx.) P. Beauv., *C. epigejos* (L.) Roth, *C. purpurea* (Trin.) Trin., *C. stricta* (Timm) Koeler, *C. villosa* (Chaix) J. F. Gmelin, *Deyeuxia angustifolia* (Kom.) Y. L. Chang, *D. langsdorffii* (Link) Kunth. Die Nachweise des Pilzes stammen hauptsächlich aus Mittel-, Nord- und Osteuropa sowie aus Ostasien: Deutschland, Schweiz, Finnland, Litauen, Rumänien, Russland, Ukraine und China (VÁNKY 1985, 2012, SCHOLZ & SCHOLZ 1988, <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases>). Aus Deutschland lag bisher nur eine Angabe vor (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Der Fund auf *C. epigejos* stammte vom 28.06.1949 aus Lambrechtshagen: Mönkweden (Mecklenburg-Vorpommern, leg. H. Buhr). In Österreich ist *U. calamagrostidis* bisher noch nicht nachgewiesen (ZWETKO & BLANZ 2004), aus der Schweiz listet ZOGG (1985) zwei Funde auf *C. villosa* auf, SCHOLZ & SCHOLZ (1988) geben für das Land auch *C. epigejos* als Wirt an.

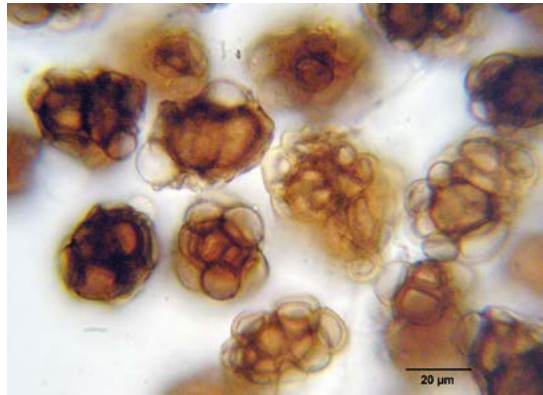
Von *U. dunhuangensis*, der zweiten auf *C. epigejos* vorkommenden *Urocystis*-Art, unterscheidet sich *U. calamagrostidis* u. a. in der geringeren Größe [(10.5-)12-16(-17.5) × (13.5-)14.5-20(-22.5) µm (VÁNKY 2012) vs. 22-51,5 × 17-39 µm] und einer andersartigen Zusammensetzung der Sporenballen (HE & GUO 2007). Während bei *U. dunhuangensis* 1-6(-8) Sporen pro Ballen – meist 2-3-sporig – vorliegen, sind es bei *U. calamagrostidis* lediglich 1-5 Sporen pro Ballen, wobei die Einsporigkeit überwiegt. Außerdem sollen bei *U. dunhuangensis* die sterilen Zellen im Gegensatz zu *U. calamagrostidis* im Rasterelektronenmikroskop nicht glatt, sondern dicht feinwarzig sein. *U. dunhuangensis* ist bisher nur aus China von der Typuskollektion bekannt (VÁNKY 2012).

Das makroskopische Befallsbild der *Urocystis calamagrostidis*-Aufsammlung aus Riedstadt zeigte keine markanten Unterschiede zu der auf *C. epigejos* häufigen

*Ustilago calamagrostidis*. Lediglich die Brandpilzsori waren etwas breiter (bis 7 mm) als bei typischen *Ustilago calamagrostidis*-Aufsammlungen (bis 4 mm breit). Erwähnenswert ist außerdem die eher untypische Breitblättrigkeit der mit *Urocystis calamagrostidis* befallenen *C. epigejos*-Pflanzen.

In Zukunft sollte verstärkt auf das Vorkommen von Streifenbränden auf *Calamagrostis*-Arten geachtet und Funde mikroskopisch überprüft werden. Die Hauptwirtspflanze für *U. calamagrostidis*, das Land-Reitgras (*C. epigejos*), ist in Deutschland weit verbreitet (BETTINGER et al. 2013) und kommt v. a. in trocken bis mäßig frischen, sandreichen und lichten Laub- und Nadelwäldern bzw. Kiefernforsten und auf Waldschlägen sowie ruderal an Bahndämmen, in Kiesgruben, auf Brachflächen etc. vor (JÄGER 2011).

