

Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (14)

JULIA KRUSE, HJALMAR THIEL, UWE BRAUN, RENÈ JARLING,
SEBASTIAN PLOCH, VOLKER KUMMER

KRUSE J, THIEL H, BRAUN U, JARLING R, PLOCH S, KUMMER V (2020) Noteworthy records of phytopathogenic micromycetes (14). *Zeitschrift für Mykologie* **86/2**:319-385.

Keywords: *Entyloma podospermi*, *Erysiphe pulchra*, *Juncorrhiza maritima*, *Peronospora vincae*, *Phyllactinia* spp., *Uromyces dianthi*, Germany, new records, phylogeny

Abstract: Some interesting records of plant parasitic microfungi of the *Oomycota*, *Entorrhizomycota*, *Erysiphales*, *Pucciniomycotina* and *Ustilaginomycotina* collected in Germany are reported. *Entyloma podospermi* on *Scorzonera laciniata*, *Erysiphe pulchra* on cultivated *Cornus florida* and *Peronospora vincae* on cultivated *Vinca major* are the first records of these fungi for Germany, Austria and Switzerland respectively. The first confirmed collections of *Juncorrhiza maritima* on *Juncus ranarius* in Germany are portrayed, including a discussion of possible older records. Information about the rare rust fungus *Uromyces dianthi* and its distribution in Germany including comments on its field identification is given. Furthermore, some corrections regarding *Phyllactinia* species occurring on different hosts in Germany, published in different herbaria or papers, are presented. This paper concludes with a list of some formerly unknown fungi and host species for different plant parasitic microfungi for the federal states of Germany.

Schlüsselwörter: *Entyloma podospermi*, *Erysiphe pulchra*, *Juncorrhiza maritima*, *Peronospora vincae*, *Phyllactinia* spp., *Uromyces dianthi*, Deutschland, Neufunde, Phylogenie

Zusammenfassung: Vorgestellt werden interessante Funde von Falschen Mehltauen (*Oomycota*), Wurzelgallpilzen (*Entorrhizomycota*), Echten Mehлтаupilzen (*Erysiphales*), Rostpilzen (*Pucciniomycotina*) und Brandpilzen (*Ustilaginomycotina*) aus Deutschland. *Entyloma podospermi* auf *Scorzonera laciniata*, *Erysiphe pulchra* auf kultiviertem *Cornus florida* und *Peronospora vincae* auf kultiviertem *Vinca major* sind die ersten Nachweise für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Die ersten gesicherten Nachweise von *Juncorrhiza maritima* auf *Juncus ranarius* in Deutschland werden präsentiert und es wird auf mögliche ältere Fundangaben in der Literatur hingewiesen. Es werden Informationen zur Häufigkeit und zum Befallsbild von dem in Deutschland seltenen Rostpilz *Uromyces dianthi* gegeben. Weiterhin werden einige Korrekturen zu bisher in Herbarien oder wissenschaftlicher Literatur publizierten, deutschlandbezogenen *Phyllactinia*-Angaben präsentiert. Erfolgreiche Nachsuchen von bereits in dieser Reihe

Anschriften der Autoren: Julia Kruse, Pfalzmuseum für Naturkunde, Hermann-Schäfer-Straße 17, 67098 Bad Dürkheim, julia.kruse1@gmx.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@posteo.de; Uwe Braun, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Biologie, Neuwerk 21, 06099 Halle (Saale), uwe.braun@botanik.uni-halle.de; Renè Jarling, H. v. Thünen-Institut für Forstgenetik, Eberswalder Chaussee 3a, 15377 Waldsiedersdorf, rene.jarling@thuenen.de; Sebastian Ploch, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Biodiversität und Klima Forschungszentrum (SBiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, sebastian.ploch@senckenberg.de.

vorgestellten Arten sowie einige weitere Neufunde von in einzelnen Bundesländern Deutschlands bisher nicht nachgewiesenen Pilzen oder Pilz-Wirt-Kombinationen sind tabellarisch am Ende des Artikels zusammengefasst.

Einleitung

Diese Artikelserie bietet eine offene Plattform für alle Interessierte, die bemerkenswerte Nachweise oder erfolgreiche Nachsuchen von phytoparasitischen Kleinpilzen aus Österreich, der Schweiz und Deutschland in knapper oder ausführlicherer Form veröffentlichen wollen.

Material & Methoden

Die Darstellung der einzelnen Fundmitteilungen erfolgt unter Autorenschaft und in Verantwortung der jeweiligen Bearbeiter. Sie nennen das untersuchte Material und die jeweiligen Funddaten. Die mikroskopischen Untersuchungen erfolgten unter Verwendung von Leitungswasser. Hinsichtlich der von den Bearbeitern verwendeten Licht-Mikroskope und Fotokameras sei auf die Aufstellungen in KRUSE et al. (2013, 2014a, b, 2015a) verwiesen.

Molekulargenetische Charakterisierung der *Juncorrhiza maritima*-Probe

Die Extraktion der DNA der Probe GLM-F121259 und die PCR folgt dem Protokoll in KRUSE et al. (2020). Abweichend davon wurde die PCR und Sequenzierung mit den Primern ITS1F (GARDES & BRUNS 1993) und ITS4 (WHITE et al. 1990) durchgeführt. Tabelle 1 weist die für die Erstellung des phylogenetischen Stammbaums verwendeten Pilz-Arten und -Sequenzen aus.

Tab. 1: Auflistung der für den phylogenetischen Stammbaum verwendeten Pilz-Arten, deren Wirte und Sequenzen. Die Benennung der Pilze und Wirte folgt RIESS et al. (2019).

Art	Wirt	Quelle	GenBank Nr. ITS
<i>Entorrhiza citriformis</i>	<i>Isolepis reticularis</i>	MATHENY et al. (2006)	DQ645525
<i>Entorrhiza cypericola</i>	<i>Pycnus</i> (= <i>Cyperus</i>) <i>flavescens</i>	RIESS et al. (2019)	KP413066
<i>Entorrhiza fineranae</i>	<i>Eleocharis geniculata</i>	RIESS et al. (2019)	KP413069
<i>Entorrhiza fuirenae</i>	<i>Fuirena ciliaris</i>	RIESS et al. (2019)	KP413071
<i>Entorrhiza globoidea</i>	<i>Isolepis cernua</i>	RIESS et al. (2019)	KP413070
<i>Entorrhiza parvula</i>	<i>Eleocharis parvula</i>	BAUER et al. (2015)	KM359780
<i>Juncorrhiza aschersoniana</i>	<i>Juncus bufonius</i>	BAUER et al. (2015)	KM359781
<i>Juncorrhiza casparyana</i>	<i>Juncus articulatus</i>	RIESS et al. (2019)	KP413057
<i>Juncorrhiza maritima</i>	<i>Juncus ranarius</i>	RIESS et al. (2019)	KP413062

<i>Juncorrhiza maritima</i>	<i>Juncus ranarius</i>	diese Studie	MT371391
<i>Juncorrhiza oxycarpi</i>	<i>Juncus oxycarpus</i>	RIESS et al. (2019)	KP413064
<i>Juncorrhiza tenuis</i>	<i>Juncus tenuis</i>	RIESS et al. (2019)	KP413081
<i>Talbotiomyces calosporus</i>	<i>Limeum viscosum</i>	RIESS et al. (2015)	KP413056

Molekulargenetische Charakterisierung der *Uromyces dianthi*-Proben

Die DNA der untersuchten *Uromyces*-Arten wurde mittels Biosprint 96 DNA Plant Kit (Qiagen, Hilden, Deutschland) bzw. mittels E.Z.N.A. DNA Plant Kit (Omega Bio-tek, Norcross, USA) extrahiert. Abweichend hiervon erfolgte die DNA-Extraktion der Probe GLM-F120964 entsprechend des Protokolls in KRUSE et al. (2020). Zur phylogenetischen Einordnung wurde mittels PCR die ITS-Genregion (Internal transcribed spacer einschließlich ITS1, 5.8S rRNA, ITS2) unter Verwendung der Primer ITS5u und ITS4u (PFUNDER et al. 2001) amplifiziert. Die Reaktionsbedingungen wurden wie folgt definiert: 1x Mango Taq Puffer, 200 µM dNTPs, 2 mM MgCl₂ und 0,375U Mango Taq Polymerase (Bioline, Luckenwalde, Deutschland) sowie 400 µM beider Primer und 0,8 mg/ml⁻¹ Bovines Serumalbumin (Sigma-Aldrich, St. Louis, USA) mit 0,5 µl des DNA-Eluates. Die Amplifikation wurde in einem Eppendorf MastercyclerProS (Eppendorf, Hamburg, Deutschland) durchgeführt. Die verwendeten Programme für die verschiedenen PCRs sind in Tabelle 2 aufgeführt. Nach Überprüfung der PCR-Fragmente durch Gelelektrophorese wurde die Sequenzierungsreaktion unter Verwendung der PCR-Primer vom Laborzentrum des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums (SBiK-F, Frankfurt am Main, Deutschland) durchgeführt. Da vom *Dianthus*-Wirt nur ein beblätterter Trieb vorlag, wurde für dessen Artidentifizierung ein Chloroplastengen (trnL-F-Region) mittels der Primer A50272 und B49317 (TABERLET et al. 1991) analog obigem Protokoll sequenziert und der Wirt abschließend als Kulturvariante von *Dianthus caryophyllus* (Genbank-Nummer: MT312520) identifiziert. Da die Qualität der Sequenz des dazugehörigen *Uromyces*-Pathogens nach mehrmaliger Wiederholung der Sequenzierung immer noch unzureichend war, wurden die ITS-PCR-Produkte des Rostes mittels Strataclone PCR Cloning Kit (Invitrogen, Waltham, USA) nach Herstelleranleitung in *Escherichia coli* kloniert und die Inserts von acht Klonen mit den Plasmid-Primern (T3, T7) per Kolonie-PCR analog obigem Rezept amplifiziert und sequenziert. Die Sequenzen wurden assembliert und die Konsensus-Sequenz in die phylogenetische Analyse übernommen. Zwei Klone zeigten insgesamt drei, jeweils abweichende Substitutionen, was auf die Verwendung der oben beschriebenen Mango-Taq-Polymerase zurückgeführt wird, die keine Proof-Reading-Funktion besitzt.

Die Sequenzen wurden mit NCBI-Datenbanksequenzen ergänzt (Tab. 3, <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) und mittels Mafft webserver (<https://mafft.cbrc.jp/alignment/software/>) unter Verwendung des L-INSi-Algorithmus (KATO et al. 2005) aligniert. Zur phylogenetischen Berechnung wurde der TrEase webserver (MISHRA et al. 2020, <http://www.thines-lab.senckenberg.de/trease/>) verwendet und eine

RAxML- (1000 bootstraps; STAMATAKIS 2014) und MrBayes- (5 Mio. Generationen, 30 % cut-off; RONQUIST et al. 2012) Phylogenie berechnet. Die Topologien der phylogenetischen Bäume beider Berechnungsmethoden zeigten keine signifikanten Unterschiede.

Tab. 2: PCR-Programme

	ITS	trnL-F	Kolonie-PCR
1. Initiale Denaturierung	96°C für 240 s		96°C für 600 s
2. Denaturierung	96°C für 20 s		
3. Annealing	54°C für 20 s	55°C für 20 s	54°C für 20 s
4. Elongation	72°C für 40 s	72°C für 90 s	72°C für 60 s
	Wiederholung der Schritte 2-4 für 36 Zyklen		
5. Finale Elongation	72°C für 240 s	72°C für 480 s	72°C für 240 s

Tab. 3: Auflistung der für den phylogenetischen Stammbaum verwendeten *Uromyces*-Arten und -Sequenzen. Die Benennung der Rostpilze folgt KLENKE & SCHOLLER (2015). Die Benennung der Wirte folgt den jeweiligen Autoren der phylogenetischen Studien (s. Einträge in Tabellenspalte „Quelle“).

<i>Uromyces</i> -Art	Wirtspflanze	Herbar-nummer	Quelle	GenBank Nr. ITS
<i>U. commelinae</i>	<i>Commelina communis</i>		KWON & KIM (2014)	KF982855
<i>U. dianthi</i>	<i>Dianthus caryophyllus</i> , cult.	FR-0162885	diese Studie	MT296010
<i>U. dianthi</i>	<i>Euphorbia seguieriana</i>	GLM-F120961	diese Studie	MT296008
<i>U. dianthi</i>	<i>Euphorbia seguieriana</i>	GLM-F120962	diese Studie	MT296009
<i>U. dianthi</i>	<i>Euphorbia seguieriana</i>	GLM-F120963	diese Studie	MT296007
<i>U. dianthi</i>	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	GLM-F120964	diese Studie	MT296006
<i>U. euphorbiae-corniculati</i>	<i>Lotus corniculatus</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF180164
<i>U. euphorbiae-corniculati</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF216384
<i>U. pisi</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF180159

<i>U. pisi</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF180185
<i>U. scutellatus</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF180196
<i>U. scutellatus</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF180200
<i>U. striatus</i>	<i>Medicago lupulina</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF180160
<i>U. striatus</i>	<i>Medicago truncatula</i>		BARILLI et al. (2011)	FJ468410
<i>U. striolatus</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>		PFUNDER et al. (2001)	AF180201
<i>U. trifolii-repentis</i>	<i>Trifolium resupinatum</i>		ALAEI et al. (2009)	EU014070
<i>U. viciae-fabae</i>	<i>Vicia amoena</i>		CHUNG et al. (2004)	AB115650
<i>U. viciae-fabae</i>	<i>Pisum sativum</i>		CHUNG et al. (2004)	AB115651
<i>U. vignae</i>	<i>Vigna marina</i>		CHUNG et al. (2004)	AB115725
<i>U. vignae</i>	<i>Vigna unguiculata</i>		CHUNG et al. (2004)	AB115722

Ergebnisse

Entyloma podospermi L.M. Unamuno & R. Ciferri (*Entylomatales*, *Ustilaginomycotina*)

auf *Scorzonera laciniata* L. [Syn. *Podospermum laciniatum* (L.) DC.]