## J. Kruse



**Abb. 26:** *Urocystis calamagrostidis*-Sporenballen.  
Foto: J. KRUSE

**Abb. 25:** Längliche, dunkelbraun bis schwärzliche *Urocystis calamagrostidis*-Sori in den *Calamagrostis epigejos*-Blättern.  
Foto: J. KRUSE

### Tabellarische Auflistung verschiedener Neufunde

Art	Wirt	Funddaten	Bemerkung
<i>Melampsora larici-populina</i> Kleb.	<i>Populus x berolinensis</i> Dipp.	Deutschland, Brandenburg, Potsdam-Kuhfort: Parkplatz bei der Tresckow-Kaserne, MTB 3643/22, N 52°23'11", E 12°58'08", ca. 35 m ü. NN, 10.09.2015, Uredinien, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0707/berolinensis 1.	Wiederfund der Pilz-Wirt-Kombination in Brandenburg nach über 100 Jahren (vgl. KLEBAHN 1912-14).
<i>Microbotryum saponariae</i> M. Lutz, Göker, M. Piatek, Kemler, Begerow & Oberw.	<i>Saponaria haussknechtii</i> Simmler, cult.	Deutschland, Brandenburg, Potsdam: Botanischer Garten, Systematische Abteilung, Alpinum, MTB 3544/33, N 52°24'17", E 13°01'33", ca. 40 m ü. NN, 27.07.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0332/haussknechtii 1.	matrix nova, in VÁNKY (2012) als Wirt nicht aufgeführt.
<i>Peronospora parva</i> Gäum.	<i>Stellaria alsine</i> Grimm	Deutschland, Brandenburg, Unterspreewald, Köthen: ca. 0,8 km sw, Feuchtsenkenrand am Weg zum Triftsee, MTB 3948/24, N 52°04'20", E 13°47'53", ca. 50 m ü. NN, 26.06.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0274/5.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Brandenburg.
<i>Plasmopara baudysii</i> Skalický	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	Deutschland, Brandenburg, Dahme-Heideseen-Gebiet, Tornow: S-Uferbereich des Tornower Sees, Klingspring, MTB 3847/43, N 52°06'33", E 13°36'44", ca. 50 m ü. NN, 28.06.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1354/2.	Wiederfund der Pilz-Wirt-Kombination in Brandenburg nach über 90 Jahren (vgl. JAAP 1922).
<i>Plasmopara obducens</i> J. Schröt.	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f., cult.	Deutschland, Brandenburg, Brandenburg/H.: BUGA-Gelände, Marienberg, Staudenbeet w Wasserbecken, MTB 3541/34, N 52°24'58", E 12°32'45", ca. 65 m ü. NN, 05.08.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1222/walleriana.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Brandenburg.
<i>Podosphaera amelanchieris</i> Maurizio	<i>Amelanchier laevis</i> Wieg., cult.	Deutschland, Brandenburg, Spreewald, Lübben: Gubener Vorstadt, Kirchstr. nahe Hauptstr., MTB 4049/32, N 51°56'30,8", E 13°54'00,9", ca. 55 m ü. NN, 18.07.2015, Ana- und Teleomorphe, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0981/laevis1.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Brandenburg.

<i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.) de Bary	<i>Rosa gallica</i> L., cult	Deutschland, Brandenburg, Brandenburg/H.: BUGA-Gelände, Packhof, MTB 3541/34, N 52°24'45'', E 12°33'32'', ca. 30 m ü. NN, 05.08.2015, Anamorphe, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0911/2.	Pilz-Wirt- Kombination neu für Brandenburg.
<i>Pucciniastrum guttatum</i> (J. Schröt.) Hyl., Jorst. & Nannf.	<i>Galium mollugo</i> L. s. str.	Deutschland, Brandenburg, Unterspreewald, ca. 0,8 km sw Köthen, Weg zum Triftsee, halbschattiger, frischer Gehölzsaum am Rand einer Feuchtsenke MTB 3948/24, N 52°04'20'', E 13°47'53'', ca. 50 m ü. NN, 26.06.2015, leg. & det. V. Kummer, Matrix conf. A. Mohr, Herbar Kummer P 1480/21.	Pilz-Wirt- Kombination neu für Deutschland.
<i>Thecaphora thlaspeos</i> (Beck) Vánky	<i>Arabis hirsuta</i> L. s. str.	Deutschland, Brandenburg, ca. 1 km nördl. Potsdam-Kuhfort, MTB 3543/44, N 52°23'57'', E 12°59'34'', ca. 30 m ü. NN, 17.06.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0611/19.	Pilz neu für Brandenburg.
<i>Tilletia holci</i> (Westend.) J. Schröt.	<i>Holcus lanatus</i> L.	Deutschland, Brandenburg, Unterspreewald, Köthen: ca. 0,8 km sw, Feuchtsenkenrand am Weg zum Triftsee, MTB 3948/24, N 52°04'20'' E 13°47'53'', ca. 50 m ü. NN, 26.06.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2729/14.	Pilz-Wirt- Kombination neu für Brandenburg.
<i>Tilletia holci</i> (Westend.) J. Schröt.	<i>Holcus mollis</i> L.	Deutschland, Brandenburg, Unterspreewald, Köthen: ca. 0,8 km sw, Feuchtsenkenrand am Weg zum Triftsee, MTB 3948/24, N 52°04'20'' E 13°47'53'', ca. 50 m ü. NN, 26.06.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2730/21.	Wiederfund der Pilz- Wirt-Kombination in Brandenburg nach über 90 Jahren.
<i>Urocystis avenae-elatioris</i> (Kochman) Zundel	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl	Deutschland, Thüringen, Hainleite, Lkr. Nordhausen, n Nordhausen, Kohnstein, Trockenrasen, Plateau mit offenen Stellen, MTB 4430/3, N 51°32', E 10°44', ca. 310 m ü. NN, 14.06.2013, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B0494.	Wiederfund der Pilz- Wirt-Kombination in Thüringen nach über 60 Jahren.

## Danksagung

Die Nachweise von *Milesina kriegeriana* erfolgten im Rahmen einer Untersuchung zur Verbreitung von Rostpilzen an Farnen in der weiteren Umgebung von Göttingen, für die H. Thiel dankenswerterweise eine Förderung durch „FAN (B) – Förderkreis für allgemeine Naturkunde (Biologie)“ erhielt. Folgenden Personen sei nachfolgend für diverse Unterstützung gedankt: Y. Choi & M. Thines (beide Frankfurt/M.) für die Bereitstellung unpublizierter Ergebnisse zu den *Peronospora*-Befällen auf *Silene*-Arten; Y. Kurkina (Russland – Belgorod) für die Zusendung ihres Artikels und mündliche Auskünfte zum Auftreten von *Peronospora fabae* in der Umgebung von Belgorod; S. Jeßen (Chemnitz) und H. W. Bennert (Ennepetal) für die Überprüfung von Belegen von *Dryopteris expansa* und Hinweise zur *Dryopteris*-Bestimmung; J. Eckstein (Göttingen) für die Unterstützung bei der Anfertigung der SEM-Aufnahme von *Milesina kriegeriana* und den Mitarbeitern des Johann-Friedrich-Blumenbach-Instituts in Göttingen für die Möglichkeit, das SEM-Gerät nutzen zu können; M. Piątek (Polen – Kraków) für Mitteilungen zum Nachweis von *Microstroma album* in Polen sowie für die Auskunft zur *Peronospora hariotii*-Angabe in Polen; A. Mohr (Neubrandenburg) für die Bestätigung der *Galium mollugo* s. str.-Bestimmung; Wolfram Henschel für die Mitteilung weiterführender Informationen zu *Leucotilium cerasi*; Familie Kruse (Barkelsby) für diverse Autofahrten zum Nachweis von *Microstroma album*.

## Literatur

- ALBUQUERQUE ST, ROCHA FB, BARRETO RW (2013): First report of downy mildew caused by *Peronospora sordida* on butterflybush (*Buddleja stachyoides*) in Brazil. – *Plant Disease* **97**: 560.
- ALVAREZ MG (1976): Primer catalogo de enfermedades de plantas Mexicanas. – *Fitofilo* **71**: 1-169.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG) III (2009): An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. – *Botanical Journal of the Linnean Society* **161**: 105-121.
- ARX JA von (1976): Pilzkunde. Ein kurzer Abriss der Mykologie. – 3. Aufl. Vaduz: J. Cramer, 296 S.
- BAIER E, PEPLER-LISBACH C, SAHLFRANK V (2005a): Die Pflanzenwelt des Altkreises Witzenhausen mit Meißner und Kaufunger Wald. – 2. Aufl. – Schriftenreihe des Werratalvereins Witzenhausen **39**: 1-460.
- BAIER E, SCHMIDT M, THIEL H, BENNERT HW (2005b): Zur Situation von Brauns Schildfarn (*Polystichum braunii*) auf dem Meißner – Ist die Rettung des einzigen hessischen Vorkommens noch möglich? – *Jahrbuch Naturschutz in Hessen* **10**: 61-63.
- BEGEROW D, LUTZ M, OBERWINKLER F (2002): Implications of molecular characters for the phylogeny of the genus *Entyloma*. – *Mycological Research* **106**: 1392-1399.
- BENNERT HW, HORN K (2011): Schlüssel zu den Familien der Bärlappartigen und Farne in Deutschland. – <http://offene-naturfuehrer.de>.
- BENNERT HW, JÄGER W, BÄPPLER H, LUBIENSKI M, THIEMANN R, VIANE R, SARAZIN A (2012):

- Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins & Jermy und *Dryopteris x ambroseae* Fraser-Jenk. & Jermy in Nordrhein-Westfalen – Identifizierung, Verbreitung, Ökologie. – *Dechenia* **165**: 37-53.
- BESL H, BRESINSKY A (2009): Checkliste der Basidiomycota von Bayern (Agaricomycotina, Urediniomycotina, Ustilaginomycotina). – *Regensburger Mykologische Schriften* **16**: 1-868.
- BETTINGER A, BUTTLER KP, CASPARI S, KLOTZ J, MAY R, METZING D (2013): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Bonn, 912 S.
- BOEREMA GH, PIETERS R, HAMERS MEC (1993): Check-list of scientific names of common parasitic fungi. Suppl. Ser. 2c, d (additions and corrections): Fungi on field crops: pulse (legumes), forage crops (herbage legumes), vegetables and cruciferous crops. – *Netherlands Journal of Plant Pathology* **99**, Suppl. **1**: 1-32.
- BRANDENBURGER W (1985): Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Stuttgart, New York: G. Fischer-Verlag, 1248 S.
- 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.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006): Zur Verbreitung von Peronosporales (inkl. *Albugo*, ohne *Phytophthora*) in Deutschland. – *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- u. Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* **405**: 1-174.
- BRANDENBURGER W, SCHWINN FJ (1975): Ein Beitrag zur Unterscheidung der mitteleuropäischen Arten aus dem Formenkreis der *Puccinia thesii* (Desv.) Chaillet. – *Decheniana* **127**: 115-127.
- BRAUN U (1982): Die Rostpilze (Uredinales) der Deutschen Demokratischen Republik. – *Feddes Repertorium* **93**: 213-333.
- BRAUN U (2014): Fungi selecti exsiccati ex Herbario Universitatis Halensis – nos. 211–220. – *Schlechtendalia* **28**: 35-37.
- CHOI YJ, DENCHEV CM, SHIN HD (2008): Morphological and molecular analyses support the existence of host-specific *Peronospora* species infecting *Chenopodium*. – *Mycopathologia* **165**: 155-164.
- 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.
- CONSTANTINESCU O (1991): An annotated list of *Peronospora* names. – *Thunbergia* **15**: 1-110.
- CUMMINS GB, HIRATSUKA Y (1996): Illustrated genera of rust fungi. 2<sup>nd</sup> edition. St. Paul: APS Press, 152 S.
- CUMMINS GB, HIRATSUKA Y (2003): Illustrated genera of rust fungi. 3<sup>rd</sup> edition. St. Paul: APS Press, 240 S.
- DIETEL P (1936): Verzeichnis der im Freistaat Sachsen bisher gefundenen Rostpilze (Uredineen) und ihrer Fundorte. – *Jahresbericht des Vereins für Naturkunde Zwickau* (1933 – 35): 14-47.
- DIETRICH W (2015): Funde phytoparasitischer Kleinpilze im Erzgebirge und angrenzenden Gebieten. – *Sächsische floristische Mitteilungen* **17**: 18-26.

- DIETZ M, MEYER P, SCHMIDT M, TEUBER D (2013): Hessische Naturwaldreservate im Portrait – Meißner. Hrsg. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt & Hessen-Forst, Göttingen, 39 S.
- DUMM M, HERBERT H, KAWOLLEK W, KOENIES H, LANGER E, MEYER P, SCHMIDT M, SCHUBERT K, THIEL H (2011): Artenschutzprojekt „Brauns Schildfarn“ – Zwischenbilanz zum Monitoring auf dem Meißner. – AFZ – Der Wald **22**: 22-24.
- EBOH DO (1985): A re-evaluation of *Ypsilospora*. – Transactions of the British Mycological Society **85**: 39-46.
- FARR DF, BILLS GF, CHAMURIS GP, ROSSMAN AY (1995): Fungi on plants and plant products in the United States. 2<sup>nd</sup> edition. St. Paul: APS Press, 1252 S.
- FISCHER MA, OSWALD K, ADLER W (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol – 3. Aufl. Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, 1392 S.
- FRANCIS SM (1983): *Peronospora hariotii*. – CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 767.
- FRANCIS S, WATERHOUSE G (1988): List of Peronosporaceae reported from the British Isles. – Transactions of the British Mycological Society **91**: 1-62.
- FUCKEL L (1869/70): Symbolae Mycologicae. Beiträge zur Kenntniss der Rheinischen Pilze. – Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde **23-24**: 1-459.
- GAAG DJ VAN DER, FRINKING HD, GEERDS CF (1993): Production of oospores by *Peronospora viciae* f. sp. *fabae*. – Netherland Journal Plant Pathology Supplement **3**: 83-91.
- GAAG DJ VAN DER, FRINKING HD (1997): Survival, germinability and infectivity of oospores of *Peronospora viciae* f. sp. *fabae*. – Journal of Phytopathology **145**: 153-157.
- GÄUMANN E (1919): A propos de quelques espèces de *Peronospora* trouvées nouvellement en France. – Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles **43**: 301-306.
- 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.
- GARCÍA-BLÁZQUEZ G, CONSTANTINESCU O, TELLERÍA MT, MARTÍN MP (2007): Preliminary check list of Albuginales and Peronosporales (Chromista) reported from the Iberian Peninsula and Balearic Islands. – Mycotaxon **98**: 185-188.
- GUSTAVSSON A (1959): Studies on nordic *Peronosporas*. I. Taxonomic revision. – Opera Botanica **3 (1)**: 1-271.
- HALL G (1989): Unusual or interesting records of plant pathogenic Oomycetes. – Plant Pathology **38**: 604-611.
- HANELT P, Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (eds.) (2001): Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops except Ornamentals. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 3641p.
- HANTSCH L, BRAUN U, SCHERER-LORENZEN M, BRUELHEIDE H (2013): Species richness and species identity effects on occurrence of foliar fungal pathogens in a tree diversity experiment. – Ecosphere **4(7)**: 81. <http://dx.doi.org/10.1890/ES13-00103.1>