Abb. 1-2

Deutschland, Bayern, Mittelfranken, Lkr. Neustadt an der Aisch, ca. 2,9 km N Ergersheim, Gräfhholz und Dachsberge, magerer Wegsaum in einem Weinberg, MTB 6427/42, N 49°32'05", E 10°19'24", ca. 420 m ü. NN, 15.06.2019, leg. & det. J. Kruse, gesammelt im Rahmen der GEFD-Hauptexkursion, Herbar Kruse B2484.

Befallsbild und Mikromerkmale

Brandpilzsori in den Blättern, klein, rundlich bis länglich (stellenweise ganze Fiederabschnitte einnehmend), weißlich bis gelblich (Abb. 1), relativ unauffällig, im Alter nekrotisch. Sporen dicht gepackt zwischen den Mesophyllzellen im Blattgewebe



Abb. 1: Weißliche bis gelbliche *Entyloma podospermi*-Blattflecken auf einem *Scorzonera laciniata*-Blatt.
Foto: J. KRUSE

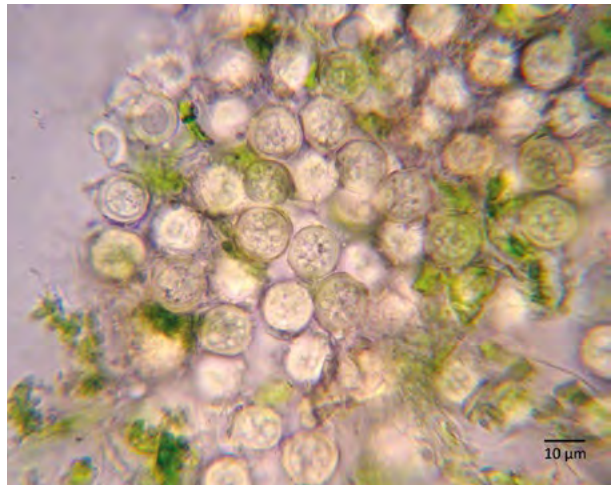


Abb. 2: Zahlreiche runde, im Blattgewebe eingebettete *Entyloma podospermi*-Sporen. Foto: J. KRUSE

eingelagert, zumeist rundlich bis oval, seltener irregulär geformt, 9-12 x 8-11 µm (Abb. 2), farblos bis schwach gelblich, Wand zweischichtig, innen ca. 0,5 µm dick, außen 1-1,5 µm dick. Anamorphe wurde keine beobachtet.

Anmerkungen

Von weltweit etwa 180-190 Schwarzwurzel-Arten kommen in Deutschland nur sechs Taxa vor (JÄGER 2017, ZAIKA et al. 2020), zu denen auch die eher zentral-, süd- und südosteuropäisch verbreitete *S. laciniata* gehört (CHATER 1976). Deren taxonomische Zuordnung ist auch heute noch nicht endgültig geklärt. Ordnete sie z. B. CHATER (1976) in die Section *Podospermum* (DC.) Boiss. der Gattung *Scorzonera* ein, plädierten OWEN et al. (2006) eher für die taxonomische Selbständigkeit der Gattung *Podospermum*. ZAIKA et al. (2020) sprechen sich hingegen aufgrund ihrer umfangreichen morphologisch-anatomischen und phylogenetischen Untersuchungen für die Unterteilung der Gattung *Scorzonera* in 5 clades aus, zu denen auch der *Podospermum* clade gehört.

Scorzonera laciniata wächst in Deutschland v. a. an trockenen, sandigen bis tonigen Ruderalstellen, u. a. an Kippen und Dämmen sowie in Trockengebüschsäumen (JÄGER 2017). Aufgrund ihrer höheren Wärmeansprüche ist der Verbreitungsschwerpunkt der Art bei uns das mittlere und westliche Deutschland, insbesondere die dortigen Weinbauregionen, in denen sie oftmals unbeständig oder verschleppt anzutreffen ist (BETTINGER et al. 2013). In Deutschland gilt sie nach METZING et al. (2018) als gefährdete Art (Rote-Liste-Status 3).

Bisher waren nach KLENKE & SCHOLLER (2015) aus dem deutschsprachigen Raum nur drei obligat phytoparasitische Kleinpilze bekannt, die auf Vertretern der Sektion *Podospermum* innerhalb der Gattung *Scorzonera* parasitieren. Hiervon ist *Puccinia podospermi* DC. ausschließlich auf Taxa dieser Sektion beschränkt, wohingegen *Pustula obtusata* Link ex C. Rost s. l. und *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) V.P. Heluta auch auf anderen *Scorzonera*-Arten vorkommen können. *Entyloma podospermi* wurde anhand einer im Juni 1926 von P. Unamuno in Spanien, Valladolid, am Pisuerga-Fluss gesammelten Probe in die Wissenschaft eingeführt (CIFFERI 1933). Diese Aufsammlung definierte später VÁNKY (1991) als Lectotypus. Bisher war der Brandpilz weltweit nur aus Spanien (CIFFERI 1933, VÁNKY 1994, PANDO & HERNANDEZ 2002, PANDO et al. 2016) und von der griechischen Insel Rhodos (VÁNKY 1994) bekannt. Auf offenbar bestehende mikroskopische Abweichungen der Rhodos-Probe weist VÁNKY (1994) explizit hin. Als Wirt der als *Podospermum* sp. ausgewiesenen Aufsammlung käme nur *P. canum* C.A. Mey. als einziger Vertreter dieser Gattung auf der Insel infrage (vgl. KLEINSTEUBER et al. 2016). Der oben genannte Nachweis bei Ergersheim ist der erste aus dem deutschsprachigen Raum. Ein weiterer aktueller Fund auf *P. laciniatum* für Spanien sei hier erwähnt:

Ostspanien, Provinz Valencia, ca. 1 km WNW Torrebaja, NW der Straße N-420, Ruderalfläche und Acker-Brachland O an Rio Ebrón, N 40°05'52'', W 01°16'08'', ca. 760 m ü. NN, 28.04.2015, leg. & det. J. Kruse, Exkursion mit Hanna Kaiser, Herbar Kruse B1013.

Bei einem *Entyloma*-Befall verbleibt die Sporenmasse der Teleomorphe im Mesophyll der Blätter, bis diese durch den Alterungsprozess zersetzt werden (BEGEROW et al. 2002). Die Sporenlager befinden sich typischerweise in hellen Blattflecken,

deren Zentrum aufgrund der dichten Packung der Sporenmasse im Durchlicht dunkel erscheint (jedoch nicht bei jeder *Entyloma*-Art!). Weiterhin ist für viele Arten die Ausbildung einer Anamorphe mit dünnwandigen Konidien bekannt, welche jedoch bei *E. podospermi* noch nicht beobachtet wurde (VÁNKY 2012). Aktuelle molekulare Studien haben zudem gezeigt, dass es auch Anamorphen von *Entyloma*-Arten gibt, deren Verwandtschaft mit den Brandpilzen mit den bisher zur Verfügung stehenden taxonomischen Methoden nicht nachweisbar war. Dies trifft auf mehrere, bis dahin zur asexuellen Hefegattung *Tilletiopsis* Derx. gestellte saprobiontisch lebende Sippen zu, die phylogenetisch innerhalb der Gattung *Entyloma* gruppiert sind und deshalb inzwischen als neue *Entyloma*-Arten beschrieben wurden (BOEKHOUT et al. 2006, BARIC et al. 2010, RICHTER et al. 2019). Nach derzeitigem Stand umfasst die Gattung *Entyloma* 195 Arten (VÁNKY 2012, DENCHEV et al. 2013, SAVCHENKO et al. 2014, 2015, ROONEY-LATHAM et al. 2017, SAVCHENKO & CARRIS 2017, KRUSE et al. 2018b, RICHTER et al. 2019), von denen fast die Hälfte nur auf Korbblütlern (*Asteraceae*) parasitieren (VÁNKY 2012).

Aus der eigenen Geländeerfahrung heraus abgeleitet, sollte die Suche nach *E. podospermi* am besten vor dem Hochsommer erfolgen, da dann die zerschlitzten Blätter an den Pflanzen noch grün und vital sind. Zu einem späteren Zeitpunkt sind sie oft schon vertrocknet und damit der *Entyloma*-Befall kaum noch erkennbar. Zu achten ist auch auf mögliche Verwechslungen mit Blattflecken, die von ausgetretenem und wieder eingetrocknetem Milchsafte verursacht sind, da dies ein ähnliches Befallsbild verursacht. *Entyloma podospermi* sei der Aufmerksamkeit der Mykologen empfohlen.

J. Kruse

Erysiphe pulchra (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takam. (*Erysiphales*, *Ascomycota*)

auf *Cornus florida* L., cult.

Abb. 3-4

Deutschland, Nordrhein-Westfalen, Kreis Siegen-Wittgenstein, Bad Laasphe, Kurpark, MTB 5016/41, N 50°55'33", E 08°24'58", ca. 350 m ü. NN, 19.10.2019, A & T, leg. J. Kruse et al. (Teilnehmer Kurs Pflanzenparasiten), det. J. Kruse, conf. U. Braun (HAL 3328 F, POLL 9781-Pilze, Herbar Kruse E1715).

Befallsbild und Mikromerkmale

Myzelium auf Blättern beiderseits, weiß, dünn, spärlich und vergänglich, keine bleibenden Myzelflecken bildend, Hyphen verzweigt, septiert, dünnwandig, farblos, 2-5 µm breit; hyphale Appressorien meist einzeln, gelegentlich in Paaren, gelappt, 2-8 µm im Durchmesser; asexuelles Stadium mit Konidienträgern nicht mehr vorhanden, wurde aber gebildet, da einzelne Konidien existierten, diese sind elliptisch-tonnenförmig bis subzylindrisch, 23-30 x 10-15 µm (Herbarmaterial).



Abb. 3: Zahlreiche *Erysiphe pulchra*-Fruchtkörper auf der Unterseite eines *Cornus florida*-Blattes.

Foto: J. KRUSE



Abb. 4: Die allseits abstehenden, steifen Anhängsel der *Erysiphe pulchra*-Chasmothecien mit zurückgekrümmten Endverzweigungen. Foto: J. KRUSE

Chasmothecien auf beiden Blattseiten, oberseits spärlich, unterseits zahlreich, zerstreut, kugelig bis zusammengedrückt kugelig, 80-100 µm Ø (Abb. 3); Peridienzellen unregelmäßig polygonal, 8-30 µm Ø; Anhängsel 5-15, äquatorial, meist steif, gerade bis gebogen, 95-175 µm lang (1,2-2 x so lang wie der Chasmothecien-Durchmesser), an der Basis 7-10 µm breit, an der Ansatzstelle manchmal bis 15 µm erweitert, apikalwärts 5-8 µm breit, unseptiert oder mit einem basalen Septum, dickwandig an der Basis (bis 4 µm), farblos, an der Basis unterhalb eines Septums manchmal gelb bis braun, Wand in Richtung Spitze dünner werdend, verzweigter Teil der Anhängsel 3-5 x dicht und regelmäßig dichotom verzweigt, 40-70 µm breit und 30-50 µm hoch, Primärzweig manchmal etwas verlängert, Spitzen der Endzweige immer deutlich umgebogen bis eingerollt (Abb. 4); Asci (4-) 5-7 pro Chasmothecium und (4-) 5-7-sporig, breit elliptisch-eiförmig bis sackförmig, 40-60 x 30-45 µm, schwach gestielt bis sitzend, Wand 1-2 µm dick, Oculus undeutlich, etwa 8-12 µm breit; Ascosporen elliptisch-eiförmig, 14-21 x 10-14 µm, farblos bis gelblich.

Anmerkungen

Cornus florida, der Amerikanische Blumen-Hartriegel, ist eine im östlichen Nordamerika natürlich verbreitete, als Strauch oder kleiner Baum wachsende Art (<https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=c280>).

In gemäßigten Regionen Europas ist das Gehölz ein geschätzter, oft gepflanzter Zierstrauch (KELLY & HILLIER 2004).

Aus Deutschland lagen bisher Meldungen zu zwei Echten Mehltapilzen von der Wirtsgattung *Cornus* L. vor (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, KLENKE & SCHOLLER 2015). Die bisher recht selten gemeldete *Phyllactinia corni* H. D. Shin & M. J. Park bildet ihr Myzel nur blattunterseits aus und die Fruchtkörper sind mit bis zu 265 µm im Durchmesser relativ groß. Die Art ist in Deutschland bisher nur auf der Kornelkirsche (*Cornus mas* L.) nachgewiesen (vgl. u. a. JAGE et al. 2010). Viel häufiger dagegen ist *Erysiphe tortilis* (Wallr.) Fr. mit einem weißlichen, deutlich erkennbaren Myzelrasen und Fruchtkörpern, die einen Durchmesser von 100 µm im Regelfall nicht überschreiten. Hauptwirt für diese Art im deutschsprachigen Raum ist *Cornus sanguinea* Walter.

Erysiphe pulchra ist ein aus Nordamerika (Kanada, USA) stammender, vom Typuswirt *Cornus alternifolia* L. f. beschriebener Echter Mehltau, der dort weit verbreitet ist und auf verschiedenen *Cornus*-Arten, einschließlich *Cornus florida*, vorkommt (BRAUN & COOK 2012). LI et al. (2009) veröffentlichten eine detaillierte Studie zu *E. pulchra* einschließlich der Beschreibung und Abbildung des asexuellen Stadiums und der Konidienkeimung. Nachweise dieser Art aus Europa lagen bisher für Großbritannien und Italien vor (GARIBALDI et al. 2009, BRAUN & COOK 2012, CHATER & WOODS 2019). Der hier berichtete Fund von *E. pulchra* auf *Cornus florida* stellt den Erstnachweis dieser Art für den deutschsprachigen Raum dar. Die morphologischen Merkmale der Aufsammlung stimmen sehr gut mit der Beschreibung von *E. pulchra* in MEEBOON & TAKAMATSU (2017) überein, die auf Untersuchungen von molekular bestätigten Kollektionen dieser Art, auch auf *Cornus florida*, beruhen.