- HARDTKE H-J, IHL A (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Hrsg.): Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, 806 S.
- HARDTKE H-J, DÄMMRICH F, KLENKE F (2015): Rote Liste und Artenliste Sachsens – Pilze. Dresden: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 580 S.
- HARIOT P (1914): Sur quelques Urédinées et Péronosporacées. – Bulletin Société Mycologique France **30**: 330-335.
- HE S, GUO L (2007): Two new species of Urocystales from China. – Mycotaxon **101**: 1-4.
- HEGI G (1924): *Vicia Faba* L. In: HEGI G: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. IV. Band, 3. Teil Dicotyledones II. Teil Leguminosae. München: J. F. Lehmanns, S. 1556-1562.
- HEITFUSS R, KÖNIG K, OBST A, RESCHKE M (1993): Pflanzenkrankheiten und Schädlinge im Ackerbau. 3. Aufl. Frankfurt/Main. DLG-Verlag, 149 S.
- HEMPEL W (2009): Die Pflanzenwelt Sachsens von der Späteiszeit bis zur Gegenwart. Jena: Weißdorn-Verlag, 248 S.
- HERTER W (1910): Autobasidiomycetes. – Kryptogamenflora der Mark Brandenburg **VI (1)**: 1-192.
- HEUFLER LJ VON (1872): Fungi austriaci exsiccati. – Österreichische Botanische Zeitschrift **22**: 69-72.
- HUBER JA, PÖVERLEIN H (1956): Die Uredineen (Rostpilze) Schwabens. (Fortsetzung). – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Schwaben **11**: 171-179.
- Index Fungorum (2015): Index fungorum - database of fungal names. (letzter Zugriff: Oktober 2015, <http://www.indexfungorum.org>).
- JAAP O (1899): Aufzählung der bei Lenzen beobachteten Pilze. – Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **41**: 5-18.
- JAAP O (1922): Weitere Beiträge zur Pilzflora von Triglitz in der Prignitz. – Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **64**: 1-60.
- JACZEWSKI AA, JACZEWSKI PA (1931): Opredelitel' Gribov. Sovershennye Griby (diploidnye stadii). Tom. I. Fikomitsety. 3. Aufl. Moskva, Leningrad: Sel'kolkhozgiz, 294 S.
- JÄGER EJ (Hrsg.) (2011): Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 930 S.
- JÄGER EJ, WERNER K (2002): ROTHMALER. Exkursionsflora von Deutschland. Band. 4., 9. Aufl. Heidelberg, Berlin. Spektrum Akademischer Verlag, 948 S.
- JAGE H, BRAUN U (2004): Neufunde pflanzenbewohnender Mikromyceten aus der Bundesrepublik Deutschland. – Feddes Repertorium **115**: 56-61.
- JAGE H, SCHOLLER M, KLENKE F (2010): Phytoparasitische Kleinpilze aus dem bayerischen und baden-württembergischen Allgäu. – Andrias **18**: 149-191.
- JESSEN S (2011): *Dryopteris*. In: JÄGER EJ (Hrsg.): Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Aufl. Heidelberg. Spektrum Akademischer Verlag, S. 114-118.
- JONES DR, BAKER RHA (2007): Introductions of non-native plant pathogens into Great Britain, 1970–2004. – Plant Pathology **56**: 891-910.