BRAUN (1982a) betrachtete *Microsphaera japonica* Henn., beschrieben aus Japan auf *Cornus macrophylla* Wall., als Synonym von *M. pulchra* Cooke & Peck, behandelte diese asiatische Sippe aber auf Grund morphologischer Unterschiede zur Nominalsippe als Varietät: *M. pulchra* var. *japonica* (Henn.) U. Braun. BRAUN & COOK (2012) erkannten die var. *japonica* jedoch nicht mehr als eigenes Taxon an, da andere Aufsammlungen aus Asien morphologisch nicht von amerikanischen Kollektionen unterscheidbar waren. Eine Klärung der Taxonomie erfolgte jüngst durch phylogenetische Untersuchungen von MEEBOON & TAKAMATSU (2017), die zeigten, dass es in Asien zwei morphologisch und genetisch unterschiedliche Arten gibt: 1. *Erysiphe pulchra* s. str. auf *Cornus florida* und *C. kousa* F. Bürger ex Hance [Chamothazien ca. 90-120 µm Ø, Asci 4-7(-8)-sporig] und 2. *E. cornicola* Meeboon & S. Takam. [= *Microsphaera japonica* Henn., non *Erysiphe japonica* (S. Ito & Hara) C.T. Wei, 1942] auf *Cornus controversa* Hemsl. und *C. macrophylla* [Chasmothazien ca. 130-175 µm Ø, Asci (7-)8-sporig]. In den phylogenetischen Untersuchungen zeigte sich, dass die erhaltenen rDNS-ITS-Sequenzen von *E. pulchra*-Aufsammlungen auf *Cornus florida* aus Asien (Japan), Europa (Italien) und Nordamerika (USA) identisch sind.

Von der im deutschsprachigen Raum weit verbreiteten *Erysiphe tortilis* unterscheidet sich *E. pulchra* v. a. in den mikroskopischen Merkmalen des sexuellen Stadiums.

Während die Anhängsel bei *E. tortilis* lang, schlaff, meist in eine Richtung zeigend und die Enden der Anhängsel einfach bis gabelig mit nicht zurückgekrümmten Enden sind, ist dies bei *E. pulchra* genau Gegenteil. Hier sind die Anhängsel kurz, steif, stehen allseits ab und die Enden sind mehrfach verzweigt mit eingerollten Endverzweigungen (vgl. BRAUN & COOK 2012, Abb. 616).

Da der Befall auf den *C. florida*-Pflanzen vom Bad Laasphe Fundort aufgrund der blattoberseits fehlenden Konidienträger fast nicht zu erkennen war, ist zu vermuten, dass dieser im Gelände leicht übersehen werden kann. In Zukunft sollte vermehrt auf Mehltau-Befälle an nicht heimischen *Cornus*-Arten geachtet werden.

U. Braun & J. Kruse

Juncorrhiza maritima Piątek & K. Riess (*Entorrhizales*, *Entorrhizomycota*)

an *Juncus ranarius* Songeon & E.P. Perrier

Abb. 5-7

1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Gusborn, 0,3 km WNW Wulfsahl, trockengefallenes Ufer eines Auenkolks im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/32, N 53°08'12,48", E 11°13'03,34", ca. 11 m ü. NN, 21.06.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/009, GLM-F121259, molekularbiologische Bestätigung: J. Kruse, ITS-Sequenz: MT371391;
2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Langendorf, Altarm „Elbhaken“ im Hochflutraum der Elbe, Flussufer-Pionierflur, MTB 2832/32, N 53°07'59,27", E 11°14'08,88", ca. 18 m ü. NN, 27.08.2018, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 18/043.

Befallsbild und Mikromerkmale

Sporenlager in Gallen an den Spitzen von feinen Wurzeln, Gallen fest, birnenförmig bis zylindrisch oder unregelmäßig spindelförmig, unverzweigt, meist 2-5 x 1-2 mm groß (Abb. 5), dunkelbraun, Spitze z. T. weiß, innen weiß bis gelbweiß, Zellen der Gallen bis auf die äußeren Zellschichten dicht und kompakt mit Sporen gefüllt; Sporen blassgelb bis gelb, vereinzelt goldgelb, subglobos bis rund, (9-) 15-20 (-22,5) x (9-) 12,5-18,5 (-22,5) µm (Abb. 6), Länge-Breite-Quotient 1,0-1,17 (-1,25), Sporenwand zweischichtig, Dicke variabel, 1,5-6,0 µm einschließlich der sehr dünnen inneren Schicht, Sporenoberfläche schwach bis stark höckerig.

Anmerkungen

Die Frosch-Binse (*Juncus ranarius*) hat aufgrund ihrer Salztoleranz einen Verbreitungsschwerpunkt an den Küsten, kommt aber auch regelmäßig an den großen Strömen vor. An der Mittel-Elbe ist sie ein typischer Bestandteil der kurzlebigen Pioniervegetation auf den bei Niedrigwasser trockenfallenden Sandböden im Uferbereich



Abb. 5: *Juncus ranarius* mit von *Juncorrhiza maritima* verursachten Gallen an den Spitzen feiner Wurzeln.

Foto: H. THIEL

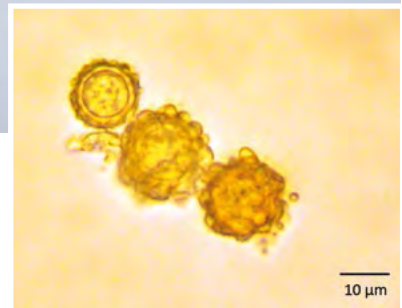


Abb. 6: *Juncorrhiza maritima*-Sporen. Foto: H. THIEL.

des Flusses und kommt in Auenkolken und Altarmen im Hochflutraum an geeigneten Standorten in z. T. großer Anzahl vor. Zu den Begleitarten der von *Juncorrhiza maritima* befallenen *J. ranarius*-Pflanzen an den beiden Fundorten gehörten u. a. *Cyperus fuscus* L., *Limosella aquatica* L. und das thallose Lebermoos *Riccia cavernosa* Hoffm. Diese sind Kennarten des Cypero-Limoselletum, einer kurzlebigen Zwergbinsen-Pioniergesellschaft auf sommerlich trockenfallenden Gewässerböden und -ufern. Bezeichnend für die Vegetationsausbildungen an der Elbe sind einige in ihrer Verbreitung weitgehend an die Elbe gebundene Arten wie *Spergularia echinosperma* (Čelak.) Asch. & Graebn. und *Eragrostis albensis* H. Scholz (vgl. TÄUBER 2000, TÄUBER & PETERSEN 2000), die ebenfalls mit den befallenen Pflanzen an beiden Standorten vergesellschaftet waren. Am Fundort 1 wuchsen außerdem Landformen des sehr seltenen Grasblättrigen Froschlöffels (*Alisma gramineum* Lej.).

Juncus ranarius ist sehr nahe mit der häufigen Kröten-Binse (*J. bufonius* L.) verwandt und dieser sehr ähnlich. Zusammen mit *J. minutulus* L. gehören beide zum *J. bufonius*-Aggregat (JÄGER 2017). Neben morphologischen Unterschieden im Bereich der Kapseln, des Perigons und der Staubblätter unterscheiden sich die Arten u. a. durch die Ploidiestufe: *J. ranarius* ist diploid, *J. minutulus* tetraploid und *J. bufonius* hexaploid (VAN LOENHOUD & STERK 1976). Die Eigenständigkeit von *J. minutulus* ist aufgrund der großen Merkmalsüberschneidungen mit *J. bufonius* umstritten. Rooks et al. (2012) plädieren dafür, die Sippe nicht von *J. bufonius* zu trennen und letztere als Art mit zwei Chromosomenrassen zu betrachten (vgl. auch HAND 2020). Weitere sehr ähnliche Arten im *J. bufonius* agg. gibt es in Südeuropa, Nordafrika und dem Nahen Osten (KIRSCHNER et al. 2002). Aufgrund der schwierigen Unterscheidbarkeit der genannten Arten sind viele Angaben zu den Pilz-Wirten aus dem *J. bufonius* agg. nicht gesichert. Wahrscheinlich wird *J. ranarius* öfters nicht erkannt und als *J. bufonius* erfasst.

Juncorrhiza maritima gehört zu den *Entorrhizales* innerhalb der *Entorrhizomycota*. Die Eigenständigkeit dieses Pilzstammes, vergleichbar den *Ascomycota* und *Basidiomycota*, wurde erst durch jüngere phylogenetische Untersuchungen erkannt (BAUER et al. 2015). Bis dahin gehörten diese Pilze zu den Brandpilzen innerhalb der *Basidiomycota* (VÁNKY 2012). Die Arten der *Entorrhizales* befallen Binsengewächse (*Juncaceae*) und Sauergräser (*Cyperaceae*) und sind durch eine verborgene Lebensweise unter der Erdoberfläche charakterisiert. Die Sporen werden in lebenden Zellen der Wurzeln gebildet und gelangen aus dem lebenden oder abgestorbenen Gewebe in den Boden (BAUER et al. 2015). Die einzigen sichtbaren Symptome an den Pflanzen sind Anschwellungen (Gallen) an den Wurzeln, während die oberirdischen Pflanzenteile unverändert bleiben. Die Gallen lassen sich nur durch Ausgraben nachweisen und sind oft erst zu erkennen, wenn die an den Wurzeln anhaftende Erde abgespült wird. Bisher wurden alle Arten innerhalb der *Entorrhizales* zur Gattung *Entorrhiza* gestellt (VÁNKY 2012, KLENKE & SCHOLLER 2015). Kürzlich analysierten RIESS et al. (2019) einen Teil der Arten mit Hilfe von molekularbiologischen und morphologischen Methoden. Sie stellten fest, dass sich die untersuchten Arten an Binsengewächsen (*Juncaceae*) u. a.

durch eine warzig-höckerige Ornamentierung der Sporenoberfläche von den untersuchten Arten an Sauergräsern (*Cyperaceae*) mit einer längsgefurchten oder selten gehirnartigen Struktur unterscheiden. Diese Unterschiede entsprechen zwei phylogenetischen Hauptgruppen, deren Trennung zu einem frühen Zeitpunkt der Evolution der *Entorrhizales* erfolgte. Dementsprechend stellen die Autoren die von ihnen untersuchten Arten an *Juncaceae* in die neue Gattung *Juncorrhiza* K. Riess & Piątek. In diesem Zusammenhang beschreiben sie auch *Juncorrhiza maritima* an *Juncus ranarius* als neue Art anhand eines Belegs von der polnischen Ostseeküste.

Gekennzeichnet ist *Juncorrhiza maritima* durch annähernd runde Sporen mit höckerig-warziger Oberfläche. Nach RIESS et al. (2019) ist sowohl die Sporengröße als auch die –wanddicke extrem variabel und geht in ihrer Spanne über die bereits sehr variablen Werte bei *J. casparyana* (Magnus) K. Riess, M. Lutz & Piątek und *J. aschersoniana* (Magnus) K. Riess & Piątek nach unten und oben hinaus. Letztgenannte Art weicht darüber hinaus durch eine eiförmige statt annähernd runde Sporenform sowie durch eine dünnere Sporenwand und eine grobwarzigere Struktur der Sporenoberfläche ab. *J. casparyana* unterscheidet sich durch die oft verzweigten oder fingerförmigen statt einfachen Gallen (vgl. Tab. 4). Die Sporengrößen der Belege von der Elbe weichen sehr auffällig von den Angaben bei RIESS et al. (2019) ab. Sie liegen durch das gänzliche Fehlen von großen Werten im unteren Bereich der von den Autoren angegebenen Spanne und ihre Variabilität ist deutlich geringer [Sporengrößen mit Ornamentierung nach RIESS et al. (2019): (10-) 10,5-30 x 10-28,5 (-30) µm, eigene Messwerte: (9-) 15-20 (-22,5) x (9-) 12,5-18,5 (-22,5) µm].

Der Wulfsahler Beleg wurde molekularbiologisch untersucht (ITS-Sequenz, vgl. Material & Methoden) und die Bestimmung trotz der abweichenden Sporengrößen als *Juncorrhiza maritima* bestätigt (Abb. 7). Die analysierte Gensequenz ist fast identisch mit der von RIESS et al. (2019) in GenBank hinterlegten Typusaufsammlung. Beide unterscheiden sich lediglich in einer Substitution (A statt T).

Die beiden *Juncorrhiza maritima*-Funde von der Elbe sind die ersten gesicherten Nachweise der bisher nur von der Typuslokalität in Polen bekannten Art in Deutschland. Möglicherweise gibt es aber bereits ältere Aufsammlungen. So vermuten RIESS et al. (2019), dass sich die Meldungen von *Juncorrhiza aschersoniana* an *Juncus ranarius* in VÁNKY (2012) und *Juncorrhiza casparyana* an *Juncus bufonius* in FINERAN (1978) und VÁNKY (l.c.) auf die neue Art beziehen könnten. Den genannten Quellen liegen u. a. Belege aus Sachsen-Anhalt zugrunde (FINERAN 1978, SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, JAGE 2020). Eine Überprüfung von Angaben entsprechender Pilz-Wirt-Kombinationen steht jedoch noch aus. Dabei muss berücksichtigt werden, dass *J. ranarius* oft nicht erkannt oder in *J. bufonius* integriert wurde (s. o.).

Der Typus- und Hauptwirt von *Juncorrhiza aschersoniana* ist *Juncus bufonius*. Neben der erwähnten Meldung an *Juncus ranarius* wird auch *Juncus minutulus* als weiterer Wirt aus dem *Juncus bufonius* agg. genannt (VÁNKY 2012). Eine entsprechende Angabe stammt nach SCHOLZ & SCHOLZ (1988) aus Rumänien und sollte im Licht der Neubeschreibung von *Juncorrhiza maritima* überprüft werden.

Tab. 4: Morphologische Merkmale von *Juncorrhiza maritima* (nach RIESS et al. 2019) im Vergleich zu *J. casparyana* und *J. aschersoniana* (nach VÁNKY 2012).

Art	<i>Juncorrhiza maritima</i>	<i>Juncorrhiza casparyana</i>	<i>Juncorrhiza aschersoniana</i>
Sporenform	kugelig, selten annähernd kugelig	annähernd kugelig bis kugelig	eiförmig bis annähernd kugelig
Sporengröße (mit Ornamentierung) [µm]	(10-) 10,5-30 x 10-28,5 (-30)	(12-) 13,5-23 (-28) (ohne explizite Breitenangaben)	(11-) 12,5-17 (-21,5) x (12,5-) 14,5-21,5 (-25,5)
Sporenwandstärke [µm]	1,5-9 (-10)	(1-) 2-4 (-10)	0,5-2,5
Sporenoberfläche	warzig bis höckerig	sehr variabel, oft mit gut entwickelten Warzen und Höckern, manchmal glatt	gut entwickelte Warzen oder Höcker von unterschiedlicher Größe und Gestalt
Gallenform	zylindrisch bis unregelmäßig spindelförmig, selten gegabelt	kugelig bis verlängert, oft verzweigt, fingerförmig	anfangs klein und kugelig, später birnförmig, eiförmig, zylindrisch, spindelförmig oder selten verzweigt

Bei *Juncorrhiza casparyana* handelt es sich nach RIESS et al. (2019) um einen Artenkomplex, den sie nicht auflösen konnten, da kein frisches Belegmaterial vom Typuswirt *Juncus tenageia* L. f. für die genetische Analyse zur Verfügung stand. Stattdessen untersuchten sie bisher diesem Pilz zugeordnete Befälle an *Juncus articulatus* L. und *J. alpinoarticulatus* Chaix mit phylogenetischen Methoden und vermuteten auf diesen Wirten zwei eigene kryptische *Juncorrhiza*-Arten, die sie aber momentan noch zu *J. casparyana* stellen. In der bisherigen, weiten Artfassung befällt der Pilz ein breites Spektrum von *Juncus*-Arten (VÁNKY 2012, KLENKE & SCHOLLER 2015). Neben der oben erwähnten Angabe an *Juncus bufonius* sind aus Deutschland Befälle an *J. alpinoarticulatus*, *J. articulatus*, *J. tenageia* und einer weiteren nicht bis zur Art bestimmten Binse nachgewiesen (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).

Neben den drei genannten *Juncorrhiza*-Arten ist in Deutschland außerdem *Juncorrhiza tenuis* (Denchev & H.D. Shin) K. Riess & Piątek [Syn. *Entorrhiza tenuis* (Denchev & H.D. Shin) Denchev, Vánky & T. Denchev] auf *Juncus tenuis* Willd. nachgewiesen (Angaben in SCHOLZ & SCHOLZ 2005, 2013, JAGE 2020).

Bisher nicht mit modernen Methoden untersucht wurde *Entorrhiza caricicola* Ferd. & Winge, ein in Europa und Neuseeland nachgewiesener Pilz, der nach VÁNKY (2012)

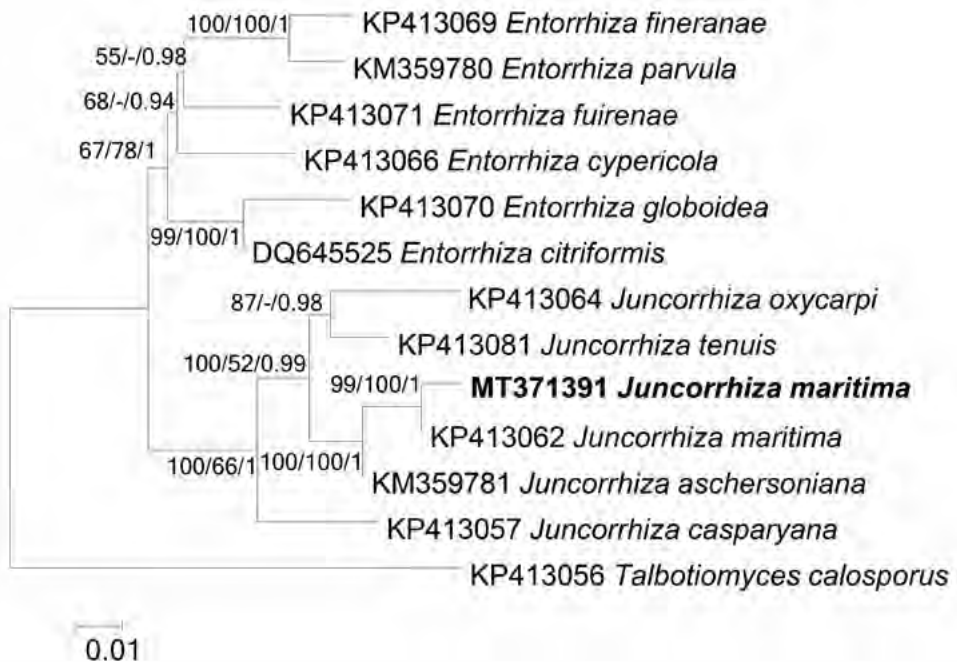


Abb. 7: Phylogenetischer Baum basierend auf dem ITS-Genlocus der untersuchten *Entorrhiza*-Probe einschließlich Referenzsequenzen ausgewählter *Entorrhizomycota* (Auswahl aus RIESS et al. 2019). Die Nummern an den Ästen repräsentieren RAxML-Bootstrap-, Minimum Evolution-, und Bayessche-posterior-probability-Werte. Werte unter 50 % sind ausgeblendet. Der Maßbalken entspricht der Anzahl der Substitutionen pro Region.

u. a. für die Wirte *Carex limosa* L., *Eleocharis gracilis* R. Br. und *Juncus filiformis* L. angegeben ist und an letzterer auch in Deutschland gefunden wurde (SCHOLZ & SCHOLZ 2013). Der Befall sowohl an Arten der *Juncaceae* als auch der *Cyperaceae* widerspricht dem engen Art- und Gattungskonzept von RIESS et al. (2019). Sie schließen aus ihren Untersuchungsergebnissen, dass die Vertreter der *Entorrhizales* wahrscheinlich spezifisch an einzelne Wirtsarten gebunden sind. Nach diesem Konzept würden nur die Befälle an den Typuswirten gesichert zu den jeweiligen *Juncorrhiza*-Arten gehören. Das Beispiel von *Juncorrhiza maritima* an *Juncus ranarius* und *Juncorrhiza aschersoniana* an *Juncus bufonius* zeigt, dass selbst auf sehr nahe miteinander verwandten Wirten unterschiedliche *Juncorrhiza*-Arten parasitieren. Beide Binsen gehören in die Sekt. *Tenageia* der Gattung *Juncus* und damit in den engeren Verwandtschaftskreis von *Juncus tenageia*, dem Typuswirt von *Juncorrhiza casparyana*, während Befälle auf *Juncus*-Arten aus anderen Sektionen bisher kaum eingehender mit modernen Methoden untersucht wurden. All dies verdeutlicht, dass bei diesen im Verborgenen lebenden Pilzen noch viel zu erforschen ist.

H. Thiel & J. Kruse

Peronospora vincae J. Schröt.

(*Peronosporales*, *Oomycota*)

auf *Vinca major* L., cult.

Abb. 8-10

Deutschland, Hessen, Odenwald, Kreis Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Ortsstraße, Beet neben Garagen, MTB 6317/42, N 49°38'17", E 08°39'45", ca. 200 m ü. NN, 14.05.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F2222, GLM-F121260.

Befallsbild und Mikromerkmale

Befall systemisch. Triebe auffällig vergeilt, Blätter dabei auffallend gelblichgrün verfärbt (Abb. 8), im Alter dann gelblich bis bräunlich gefleckt. Blattrand oftmals abwärts gebogen. Rasen blattunterseits, dicht, hell- bis dunkelgrau (Abb. 9).

Konidienträger 230-310 µm lang, verzweigt, deren Stiel etwas mehr als die Hälfte bis 2/3 der Gesamtlänge ausmachend, an der Basis zwiebförmig aufgetrieben. Konidien bräunlich, einzellig, eiförmig, glatt, 29-35 x 18-23 µm (Abb. 10). Oosporen keine beobachtet.

Anmerkungen

Neben dem zu den Hundsgiftgewächsen gehörenden Großen Immergrün (*Vinca major*) kommt in Deutschland auch das Kleine Immergrün (*V. minor* L.) sowie selten in Gärten gepflanzt das aus Osteuropa stammende Krautige Immergrün (*V. herbacea* Waldst. & Kit.) vor. Während sich *V. major* relativ leicht von *V. minor* über das Vorhandensein von Wimpern am Blattrand unterscheiden lässt, ist dieser beim Krautigen Immergrün ebenfalls bewimpert. Die Blätter sind hier aber im Vergleich zu *V. major* deutlich länger als breit und die Kelchzipfel schmal dreieckig (JÄGER et al. 2008). In Deutschland kommt v. a. das Kleine Immergrün – regional differenziert – z. T. jedoch flächendeckend in den Wäldern vor. Vergleicht man die Angaben in BETTINGER et al. (2013), so gibt es ungefähr genauso viele als einheimisch gekennzeichnete Rasterfelder wie als neophytisch-eingebürgert ausgewiesene. Auffällig hierbei ist jedoch, dass v. a. die in der Südhälfte Deutschlands liegenden Vorkommen als einheimisch eingeschätzt wurden. PRANGE (1996) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass *V. minor* in den Wäldern Mitteleuropas als sogenannter „Kulturreliktzeiger“ gilt. Es handelt sich dabei um Arten, die v. a. dort vorkommen, wo ehemals Siedlungen vorhanden waren. Nach Untersuchungen von SROLZ (2013: 77) legt das „häufige Vorkommen der Art im direkten Umfeld von römischen und mittelalterlichen Siedlungsrelikten“ den Schluss nahe, „dass die oft kleinen und vollkommen isolierten Vorkommen bis zu 1800 Jahre überdauert haben.“ Dementsprechend listet JÄGER (2017) die Art als Archäophyt für Deutschland. Noch heute wird *V. minor* im Gartenhandel als beliebter Bodendecker für schattige bis halbschattige Flächen angeboten.

Das Große Immergrün tritt in Deutschland zumeist unbeständig, seltener auch eingebürgert auf (<http://www.floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=6347>). Dies ist



Abb. 8: Vergeilte, mit *Peronospora vincae* infizierte *Vinca major*-Triebe.

Foto: J. KRUSE



Abb. 9: Ein dichter, hell- bis dunkelgrauer *Peronospora vincae*-Rasen auf der Unterseite eines *Vinca major*-Blattes.

Foto: J. KRUSE



Abb 10: *Peronospora vincae*-Konidienträger mit zahlreichen eiförmigen Konidien.

Foto: J. KRUSE

aber v. a. ein Phänomen der jüngsten Vergangenheit, so z. B. in Brandenburg (BUHR & KUMMER 2010, BUHR et al. 2018), Mecklenburg-Vorpommern (FUKAREK & HENKER 2006), Sachsen-Anhalt (FRANK 2016) und Thüringen (ZÜNDORF et al. 2006). Insbesondere in Siedlungsnähe schafft es *V. major*, in lichten Gehölzen und Laubwäldern sowie an Ruderalstandorten Fuß zu fassen. Die illegale Entsorgung von Gartenabfällen etc. trägt ihren Teil dazu bei. In anderen Regionen der Erde ist sie bereits ein lästiger Neophyt, wie z. B. in Australien (QUEENSLAND GOVERNMENT 2020). Im Handel gibt es viele *V. major*-Kultivare, die zumeist als schnell wachsender und Schatten verträglicher Bodendecker verkauft werden (oftmals auch panaschierte Sorten).

Im deutschsprachigen Raum wird *V. major* v. a. vom Echten Mehltaupilz *Golovinomyces vincae* U. Braun & S. Takam. [z. T. als *G. orontii* (Castagne) V.P. Heluta ausgewiesen] und vom Rostpilz *Puccinia vincae* (DC.) Berk. befallen (JAGE et al. 2010, SCHOLLER et al. 2010, KLENKE & SCHOLLER 2015, BRAUN et al. 2019). Auf letzterem sitzt mit *Tuberculina sbrozii* Cavara & Sacc. sehr gern ein hyperparasitischer Pilz, der mit seinen Lagern die Aecien des Rostpilzes verstopft und so dessen Ausbreitung und Vermehrung unterbindet (KLENKE & SCHOLLER 2015). Der Nachweis eines Falschen Mehltauens auf *V. major* ist für den deutschsprachigen Raum neu. *Peronospora vincae* wurde von SCHRÖTER (1874) anhand eines auf *V. minor* im Mai 1871 bei Thury en Valois in Frankreich gesammelten Beleges beschrieben. Seither gibt es weltweit nur sehr wenige Nachweise dieser Spezies: Bulgarien (VANEV et al. 1993, auf *V. major*), Frankreich (Typusaufsammlung, vgl. auch HARIOT 1914, CONSTANTINESCU 1991), Seealpen (GÄUMANN 1923, auf *V. major*), Georgien (KOCHMAN & MAJEWSKI 1970, NOVOTELNOVA & PYSTINA 1985, auf *V. herba-cea*), Rumänien (SÄVULESCU 1948, BONTEA 1985, auf *V. minor*) und Russland (KOCHMAN & MAJEWSKI 1970, NOVOTELNOVA & PYSTINA 1985, auf *V. minor*). Der Neufund von *P. vincae* in Deutschland könnte auf einer kürzlich erfolgten Einschleppung beruhen. Die Kultur- und Verwilderungsgeschichte der *Vinca*-Wirte legt jedoch die Vermutung nahe, dass *P. vincae* bisher nur übersehen wurde und eventuell schon länger in Deutschland vorkommt. Möglicherweise wurden die vergeilten Triebe der Wirte immer dem Rostpilz *Puccinia vincae* im Spermogonien-Stadium zugesprochen, weil eine *Peronospora vincae* ein makroskopisch ähnliches Befallsbild der Triebe hervorruft. Eine genaue Prüfung der Blattunterseiten sollte in Zukunft immer stattfinden.