- KLEBAHN H (1912-14): Uredineen. – Kryptogamenflora der Mark Brandenburg 5a: 69-904.
- KLENKE F, SCHOLLER M (2015): Pflanzenparasitische Kleinpilze. Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. Berlin, Heidelberg. Springer Spektrum, 1172 S.
- KOCHMAN J, MAJEWSKI T (1970): Glonowce (Phycomycetes) – Wroślikowe (Peronosporales). – Flora Polska. Grzyby (Mycota) Tom IV: 1-310. Warszawa.
- KÖRBER-GROHNE U (1995): Nutzpflanzen in Deutschland von der Vorgeschichte bis heute. Hamburg. Nikol Verlagsgesellschaft, 490 S.
- KORNECK D, SCHNITTLER M, VOLLMER I (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21-187.
- KRAUSCH H-D (2003): „Kaiserkron und Päonien rot...“ Entdeckung und Einführung unserer Gartenblumen. München, Hamburg. Dölling und Galitz Verlag, 536 S.
- KREISEL H (2011): Pilze von Mecklenburg-Vorpommern. Arteninventar, Habitatbindung, Dynamik. Jena. Weissdorn-Verlag, 612 S.
- KRIEGLSTEINER GJ (1991): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Band 1: Ständerpilze. Teil A: Nichtblätterpilze. Stuttgart. Ulmer Verlag, 416 S.
- KRIEGER W (1906): Fungi saxonicis exsiccati, Fasc. 40, Nr. 1990.
- KRUSE J (2014a): Diversität der pflanzenpathogenen Kleinpilze im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth. – Zeitschrift für Mykologie 80: 169-226.
- KRUSE J (2014b): *Microstroma album* (Desm.) Sacc.- In: KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (2): Weitere Brandpilze. – Zeitschrift für Mykologie 80: 246-247.
- 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: 593-626.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014b): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (3). – Zeitschrift für Mykologie 80: 227-255.
- KRUSE J, THINES M (2015): *Peronospora silvestris* Gäum. (Peronosporales, Oomycota) auf *Veronica officinalis* L. – In: KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2015): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (4). – Zeitschrift für Mykologie 81: 188-190.
- KURKINA YN (2012): Leaf spot pathogens of vegetable beans. – Nautschnye vedomosti seria estestvennyye nauki 9: 77-81.
- LANDREIN J-L (2012): Mildiou sur *Buddleja*. – Bulletin de santé du végétal – ornement N°14: 2 ([http://draaf.pays-de-laloire.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/BSV\\_14\\_20121019\\_cle02c176.pdf](http://draaf.pays-de-laloire.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/BSV_14_20121019_cle02c176.pdf)).
- MAGNUS P (1926): Nachtrag zu: Die Pilze, bearbeitet von P. MAGNUS in der Flora der gefürstet. Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthums Liechtenstein von Prof. Dr. K. W. v. DALLA TORRE und LUDW. GRAFEN v. SARNTHEIN: III. Band, Innsbruck, Wagner, 1905. – Berichte des Naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck 40: 1-315.