NICOLAS & AGGERY (1938) berichteten darüber, dass sie *Puccinia vincae* und *Peronospora vincae* auf *V. major* mehrfach gemeinsam auf einer Pflanze parasitierend fanden. Zwar war am oben genannten Heppenheimer Fundort auf den *V. major*-Pflanzen ebenfalls *Puccinia vincae* vorhanden, aber nur auf den Blättern sehr weniger Triebe und niemals auf demselben Blatt zusammen mit *Peronospora vincae*.

Auf weiteren Touren durch den Kreis Bergstraße sind der Autorin zwischen November 2019 und März 2020 bereits mehrfach deutlich verfärbte *V. major*-Blätter aufgefallen, die im Frühsommer eventuell ebenfalls eine Infektion zeigen könnten. Eine Überprüfung steht noch aus. Der Parasit sei der Aufmerksamkeit der Mykologen empfohlen.

J. Kruse

***Uromyces dianthi* (Pers.) Niessl**
(*Pucciniales*, *Pucciniomycotina*)

auf *Euphorbia seguieriana* Neck. (0, I)

(Abb. 11-18)

- 1) Deutschland, Hessen, SW Darmstadt-Eberstadt, Dünen am Ulvenberg, Wegrund, MTB 6117/44, N 49°48'40'', E 08°38'20'', ca. 140 m ü. NN, 28.07.2010, leg. & det. J. Kruse (als *Aecidium euphorbiae* J.F. Gmel. ex Pers.), rev. S. Ploch, Herbar Kruse R0801, GLM-F120963;
- 2) Deutschland, Baden-Württemberg, Lkr. Ortenaukreis, NW Kappel-Grafenhausen, Taubergießen, MTB 7712/1, N 48°17'45'', E 07°43'02'', ca. 160 m ü. NN, 28.05.2012, leg. & det. J. Kruse (als *Aecidium euphorbiae*), rev. S. Ploch, Herbar Kruse R0988, GLM-F120961;
- 3) Deutschland, Baden-Württemberg, Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald, NW Bötzingen, Bergstraße, Haselschacher Buck, Aufstieg Richtung Badberg, basenreicher Magerrasen, MTB 7912/11, N 48°05'38'', E 07°41'51'', ca. 430 m ü. NN, 16.07.2013, leg. & det. J. Kruse (als *Aecidium euphorbiae*), rev. S. Ploch, Herbar Kruse R1578, GLM-F120962 (Abb. 11, 12, 13);

auf *Dianthus caryophyllus* L., cult. (II)

Deutschland, Berlin-Biesdorf, Dornacher Straße, Garten, MTB 3547/12, N 52°29'35,52'', E 13°33'31,67'', ca. 40 m ü. NN, 13.07.2018, leg. & det. R. Jarling, rev. V. Kummer (als *U. cf. dianthi*), rev. S. Ploch, Herbar Kummer P 0337/1 (Beleg aus Herbar Jarling 20189713-001), Herbar Senckenbergianum, FR-0162885 (Abb. 14, 15);

auf *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link (II)

Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Landau, Landau, Universität Koblenz-Landau, Universitätsgelände, Wegrund, MTB 6714/43, N 49°12'17'', E 08°06'29'', ca. 160 m ü. NN, 17.10.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R4694, GLM-F120964, mit starkem *Sphaerellopsis filum* (Biv.) B. Sutton-Befall (Abb. 16).

Befallsbild und Mikromerkmale

Befallene *Euphorbia*-Pflanzen deformiert, nicht blühend (Abb. 11), Blätter kürzer und breiter als die von gesunden Individuen; Spermogonien wurden keine beobachtet; Aecien blattoberseits gelbliche Aufwölbungen verursachend bzw. die gesamte Blattunterseite bedeckend, jung röhrig, älter flach schüsselförmig, orange (Abb. 12), mit nur wenig auswärts gebogenem Pseudoperidienrand, dieser in nur wenige große Lappen unterteilt, vergänglich (zahlreiche ältere Aecien ohne ersichtlichen Rand). Aeciosporen orange (auf der Abbildung fast farblos, da Herbarmaterial mikroskopiert wurde), rundlich, 20-21 × 17-20 µm, Wand feinwarzig (Abb. 13), Zellen der Pseudoperidie in Ketten, Außenwand bis 10 µm dick, Innenwand bis 5 µm dick, mit Stäbchen besetzt.



Abb. 11: Vergeilte Triebe von mit *Uromyces dianthi* befallenen *Euphorbia seguieriana*-Pflanzen.

Foto: J. KRUSE



Abb. 12: Die becherförmigen Aecien von *Uromyces dianthi* mit orangefarbenem Sporenhalt auf den *Euphorbia seguieriana*-Blattunterseiten. Foto: J. KRUSE



Abb. 13: Die feinwarzigen *Uromyces dianthi*-Aeciosporen (farblos durch die mehrjährige Lagerung im Herbarium).

Foto: J. KRUSE

II-Beschreibung anhand der *Dianthus caryophyllus*-Probe:

Uredinien auf Blattober- und -unterseite, pustelartig bis langgestreckt, z. T. leicht gebogen, gelegentlich auch zusammenfließend, 0,4-2,2 x 0,2-0,8 mm, +/- dicht gedrängt, anfangs von der Epidermis bedeckt, deren Zellmuster dann deutlich sichtbar hervortritt (erinnert etwas an eine Schlangenhaut), Epidermis später +/- schlitzartig aufreißend und die braune, schwach glänzende Sporenmasse freigebend (Abb. 14).

Urediniosporen subglobos bis elliptisch, $26\text{--}33 \times 20\text{--}26 \mu\text{m}$ ($23\text{--}28 \times 18\text{--}22 \mu\text{m}$ bei der *Petrorrhagia*-Probe), mit 2-3 +/- äquatorialen Keimporen, diese z. T. mit deutlicher, breiter, recht flacher (bis $1,5 \mu\text{m}$ hoher), hyaliner Kappe, bei zahlreichen Keimporen aber auch nur schwach ausgebildet oder auch fehlend, Wand $1,5\text{--}3 \mu\text{m}$ dick, entfernt feinstachelig, Stachelabstand um $3 \mu\text{m}$ (Abb. 15). Paraphysen fehlend.

Anmerkungen

Die weitgehend eurasisch verbreitete Gattung *Dianthus* (MEUSEL et al. 1965) umfasst ca. 300 Arten (JÄGER 2017), von denen zahlreiche aufgrund ihres reichen und auffallenden Blütenflors seit langem in Kultur sind (vgl. KRAUSCH 2003, JÄGER et al. 2008). Hinzu kommen v. a. im Handel noch eine Vielzahl von Kreuzungen und Sorten, die eine Sippenzuordnung außerordentlich erschweren. Für Deutschland allein listet JÄGER (2017) 13 Arten und 10 Hybriden auf.



Abb. 14: *Dianthus caryophyllus*-Herbarbeleg mit *Uromyces dianthi*-Uredinien. Foto: V. KUMMER

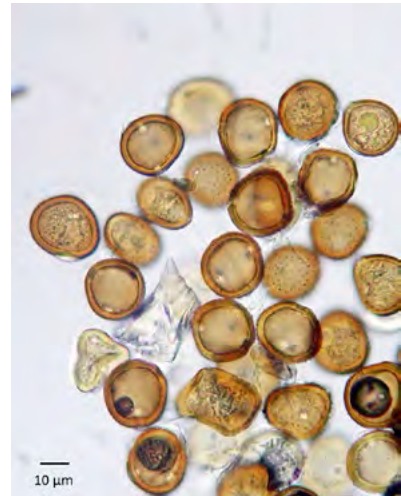


Abb. 15: *Uromyces dianthi*-Urediniosporen der Aufsammlung auf *Dianthus caryophyllus*. Foto: V. KUMMER



Abb. 16: Zahlreiche kleine, zimtbraune *Uromyces dianthi*-Uredinienlager auf *Petrorhagia saxifraga*-Blättern. Foto: J. KRUSE

Trotz dieses Artenreichtums ist die Anzahl der auf *Dianthus* parasitierenden Rostpilze überschaubar. GÄUMANN (1959) sowie darauf fußend KLENKE & SCHOLLER (2015) geben mit *U. dianthi*, *Puccinia arenariae* (Schumach.) G. Winter und *P. behenis* G.H. Otth lediglich drei Arten an. Beim Vorliegen von Teliosporen ist deren Differenzierung recht einfach, weisen diese bei *Uromyces* doch nur eine Zelle auf, bei *Puccinia* hingegen zwei, die außerdem unterschiedlich lang gestielt sind. Die Differenzierung anhand der nur von *U. dianthi* und *P. behenis* gebildeten Urediniosporen ist mit etwas Erfahrung mittels der Anzahl und Anordnung der Keimporen und dem Vorhandensein bzw. Fehlen von hyalinen Porenkappen machbar.

Während *P. arenariae* mikrozyklisch und *P. behenis* brachyzyklisch ist, handelt es sich bei *U. dianthi* um einen makrozyklischen Rostpilz mit Wirtswechsel (Heteroetiaform). Als Wirtswechselpartner geben KLENKE & SCHOLLER (2015) *E. seguieriana* an, GÄUMANN (1959) außerdem die nach BUTTLER, THIEME et al. (2020) ebenfalls in drei Bundesländern Deutschlands als unbeständige Sippe registrierte *E. nicaeensis* All., während es sich bei der von ihm ebenfalls aufgeführten *E. loiseleurii* (Rouy) Prain nach THEPLANTLIST (2020) um ein Synonym von *E. seguieriana* handelt. Als Dikaryonten-Wirte listet GÄUMANN (1959) immerhin 29 *Dianthus*-Arten auf, von denen nach KLENKE & SCHOLLER (2015) im deutschsprachigen Raum bisher sechs Taxa als Wirte

nachgewiesen wurden, sowie außerdem fünf *Gypsophila*-, zwei *Eremogone*- (als *Arenaria*-) und zwei *Petrorrhagia*-Arten und je eine *Lychnis*- und *Saponaria*-Sippe.

Unter Hinweis auf diverse Arbeiten verweist GÄUMANN (1959) darauf, dass es mindestens vier biologische Rassen innerhalb von *U. dianthi* gibt. Nur für zwei von diesen sind *Dianthus*-Arten als Telienwirte durch Übertragungsversuche nachgewiesen. Es handelt sich dabei um die f. sp. *mediterranea* Guyot et al. mit *E. niccaeensis* und die f. sp. *dianthi* mit *E. seguieriana* als Aecienwirt. Außerdem gilt *E. seguieriana* als Aecienwirt für die f. sp. *saponariae* Fisch. und die f. sp. *tunicae* Fisch. Letztgenannte f. specialis ruft nach GÄUMANN (1959) – basierend auf den Versuchen von GUYOT (1941) – weder Infektionen auf *Dianthus carthusianorum* L. inkl. der subs. *atrorubens* (All.) Hegi (= *D. atrorubens* All.) und *D. sylvestris* Wulfen (ausgewiesen als *D. silvester* Wulfen) hervor, noch auf *Gypsophila repens* L., *Saponaria officinalis* L., *Silene conica* L. und *S. dioica* (L.) Clairv. (ausgewiesen als *Melandrium rubrum* Garcke). Ein schwacher Befall wurde registriert auf *Saponaria ocymoides* L. und *Petrorrhagia saxifraga*, eine starke Infektion jedoch auf *P. prolifera* (L.) P.W. Ball & Heywood.

Der unter Einbeziehung der oben aufgeführten Proben erstellte phylogenetische Baum zeigt, dass alle fünf untersuchten *Uromyces dianthi*-Proben in beiden Analysen eine gut abgegrenzte Gruppe bilden (Abb. 17). Innerhalb dieser gibt es eine Zweiteilung. Einer der drei *E. seguieriana*-Belege bildet zusammen mit dem Telienwirt *Petrorrhagia saxifraga* ein separates Cluster, während die anderen beiden *E. seguieriana*-Pathogene näher mit der *Uromyces*-Sippe auf *Dianthus caryophyllus* cult. verwandt zu sein scheinen. Ob diese Zweiteilung nur eine innerartliche Variabilität zeigt, die bei ITS-Sequenzen der Gattung *Uromyces* häufig zu finden ist (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>, S. Ploch – eigene unveröffentlichte Beobachtungen), oder auch eine funktionale Diversität repräsentiert, z. B. verschiedene Pathotypen – vgl. hierzu die von GÄUMANN (1959) dargelegten Differenzierungen innerhalb von *U. dianthi* unter Ausweisung einer f. sp. *tunicae* –, ist momentan unklar. Der Unterschied in der Sporengröße der Urediniosporen der oben gelisteten Belege könnte auf Letzteres hindeuten. Zumindest der konservierte 5.8S rRNA-Abschnitt der hier untersuchten Genregion ist bei allen fünf untersuchten *U. dianthi*-Proben identisch. Die Analysen einer größeren Anzahl von *U. dianthi*-Aufsammlungen unter Einbeziehung weiterer molekularer Marker und von Infektionstests sind für eine diesbezüglich abschließende Aussage unabdingbar.

Als Dikaryontenwirt für *Uromyces dianthi* wurden für Deutschland bisher aufgelistet: *Dianthus barbatus* L. (17x), *D. caryophyllus* (7x), *D. sp.*, cult. (9x) und *Petrorrhagia prolifera* (1x) (KLEBAHN 1912-14, STARITZ 1918, DIETEL 1936 / Herbar JE, BUHR 1958, BRAUN 1982b, BRANDENBURGER 1994, KLENKE, pers. Mitt., Abb. 18). Nicht berücksichtigt wurden die Angaben in HOEFELICH (2019), handelt es sich hierbei doch um eine Verwechslung mit *Puccinia arenariae* (rev. V. Kummer, 02.2020). Auffallend ist außerdem das Fehlen von indigenen *Dianthus*-Sippen. Und auch der Nachweis auf *Petrorrhagia prolifera*, gesammelt von P. Hennings, stammte aus dem Botanischen Garten in Berlin-Schöneberg (KLEBAHN 1912-14). Dies lässt in allen Fällen eine Einschleppung

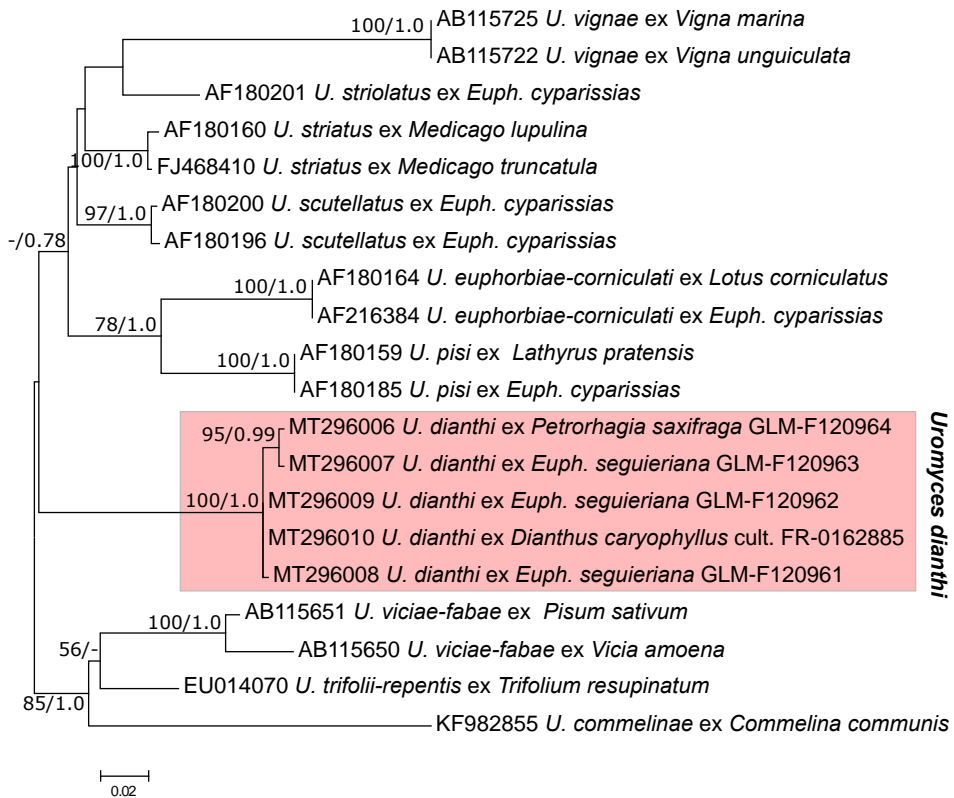


Abb. 17: Phylogenetischer Baum basierend auf dem ITS-Genlocus der untersuchten *Uromyces*-Arten einschließlich Referenzsequenzen berechnet mit RAxML. Die Nummern an den Ästen repräsentieren RAxML-Bootstrap- und Bayessche-posterior-probability-Werte.

mit kultiviertem Material, z. T. auch mit Blumensträußen (vgl. DIETEL 1936, BRANDENBURGER 1994), am wahrscheinlichsten erscheinen. Ein Nachweis auf indigenen Nelken-Arten, wie z. B. *Dianthus armeria* L., *D. carthusianorum* oder *D. superbus* L. steht für Deutschland noch aus, für Österreich bzw. die Schweiz liegen diese bereits vor (vgl. POELT & ZWETKO 1997, KLENKE & SCHOLLER 2015). Für Polen ist auch *D. deltoides* L. als Wirt aufgeführt (MAJEWSKI & RUSZKIEWICZ-MICHALSKA 2008), KLENKE & SCHOLLER (2015) geben außerdem *D. sylvestris* für den deutschsprachigen Raum an. Der oben zitierte Fund auf *Petrorhagia saxifraga* aus Landau ist der erste auf dieser Wirtspflanze für Deutschland. Dennoch ist auch hier davon auszugehen, dass es sich nicht um ein autochthones Vorkommen der Wirtspflanze handelt. Vermutlich wurde sie mittels Schottermaterial für die Erbauung der Parkplätze oder der Gebäude eingeschleppt. Leider waren auch an diesem Beleg keine Telien ausgebildet, was ziemlich sicher mit dem massiven Befall durch den Hyperparasiten *Sphaerellopsis filum* zusammenhängt, der eine Bildung dieser unterdrückt.

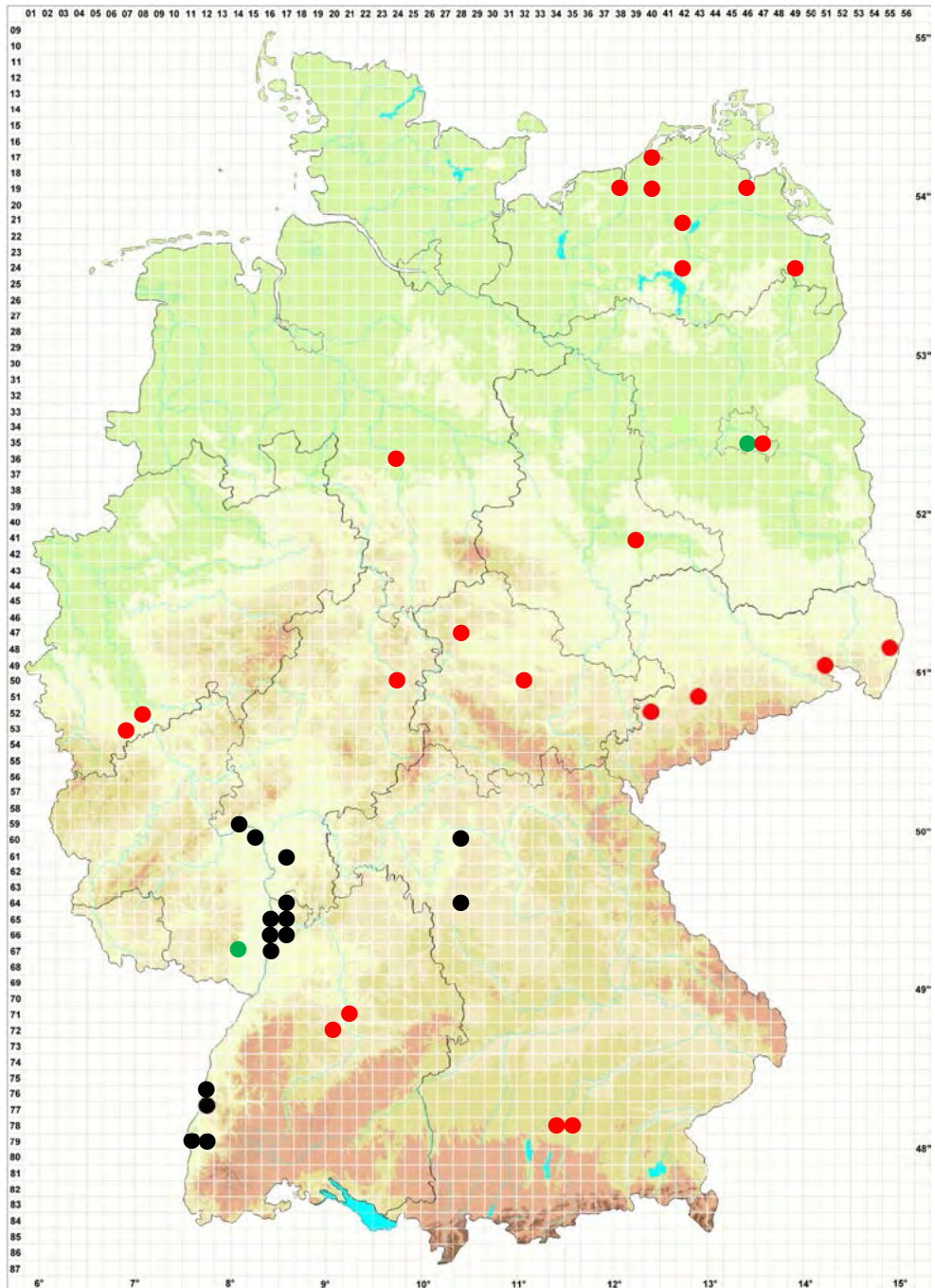


Abb. 18: Verbreitung von *Uromyces dianthi* in Deutschland, Kartenvorlage aus DGfM-DATENBANK (2019), verändert von V. Kummer (● = Nachweis auf *Euphorbia seguieriana*, ● = Nachweis auf *Dianthus* spp., ● = Nachweis auf *Petrorhagia* spp.).

Als Bewohner von subkontinentalen Steppen- und Sandtrockenrasen zeigt die kalkstete und wärmeliebende *Euphorbia seguieriana* in Deutschland eine eher disjunkte Verbreitung. Neben historischen Nachweisen, z. B. zahlreichen im Elbtal Sachsens, existieren nach BETTINGER et al. (2013) aktuelle Vorkommen v. a. im östlichen Harzvorland, im Thüringer Becken, im mittleren Maintal sowie nahezu im gesamten Rheintal. Aus dem mittleren Rheintal liegen auch die meisten der insgesamt 22 Angaben zu *U. dianthi* auf *E. seguieriana* vor (s. o., BRANDENBURGER 1994, <https://www.smnk.de/sammlungen/botanik/pilze/digitaler-katalog/>, Abb. 18). Der letzte Nachweis erfolgte 2013 (s. o.).

Besonderer Aufmerksamkeit sollte man der Beobachtung schenken, dass die *U. dianthi*-Aecien bei allen drei obigen Aufsammlungen auf *Euphorbia seguieriana* orangefarbenes Sporenpulver aufwiesen (vgl. Abb. 12). Dies widerspricht den Angaben in der Literatur. Sowohl GÄUMANN (1959) sowie POELT & ZWETKO (1997) als auch KLENKE & SCHOLLER (2015) bezeichnen dieses als weiß und die Aeciosporen als farblos. Es scheint, dass diese bisher makroskopisch als sehr eindeutig eingeschätzten Merkmale für die Unterscheidung zwischen der *Aecidium euphorbiae*-Gruppe mit einem Wirtswechsel zu diversen Fabaceae und der *U. dianthi*-Gruppe mit einem Wirtswechsel zu verschiedenen Caryophyllaceae zu hinterfragen sind. Wendet man den Schlüssel aus KLENKE & SCHOLLER (2015) an, kommt man wegen der deutlich orange gefärbten Aecien unweigerlich zur *A. euphorbiae*-Gruppe. Auch das aufgeführte Merkmal der nicht zerschlitzten Pseudoperidie bei *U. dianthi* traf bei den drei obigen Aufsammlungen nicht zu. Diese war in große, breite Lappen unterteilt. In Zukunft sollte deshalb auf diese Aecienmerkmale bei einem Befall auf *E. seguieriana* verstärkt geachtet werden und – wenn möglich – mittels DNA-analytischer Methoden geklärt werden, in welchen *Uromyces*-Entwicklungsgang die Funde gehören. Möglicherweise verbergen sich unter den in den Herbarien als *Aecidium euphorbiae* hinterlegten Aufsammlungen weitere *U. dianthi*-Belege.

Nach einem im April 1961 erfolgten Fund auf *Dianthus* sp., cult. (II, III) im nordrhein-westfälischen Rheinbach (BRANDENBURGER 1994) gelang erst fast 50 Jahre später (2008) ein Wiederfund auf eben diesem Wirt (nur III) für Deutschland in Gablenz Ost (Sachsen, MTB 5143/42, leg. & det. W. Lißner, conf. F. KLENKE, pers. Mitt.). Für Berlin ist der jetzige Nachweis ein Wiederfund nach über 100 Jahren.

Euphorbia seguieriana befindet sich in Deutschland seit langem im Rückgang und ist eine gefährdete Art (Rote-Liste-Kategorie 3, METZING et al. 2018). Für den spezifisch an diese Art als Aecienwirt gebundenen Rostpilz *U. dianthi* ist daher eine mindestens ebenso starke oder stärkere Gefährdung anzunehmen.

V. Kummer, R. Jarling, J. Kruse, S. Ploch

Ergänzung zu KRUSE J, THIEL H, RÄTZEL S, SCHMIDT A, SCHREIER S, SIMMAT U, KUMMER V (2020): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (13). Zeitschrift für Mykologie 85:77-119.

In KRUSE et al. (2020) wird ausführlich über das Auftreten von *Podosphaera amelan-chieris* Maurizio im deutschsprachigen Raum berichtet. Hinsichtlich der Korrektur des Erstnachweises in Deutschland wird dabei auf den in REG befindlichen Beleg (Pilze aus Bayern Nr. 25675), gesammelt am 07.10.1990, als auch auf den ein Jahr später angefertigten Beleg (Nr. 25725) verwiesen. Bei der diesbezüglichen Recherche wurde leider die Arbeit von BRESINSKY (2016) übersehen. Darin ordnet er die beiden Belege mit Verweis auf die Arbeit von BIERLEIN (1993) bereits der *P. amelan-chieris* zu. Dies erfolgte seinerzeit nach Plausibilitätskriterien. In KRUSE et al. (2020) wurden die beiden Belege mikroskopisch überprüft und die Zuordnung zu *P. ame-lanchieris* bestätigt.

V. Kummer

Korrigenda zu *Erysiphales*-Literaturangaben (Teil I) – *Phyllactinia*

Im Zuge der Erarbeitung einer neuen Roten Liste der obligat phytoparasitischen Kleinpilze für Deutschland war es u. a. geboten, diverse *Erysiphales*-Literaturanga-ben kritisch zu sichten und gegebenenfalls vorhandene Herbarbelege zu untersu-chen. Für *Podosphaera amelan-chieris* wurde dies in KRUSE et al. (2020) exemplarisch dargestellt (vgl. hierzu auch die Ergänzung im jetzigen Beitrag). Über die Ergebnisse weiterer Untersuchungen zu kritischen *Erysiphales*-Mitteilungen soll in loser Folge berichtet werden. Den Auftakt hierfür machen die Angaben zu *Phyllactinia*-Sippen. Gibt es mehr als einen kritischen Wirt pro *Phyllactinia*-Art, so werden diese alphabe-tisch sortiert nacheinander besprochen.