- MASSEE G (1891): British Fungi. Phycomycetes and Ustilagineae. London. R. Reeve & Co., 232 S.
- MULENKO W, MAJEWSKI T, RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M (2008) (ed.): A preliminary checklist of micromycetes in Poland. Krakow. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science, 752 S.
- MULENKO W, PIĄTEK M, WOŁCZANSKA A, KOZŁOWSKA M, RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M (2010): Plant parasitic fungi introduced to Poland in modern times. Alien and invasive species. – *Biological Invasions in Poland* 1: 49-71.
- NOVOTELNOVA NS, PYSTINA KA (1985): Flora Plantarum Cryptogamarum URSS, Vol. XI. Fungi (3). Ordo Peronosporales. Leningrad, 363 S.
- OUDEMANS CAJA (1905): Catalogue raisonné des champignons des Pays-Bas. – *Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Afdeeling Natuurkunde II. Sectie* 11: 1-559.
- PAGE CN (1997): The Ferns of Britain and Ireland. 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge, 540 S.
- PANTIDOU ME (1973): Fungus – host index for Greece. Athen. Kiphisia, 382 S.
- POELT J, ZWETKO P (1997): Die Rostpilze Österreichs. *Catalogus Florae Austriae* III. Teil. Heft 1, Uredinales. – *Biosystematics and Ecology Series* 12: 1-365.
- POPPENDIECK H-H, BERTRAM H, BRANDT I, ENGELSCHALL B, PRONDZINSKI J von (2010): Der Hamburger Pflanzenatlas von a bis z. Hamburg. Dölling und Garlitz Verlag, 568 S.
- PREECE TF (2002): A checklist of the downy mildews (Peronosporaceae) of the British Isles. Kew. British Mycological Society, 33 S.
- ROLOFF A, BÄRTELS A (2006): Gehölze: Bestimmung, Herkunft und Lebensbereiche, Eigenschaften und Verwendung. 2. Aufl. Stuttgart. Ulmer Verlag, 844 S.
- RÜNK K, ZOBEL M, ZOBEL K (2012): Biological Flora of the British Isles: *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata* and *Dryopteris expansa*. – *Journal of Ecology* 100: 1039-1063.
- ŠAFRÁNKOVÁ I, MÜLLER J (2009): *Peronospora hariatii* on *Buddleja* in the Czech Republic. – *Plant Protection Science* 45: 12-15.
- SAVCHENKO KG, CARRIS LM, CASTLEBURY LA, HELUTA VP, WASSER SP, NEVO E (2014): Stripe smuts of grasses: one lineage or high levels of polyphyly? – *Persoonia* 33: 169-181.
- SÄVULESCU T (1948): Les espèces de *Peronospora* Corda de Roumanie. – *Sydowia* 2: 255-307.
- SCHEUER C (2003) *Mycotheca Graecensis*, Fasc. 13–18 (Nr. 241–360). – *Fritschiana* 37: 1-47.
- SCHEUER C (2004): *Mycotheca Graecensis*, Fasc. 19 & 20 (Nr. 361–400) und alphabetisches Gesamtverzeichnis. – *Fritschiana* 46: 1-24.
- SCHEUER C, BECHTER S (2012): Pilzfunde aus dem Botanischen Garten Graz. – *Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark* 142: 59-98.
- SCHOLLER M (2015): Digital catalogue of the fungus collections (KR), SMNK. (letzter Zugriff Oktober 2015, [www.smnk.de/en/collections/botany/fungi/digital-catalogue-of-the-fungus-collections-kr/](http://www.smnk.de/en/collections/botany/fungi/digital-catalogue-of-the-fungus-collections-kr/)).
- SCHOLLER M, JAGE H, KLENKE F, KUMMER V (2011): Rote Liste der phytoparasitischen Kleinpilze in der Bundesrepublik Deutschland. Neubearbeitung. Manuskript, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (1988): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales). – *Englera* 8: 1-691.

- SCHRÖPPEL A (1984): Funde von Gallen im Allgäu (Zoo- u. Phytocecidien). Schluß. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten **26**, F. 2: 53-78.
- SCHRÖTER J (1889): Pilze. Erste Hälfte. In: COHN F. (Hrsg.): Kryptogamen-Flora von Schlesien. 3. Band, 1. Hälfte. Breslau, 814 S.
- SCHULZ D (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Farn- und Samenpflanzen. In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (Hrsg.): Rote Listen Sachsens. Dresden, 304 S.
- SEITZ B, RISTOW M, PRASSE R, MACHATZI B, KLEMM G, BÖCKER R, SUKOPP, H (2012): Der Berliner Florenatlas. – Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg, Beiheft 7: 1-533.
- SIHAM HA (2014): Bioécologie et diapause reproductrice de la bruche de la fève *Bruchus rufimanus* dans deux parcelles de fève et féverole dans la région de Haizer (Bouira). – Memoire de magister, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Department de Biologie Animale et Végétale, 104 S. ([http://www.ummo.dz/IMG/pdf/HAMANI\\_AOUDJIT\\_SIHAM.pdf](http://www.ummo.dz/IMG/pdf/HAMANI_AOUDJIT_SIHAM.pdf)).
- SILLERO JC, FONDEVILLA S, DAVIDSON J, VAZ PATTO MC, WARKENTIN TD, THOMAS J, RUBIALES D (2006): Screening techniques and sources of resistance to rusts and mildews in grain legumes. – *Euphytica* **147**: 255-272.
- STODDARD FL, NICHOLAS AH, RUBIALES D, THOMAS J, VILLEGAS-FERNÁNDEZ AM (2010): Integrated pest management in faba bean. – *Field Crops Research* **115**: 308-318.
- THIRUMALACHAR MJ, CUMMINS GB (1948): Status of the rust genera *Alloppuccinia*, *Leucotelium*, *Edythea*, and *Ypsilospora*. – *Mycologia* **40**: 417-422.
- THÜMEN F von (1879): Verzeichniss der um Bayreuth in Oberfranken beobachteten Pilze. – Separatdruck aus dem 7. Bericht des botanischen Vereines zu Landshut, S. 1-48.
- TRANZSCHEL W (1935): La rugginedel ciliegio: "*Leucotelium cerasi* (Bérenq.) n. gen. n. com. (*Puccinia cerasi* Cast.)" ed il suo sadio ecidale. – *Rivista di Patologia Vegetale* **25**: 177-183.
- TRIEBEL D (1998): Fungi exsiccati Fasc. 11-14 (no. 251-350). – *Arnoldia* **15**: 1-43.
- TYKHONENKO Y, HAYOVA VP (2015): New records of *Milesina blechni* and *Milesina kriegeiriana* (Pucciniales) from the Ukrainian Carpathians. – *Ukrainskyi Botanichnyi Journal* **72**: 46-49.
- VÁNKY K (1985): Carpathian Ustilaginales. – *Symbolae Botanicae Upsalienses* **24**(2): 1-309.
- VÁNKY K (1994): European smut fungi. Stuttgart, Jena, New York. Gustav Fischer-Verlag, 570 S.
- VÁNKY K (2012): Smut fungi of the world. St. Paul, 1458 S.
- VANEV SG, DIMITROVA EG, ILIEVA EI (1993): Ordo Peronosporales. – *Fungi Bulgaricae* **2**: 1-195.
- VEN WTG VAN DE, DUNCAN N, RAMSAY G, PHILLIPS M, POWELI W, WAUGH R (1993): Taxonomic relationships between *V. faba* and its relatives based on nuclear and mitochondrial RFLPs and PCR analysis. – *Theoretical and Applied Genetics* **86**: 71-80.
- VENTURELLA G (1991): A check-list of Sicilian fungi. – *Bocconea* **2**: 147-173.
- VIANE RLL (1985): *Dryopteris expansa* and *Dryopteris x ambroseae* (Pteridophyta) new for Belgium. – *Bulletins de la Société de botanique de Belgique* **118**: 57-67.
- VOGLMAYR H (2003): Phylogenetic relationships of *Peronospora* and related genera based on nuclear ribosomal ITS sequences. – *Mycological Research* **107**: 1132-1142.