***Phyllactinia alnicola* U. Braun**

auf *Alnus x pubescens* Tausch (= *A. glutinosa* x *incana*)

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf BRAUN (1995) geht auch die Angabe zu diesem Wirt in KLENKE & SCHOLLER (2015: 104) zurück (KLENKE, pers. Mitt.). Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam; neuere Funde existieren nicht, jedoch von anderen *Alnus*-Arten.

Fazit: *Alnus x pubescens* ist als Wirt von *Phyllactinia alnicola* in Deutschland bis-her nicht sicher nachgewiesen.

Phyllactinia betulae (DC.) Fuss

auf *Betula nana* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam; neuere Funde existieren nicht, jedoch von anderen *Betula*-Arten. BOLAY (2013: 39) gibt den Wirt für die Schweiz an.

Fazit: *Betula nana* ist als Wirt von *Phyllactinia betulae* in Deutschland bisher nicht sicher nachgewiesen.

Phyllactinia corni H.D. Shin & M.J. Park

auf *Cornus sanguinea* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 109). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam; neuere Funde existieren nicht, jedoch von *C. mas* (vgl. u. a. JAGE et al. 2010: 99).

Fazit: *Cornus sanguinea* ist als Wirt von *Phyllactinia corni* in Deutschland bisher nicht sicher nachgewiesen.

Phyllactinia enkianthi Z.Y. Zhao

auf *Rhododendron* sp.-Hybride, cult.

Deutschland, Berlin-Wilmersdorf, Paretzer Str., St. Gertrauden-Krankenhaus, Gartenanlage, MTB 3545/22, an *Rhododendron* sp.-Hybride (sommergrün, großblättrig, cult.), A & T, leg. S. Rätzel (04.10.1999), det. H. Jage & F. Klenke (29.09.2000), H.JA 2290/00, GLM-F049060, GLM-F103993.

Lit.: JAGE et al. (2010: 100), darauf bezugnehmend auch in BRAUN & COOK (2012: 245) sowie KLENKE & SCHOLLER (2015: 690).

Jeder Herbarbeleg enthält nur ein befallenes Laubblatt (Abb. 19a, b). Blattoberseite ohne Myzel, aber mit zahlreichen Fruchtkörpern (GLM-F103993 nur mit wenigen), Blattunterseite partiell mit weißem, mattigem Myzelrasen, darin viele Fruchtkörper unterschiedlichen Alters, die älteren mit typischen, nadelartigen *Phyllactinia*-Anhängseln, die oftmals zur Blattunterseite ausgerichtet sind (Abb. 19c).

Beide Einzelblätter mit für in Deutschland im Freiland kultivierte *Rhododendron*-Sippen untypischer Morphologie: Blattrand umgerollt, Blattober- und -unterseite



Abb. 19: Ein als *Phyllactinia enki-anthi* hinterlegter, mit großer Wahrscheinlichkeit zu *Ph. fraxini* auf *Chionanthus virginicus* gehörender Beleg aus dem Herbar GLM: a) Blattoberseite, b) Blattunterseite mit deutlichem *Phyllactinia*-Befall, c) *Ph. cf. fraxini*-Chasmothecien unterschiedlichen Alters auf der Blattunterseite. Fotos: V. KUMMER



Abb. 20: *Fraxinus excelsior* ‚Diversifolia‘-Blätter der Landshuter Probe (M-0019141) mit *Phyllactinia fraxini*-Befall. Foto: V. KUMMER

sowie Blattstiel kahl, Blattunterseite zwischen den von den Blattnerven gebildeten Areolen mit zahlreichen, deutlich sichtbaren, gelblich-bräunlichen, +/- sitzenden Drüsenpunkten, Sekundärnerven etwas am Hauptnerv herablaufend.

Auch wenn die Blattform von der typischen Erscheinung etwas abweicht, handelt es sich beim Wirt mit großer Wahrscheinlichkeit um *Chionanthus virginicus* L., den Virginischen Schneeflockenstrauch (rev. V. Kummer 04.12.2019). J. Kruse, die einen Echten Mehltau-Befall auf *C. virginicus* in Deutschland bereits fand (Frankfurt/M., 2013), wies darauf hin, dass bei weiter im Inneren der *C. virginicus*-Sträucher befindlichen Blättern die typische Blattspitze fehlen kann. Auf einem zugesandten Foto war dies deutlich sichtbar. Ein Vergleich mit *C. virginicus*-Herbarmaterial aus dem Herbar der Universität Potsdam zeigte u. a. die gleiche Blattrandumrollung und die typischen Drüsenpunkte auf der Blattunterseite. Die aus Nordamerika stammende *C. virginicus* (Oleaceae) ist als Wirt von *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss bereits aus Deutschland bekannt (ALI et al. 1999/2000: 112, BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 107, BRAUN & COOK 2012: 249, J. Kruse, pers. Mitt.). Die beiden oben genannten Belege gehören sehr wahrscheinlich zu dieser *Phyllactinia*-Art und nicht zu *Ph. enkianthi*.

Ein weiterer, in GLM befindlicher, als *Phyllactinia enkianthi* gekennzeichnete Beleg (GLM-F090033) gehört zu *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (rev. V. Kummer, 04.12.2019).

Fazit: *Phyllactinia enkianthi* Z.Y. Zhao ist in Deutschland bisher nicht nachgewiesen.

Phyllactinia mali (Duby) U. Braun

auf *Amelanchier laevis* Wiegand

Der Wirt ist zu streichen (s. Beitrag von Kummer in KRUSE et al. 2020)

auf *Amelanchier lamarckii* F.G. Schröt.

Der Wirt ist zu streichen (s. Beitrag von Kummer in KRUSE et al. 2020) sowie die Ergänzung in diesem Beitrag.

auf *Cotoneaster* spp.

Bereits von FOITZIK (1996: 439) ist der Wirt als fraglich gekennzeichnet (in Klammern gesetzt), wobei unklar ist, woher diese Angabe stammt. Die Gattung ist weder in AMANO (1986), FOITZIK (1990), noch in BRAUN (1995) für *Ph. mali* gelistet, BLUMER (1933: 393, unter *Ph. suffulta*) verweist unter *Cotoneaster* sp. als Wirt auf SALMON (1900: 288, unter *Ph. corylea*), der keine Herkünfte zu den angegebenen Wirten nennt. BRAUN & COOK (2012: 271) führen für diverse *Cotoneaster*-Arten, u. a. auch für den in Deutschland wachsenden *C. integerrimus* Medik., die in Nordamerika und Asien incl. des Kaukasus vorkommende *Ph. pyri-serotinae* Sawada auf.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Crataegus nigra* Waldst. & Kit.

BRAUN (1995: 217) listet diese Pilz-Wirt-Kombination für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf BRAUN (1995) fußt auch die Wirtsangabe in KLENKE & SCHOLLER (2015: 825) (F. Klenke, pers. Mitt.). Der Wirt kommt als Wildpflanze in Deutschland nicht vor (JÄGER 2017, BUTTLER & THIEME et al. 2020). Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam; neuere Funde auf diesem Wirt existieren nicht, jedoch auf anderen *Crataegus*-Sippen.

Fazit: *Crataegus nigra* ist als Wirt von *Phyllactinia mali* in Deutschland bisher nicht sicher nachgewiesen.

auf *Malus domestica* Borkh.

BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 111) listen diese Pilz-Wirt-Kombination mit Verweis auf BARUCH (1901: 57, dort als *Ph. suffulta* auf *Pyrus malus*) für Deutschland auf, gefunden in Paderborn: Garten von Dr. Brüning, 1898 u./o. 1899, nur Anamorphe. BARUCH (1901) betont, dass er trotz mehrfacher Untersuchung keine Fruchtkörper fand und seine Bestimmung deshalb etwas unsicher ist. Obwohl er gleichzeitig auf das Fehlen der Pilz-Wirt-Kombination in LINDAU (1901) verweist, zieht er eine Verwechslung mit der dort aufgeführten, auf *Malus* nicht selten vorkommenden *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon nicht in Betracht. Der Hinweis auf *M. domestica* als Wirt in KLENKE & SCHOLLER (2015: 538) geht auf die Angabe in BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) bzw. BOLAY (2005: 114) zurück (F. Klenke, pers. Mitt.).

auf *Malus pumila* (L.) Mill.

BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 111) führen die Pilz-Wirt-Kombination für Deutschland ohne konkreten Fundort auf. Die Angabe stammt aus BRAUN (1995: 217), diese ist aus AMANO (1986) übernommen (dort als *Ph. suffulta* bzw. *Ph. mali*), deren Herkunft jedoch nicht nachvollziehbar ist. Hierauf fußt auch die Angaben des Wirtes in KLENKE & SCHOLLER (2015: 825) (F. Klenke, pers. Mitt.). Auf das Fehlen von exakten Fundangaben aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam; neuere Funde existieren nicht. Nach TURLAND et al. (2018) ist *M. pumila* ein Synonym des konservierten Namens *M. domestica* (vgl. auch HAND 2020).

auf *Malus sylvestris* (L.) Mill.

BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 111) listen diese Pilz-Wirt-Kombination mit Verweis auf KLEMENT & ESCHELMÜLLER (1978: 14, dort als *P. suffulta*) für Deutschland auf, gefunden südlich Rottach, 08.10.1975. Es werden dort keinerlei Angaben zum Befallsbild gemacht, die nicht seltene *Podosphaera leucotricha* von diesem Wirt nicht aufgelistet. Ein Herbarbeleg existiert offenbar nicht – im Herbar M liegen nur zwei von O. Klement gesammelte *P. guttata*-Belege auf *Corylus*. BRESINSKY (2016) enthält

keinen Hinweis auf diese Angabe, verweist jedoch darauf, dass *P. mali* auf *Malus* bisher in Bayern nicht nachgewiesen ist. Der Hinweis auf *M. sylvestris* als Wirt in KLENKE & SCHOLLER (2015: 538) geht auf die Angabe in BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) zurück (F. Klenke, pers. Mitt.).

Fazit: *Malus* spp. ist als Wirt von *Phyllactinia mali* in Deutschland bisher nicht sicher nachgewiesen. Bereits in FORZIK (1996: 439) ist *Malus* spp. als zweifelhafte Wirtsgattung für Deutschland (in Klammern gesetzt) aufgeführt.

auf *Mespilus germanica* L.

BRAUN (1995: 217) listet diese Pilz-Wirt-Kombination für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 111). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta* bzw. *Ph. mespili*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam; neuere Funde auf diesem Wirt existieren nicht. KLENKE & SCHOLLER (2015: 552) geben diese Pilz-Wirt-Kombination nur aus der Schweiz an.

Fazit: *Mespilus germanica* ist als Wirt von *Phyllactinia mali* in Deutschland bisher nicht sicher nachgewiesen.

auf *Prunus avium* L. und *P. cerasus* L.

BRAUN (1995: 217) listet diese als unsicher gekennzeichneten Pilz-Wirt-Kombinationen für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 111). Diese sind aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam. Auf die Unsicherheit von *Phyllactinia*-Meldungen auf *Prunus*-Arten aus Polen und der Schweiz weisen KLENKE & SCHOLLER (2015: 661) hin; BRAUN & COOK (2012: 261) dahingehend auf nordamerikanische Angaben.

Fazit: Beide *Prunus*-Arten sind als Wirt von *Phyllactinia mali* in Deutschland nicht nachgewiesen.

auf *Sorbus aucuparia* L. und *S. intermedia* (Ehrh.) Pers.

Die Pilz-Wirt-Kombination ist angegeben von JAGE et al. (2010: 101) aus Sachsen-Anhalt, worauf auch die Angaben in JAGE (2016: 466) basieren. BRAUN & COOK (2012: 261) und ihnen folgend KLENKE & SCHOLLER (2015: 769) führen *Sorbus* spp. als fraglichen Wirt von *P. mali* mit Hinweis auf bestehenden Forschungsbedarf. Hier zuzuordnen ist auch der im Herbar M befindliche, von F. Körnicke bei Dottendorf am 24.09.1876 auf *S. aucuparia* gesammelte Beleg (M-0017137, http://pictures.snsb.info/BSMeryscoll/web/M-0017/M-0017137_20110131_111634.jpg), der von U. Braun entsprechend des Herbarlabels seinerzeit der asiatisch verbreiteten *P. pyri-serotinae* zugeordnet wurde.

Die bereits in BRAUN (1995) als fraglich gekennzeichnete Angabe von *Sorbus torminalis* (L.) Crantz stammt aus AMANO (1986), deren Herkunft unklar ist.

Fazit: *Phyllactinia*-Funde auf *Sorbus* in Deutschland sind zu *Phyllactinia* sp. zu stellen (U. Braun, pers. Mitt.).

Phyllactinia marissalii (Westend.) U. Braun

auf *Acer campestre* L.

1. BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 108) listen diese Pilz-Wirt-Kombination (unter *Ph. guttata*) mit Verweis auf KLEMENT & ESCHELMÜLLER (1978: 2) aus Sulzberg: Neue Schule, 09.1975, auf. Letztere machen keinerlei Angaben zum Befallsbild, die auf diesem Wirt nicht seltene *Sawadaea bicornis* wird nicht aufgelistet. Ein Herbarbeleg existiert offenbar nicht – im Herbar M liegen nur zwei von O. Klement gesammelte *P. guttata*-Belege auf *Corylus*. BRESINSKY (2016) enthält keinen Hinweis auf diese bayerische Angabe.
2. Im Herbar M existiert eine unter *P. guttata* bzw. *P. marissalii* abgelegte Aufsammlung (M-0017328, http://pictures.snsb.info/BSMeryscoll/web/M-0017/M-0017328_20050920_192624.jpg): Lkr. Donauwörth: Harburg, Aug. 1961, leg. K. Ruttmann, rev. 16.08.2010 U. Braun, mit dem Zusatz „(+ *Sawadaea bicornis*)“. Diese Probe ist auch in BRESINSKY (2016: 191) unter *P. marissalii* zitiert. Der Beleg enthält ein Laubblatt. Dieses besitzt auf der Blattoberseite einen partiellen, weißen Erysiphales-Myzelbefall ohne Chasmothecien und auf der Blattunterseite mehrfach Nester von Coelomyzet-Pycniden und wenige *Sawadaea bicornis*-Chasmothecien; ein Myzelrasen fehlt, ebenso *Phyllactinia*-Fruchtkörper. Der Befall wurde deshalb *Sawadaea bicornis* zugeordnet (rev. 10.01.2020 V. Kummer). Eine Anwehung von *Phyllactinia*-Chasmothecien, die bei der damaligen Revision des Materials verbraucht wurden, kann U. Braun (pers. Mitt.) im Nachhinein nicht ausschließen.

auf *Acer ginnala* Maxim.