- VOGLMAYR H, MONTES-BORREGO M, LANDA BB (2014): Disentangling *Peronospora* on *Papaver*. Phylogenetics, taxonomy, nomenclature and host range of downy mildew of opium poppy (*Papaver somniferum*) and related species. – PLoS ONE 9 (5): e96838. DOI: 10.1371/journal.pone.0096838.
- WATSON AJ (1971): Foreign bacterial and fungus diseases of food, forage, and fiber crops: An annotated list. - United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 418: 1-111.
- WILSON, GW (1908): Studies in North American Peronosporales IV. Host Index. – Bulletin of the Torrey Botanical Club 35: 543-554.
- 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, Georgerfischeriales, 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 Blütenpflanzen und den parasitischen Kleinpilzen auf diesen. Interessenschwerpunkt bilden die Brandpilze



### Volker Kummer

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



### Hjalmar Thiel

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



### **Young-Joon Choi**

arbeitet an der Kunsan National Universität in Südkorea mit speziellem Interesse an der Taxonomie, Phylogenie und Evolution von obligat parasitischen Falschen Mehltauen



### **Dorothea Hanelt**

beschäftigt sich seit 1975 mit den Großpilzen und seit 1990 schwerpunktmäßig mit den pflanzenparasitischen Kleinpilzen



### **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



**Matthias Lutz**

beschäftigt sich neben dem Sammeln von Brand- und Rostpilzen schwerpunktmäßig mit der molekularen Phylogenie und Taxonomie dieser Pilzgruppen



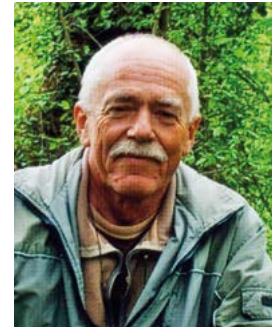
**Heidrun Richter**

kam über das Interesse an Großpilzen und Pflanzen zum Sammeln und zur Beschäftigung mit phytoparasitischen Kleinpilzen



**Udo Richter**

beschäftigt sich mit phytoparasitischen Kleinpilzen und der regionalen Mykologiegeschichte von Sachsen-Anhalt und Thüringen





Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.  
German Mycological Society

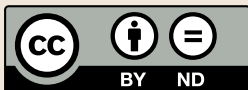
Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

[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: 2016

Band/Volume: [82\\_2016](#)

Autor(en)/Author(s): Kruse Julia, Thiel Hjalmar, Choi Young-Joon, Hanelt [geb. Fessel] Dorothea, Jage Horst, Klenke Friedemann, Lutz Matthias, Richter Heidrun, Richter Udo, Kummer Volker

Artikel/Article: [Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze \(5\) 145-191](#)