In SCHMIDT (2019) ist eine Aufsammlung aus dem Herbarium REG ausgewiesen: Regensburg, Dörnbergpark, 11.09.2006, leg. & det. V. Kögl. Der Beleg war nicht auffindbar (20.09.2019, J. Simmel, pers. Mitt.), die Pilz-Wirt-Kombination ist in BRESINSKY (2016) nicht aufgeführt.

auf *Acer platanoides* L.

1. Die in BRAUN (1995: 215) enthaltene Angabe für Deutschland stammt aus AMANO (1986, dort als *Ph. suffulta*), deren Herkunft ist jedoch unklar.
2. Der zu der Angabe in BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 108) gehörende Beleg, gesammelt in Oberkochen: Rathaus, 10.1993, leg. K. Neff (vgl. AMO 2001), ist im Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart hinterlegt (Nr. 873/93). Der Wirt ist in *A. pseudoplatanus* zu revidieren. Auf den Blättern befinden sich nur angewehrte *Phyllactinia*-Fruchtkörper (rev. 19.09.2019 V. Kummer).
3. Ein von H. Jage bei Konstanz, Horn, „Seehörnle“ (MTB 8320/11), A & T, 12.10.2008, Herbar Jage 1266/08, gesammelter, nach GLM überführter, aber noch nicht katalogisierter Beleg, bei dem sich auf der Blattunterseite mehr Chasmothecien als auf der Blattoberseite befinden sollen (SCHMIDT 2019, H. Jage, pers. Mitt.), stand für eine Untersuchung nicht zur Verfügung. Von dem in SCHMIDT (2019) enthaltenen

Eintrag aus Königslutter: Elm, Steinbruch, 2010, leg. & det. K. & K. Wöldecke, existiert kein Herbarbeleg (K. Wöldecke, pers. Mitt.)

auf *Acer pseudoplatanus* L.

1. BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist.
2. Eine im Herbar M befindliche, unter *Ph. guttata* bzw. *Ph. sp.* abgelegte Aufsammlung aus Nördlingen: Oettinger Forst, Sept. 1955, leg. K. Ruttman (M-0017326, http://pictures.snsb.info/BSMeryscoll/web/M-0017/M-0017326_20050920_192620.jpg) gehört zu *Sawadaea bicornis* (rev. 16.08.2010 U. Braun, rev. 10.01.2020 V. Kummer). Die Pilz-Wirt-Kombination ist in BRESINSKY (2016) für Bayern nicht aufgeführt.
3. JAGE (2016: 466) führt den Wirt unter *Ph. marissalii* für Sachsen-Anhalt auf. Basis hierfür sind zwei von W. Lehmann gesammelte und von H. Jage hier zugeordnete, nach GLM überführte, aber noch nicht katalogisierte Belege aus a) Marienborn (MTB 3732/4), A & T, 26.10.1998, W. Lehmann, det. H. Jage, H-Lehmann Marienborn Bahnhof 50 bzw. b) Meyendorf (MTB 3933/2), A & T, 23.10.1997, H-JA 11/98, bei denen sich die Chasmothecien meist auf der Blattunterseite befinden sollen (SCHMIDT 2019, H. Jage, pers. Mitt.). Beide Belege standen für eine Untersuchung nicht zur Verfügung.

Die Angabe zu einem Vorkommen von *Ph. marissalii* in Deutschland in BRAUN & COOK (2012) bezieht sich auf den Beleg M-0017328 auf *A. campestre* (s. o.), weitere Aufsammlungen auf *Acer* aus Deutschland sind U. Braun (pers. Mitt.) nicht bekannt. Die Hinweise auf die Pilz-Wirt-Kombination bezüglich *Acer campestre*, *A. platanoides* und *A. pseudoplatanus* in KLENKE & SCHOLLER (2015: 73) sind für Deutschland nicht anwendbar. Bei den für eine Überprüfung momentan nicht zur Verfügung stehenden Belegen auf *A. platanoides* bzw. *A. pseudoplatanus* kann eine Anwehung oder eine Verwechslung mit *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma nicht ausgeschlossen werden, vgl. zu dieser Problematik auch die Ausführungen in ALE-AGHA et al. (2008) bzw. KRUSE et al. (2020).

Fazit: *Phyllactinia marissalii* ist bisher in Deutschland nicht zweifelsfrei nachgewiesen.

Phyllactinia nivea (Castagne) U. Braun

auf *Ulmus minor* Mill.

BRAUN (1995: 216) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta* auf *Ulmus campestris* L.) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Hierauf fußen auch die Angaben zum Vorkommen in Deutschland in BRAUN & COOK (2012: 264) bzw. KLENKE & SCHOLLER (2015: 825) (U. Braun & F. Klenke, pers. Mitt.). Konkrete Nachweise gibt es nicht.

auf *Ulmus* sp.

Ein Beleg im Pollichia-Herbarium (POLL 8390) aus Worms-Pfeddersheim, Berliner Straße, 26.10.2015, leg. & det. P. Keth, aff. H. Staub enthält nur angewehrte *Phyllactinia*-Fruchtkörper auf den Blättern des korrekt bestimmten Wirtes (rev. 09.09.2019 J. Kruse).

Fazit: *Phyllactinia nivea* ist bisher in Deutschland nicht sicher nachgewiesen.

Phyllactinia populi (Jacz.) Y.N. Yu

auf *Populus* sp.

Zwei Belege vom gleichen FO, gesammelt am gleichen Tag, und unter *Ph. guttata* abgelegt im Herbarium M (M-0017311, M-0019141) ex Sammlung G. Rambold No: 2545 & 2545 Dupl., Landshut/BRD, Südbayern: München Stadtbereich Parkanlagen rechts der Isar zwischen Reichenbachbrücke und Wittelsbacher Brücke, MTB 7835/3, ca. 520 m, 16.11.1984, leg. G. Rambold (vgl. auch BRESINSKY 2016: 192).

Beim Wirt handelt es sich jedoch nicht um *Populus* sp., sondern um *Fraxinus excelsior* „Diversifolia“, die Einblatt-Esche (Abb. 20) und somit um *Ph. fraxini* (DC.) Fuss (rev. 08.01.2020 V. Kummer).

auf *Populus nigra* s. l.

Die Angabe für Deutschland in KLENKE & SCHOLLER (2015: 652) stammt aus FOITZIK (1996: 438). Deren Herkunft ist unklar, in AMANO (1986), FOITZIK (1990: 62) und BRAUN (1995: 215) ist sie nicht enthalten. Ein Herbarbeleg, u. a. im Herbar JE (J. Müller, pers. Mitt.), konnte nicht ermittelt werden.

auf *Salix caprea* L.

1. BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 110). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Hierauf beruht auch die Angabe für Deutschland in KLENKE & SCHOLLER (2015: 693) (F. Klenke, pers. Mitt.).
2. Von JAGE et al. (2010: 135, unter *Ph. guttata*) noch als Wirt ohne exakte Fundangaben für Deutschland gelistet, wird diese Pilz-Wirt-Kombination in JAGE (2016: 466) für Sachsen-Anhalt aufgeführt. Die Angabe beruht auf einer Exkursionsfundliste von 2012, ist jedoch eine Fehlbestimmung von *Erysiphe capreae* DC. ex Duby (H. Jage & F. Klenke, pers. Mitt.).

auf *Salix* sp.

1. Von TRIEBEL (1991) wurde von diesem Wirt in Microfungi exs. No. 11 unter *Ph. guttata* (Wallr.: Fr.) Lév. ein Beleg ausgegeben: Regensburg, Holzgartenstraße, Garten,

09.1990, leg. J.-G. Knoph & P. Scholz (M-0018735) und so von BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 110) zitiert, nicht jedoch in BRESINSKY (2016: 192).

Hierbei handelt es sich um eine Fehlbestimmung von *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr. (rev. 1992 O. Foitzik, Beleg in M bzw. rev. C. Scheuer, Beleg in GZU), conf. V. Kummer (28.01.2020), vgl. auch http://pictures.snsb.info/BSMmicrofexscoll/web/M-0018/M-0018735_20031022_151932.jpg.

2. Im Herbarium M (M-0019283) existiert folgender Beleg: ex Herbario Patrick Dornes, Marburg: Alter Botanischer Garten, leg. Patrick Dornes (01.10.1996), det. C. Kainz (06.11.2002). Der Beleg enthält ein Fiederblättchen von *Fraxinus excelsior* mit *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss-Befall, rev. 08.01.2020 V. Kummer.

Fazit: In BRAUN & COOK (2012: 269) gibt es nur den Hinweis auf ein Vorkommen von *Ph. populi* in Deutschland ohne Angabe der Pilz-Wirt-Kombination. Konkrete Nachweise scheint es aus Deutschland jedoch nicht zu geben. *Phyllactinia populi* ist bisher in Deutschland nicht sicher nachgewiesen.

Phyllactinia ribis (Jacz.) Z.Y. Zhao

auf *Ribes uva-crispa* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 110). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta* auf *Ribes grossularia* L.) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Hierauf beruht auch die Angabe in BRAUN & COOK (2012: 272) für Deutschland bzw. in KLENKE & SCHOLLER (2015: 693), hier fälschlicherweise als *R. nigrum* angegeben (U. Braun & F. Klenke, pers. Mitt.). Konkrete Funde existieren nicht.

Fazit: *Phyllactinia ribis* ist bisher in Deutschland nicht sicher nachgewiesen.

Phyllactinia guttata s.l.

Angaben aus Deutschland auf diversen, zweifelhaften Wirten

auf *Buxus sempervirens* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Nach KLENKE & SCHOLLER (2015: 195) sind Angaben zu *Phyllactinia* sp. auf *Buxus* zweifelhaft (Anwendungen?). BRAUN & COOK (2012: 56) geben im Familien-Schlüssel für *Buxus Phyllactinia guttata* s.l. als Pathogen an, führen den Wirt dann aber in den detaillierten *Phyllactinia*-Beschreibungen nicht mehr auf.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Castanea sativa* Mill.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam. BRAUN & COOK (2012: 274) führen für *Castanea* nur *Phyllactinia roboris* (Gachet) S. Blumer als Pathogen auf, jedoch nur für *Castanea crenata* Siebold & Zucc. und *C. mollissima* Blume, nicht jedoch für *C. sativa*. In KLENKE & SCHOLLER (2015: 263/264) ist *Phyllactinia* für *Castanea* nicht enthalten.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Crataegus monogyna* Jacq.

BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 109) listen mit Verweis auf ALI et al. (1999/2000: 112) zwei *Ph. guttata*-Angaben aus dem Leipziger Stadtgebiet auf. Letztere weisen dabei darauf hin, dass diese beiden Angaben von DIETRICH (1998) irrtümlich zu *Ph. mali* gestellt wurden, ohne dies zu begründen. Beide *Phyllactinia*-Arten unterscheiden sich u. a. in der Fruchtkörpergröße (vgl. BRAUN 1995: 212). Setzt man voraus, dass beide Leipziger Proben tatsächlich größere Fruchtkörper als die von *Ph. mali* aufwiesen, kann es sich hierbei nur um eine Anwehung von Fruchtkörpern anderer *Phyllactinia*-Arten (sehr wahrscheinlich, P. Otto pers. Mitt.) oder um die von BRAUN & COOK (2012: 271) für die von *Rosaceae*, u. a. auch von *Crataegus*, angegebene, bisher nur in Nordamerika und Asien incl. des Kaukasus nachgewiesene *Ph. pyri-serotinae* handeln. Eine Überprüfung steht noch aus. Bis dahin sollte die Angabe nicht berücksichtigt werden.

FOITZIK (1990: 38) weist darauf hin, dass sich ein im Herbar B unter *Ph. corylea* aufbewahrter, im Oktober 1945 in Groß Körös gesammelter Beleg (leg. W. Lemke?) von „*Crataegus* sp.“ als zu *Erysiphe artemisiae* auf *Artemisia vulgaris* gehörig herausstellte.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Euonymus europaeus* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 108). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam. BRAUN & COOK (2012: 216) geben für die *Celastraceae* nur die an *Celastrus* spp. nachgewiesene, nordamerikanische *Phyllactinia celastri* U. Braun an. In KLENKE & SCHOLLER (2015: 263/264) ist keine *Phyllactinia*-Sippe für *Euonymus* enthalten.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Laburnum anagyroides* Medik.

Im Herbar München existiert ein Beleg (M-0019139) ex Herbarium Peter Döbbeler Nr. 5840, München: Keyserlingstr. im Westen der Stadt, 09.11.1985, leg.: Gerl. & P. Döbbeler. Obwohl unter *Phyllactinia guttata* im virtuellen Herbarium abgelegt (http://www.botanischestaatssammlung.de/DatabaseClients/BSMeryscoll/DiversityCollection_BSMeryscoll_Details.cfm?CollectionSpecimenID=13480), ist bereits auf der Schede vermerkt „angeweht (!) ... (in unmittelbarer Nähe starker *P. guttata*-Befall von *Corylus avellana*), ein Umstand, der von U. Braun (16.08.2010) bzw. V. Kummer (08.01.2020) bestätigt wurde.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Lonicera caprifolium* L.

THÜMEN (1879: 200) führt folgende Angabe auf: Bayreuth, Eremitage, 8.1874 (als *Phyllactinia guttata* Lév. f. *caprifolii*), vgl. hierzu auch BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 110). In BRAUN (1995: 215) wird die Pilz-Wirt-Kombination für Deutschland angegeben, diese wurde aus AMANO (1986) übernommen (dort als *Ph. suffulta*). Mglw. geht dies auf THÜMEN (1879) zurück.

BRAUN & COOK (2012: 216) geben jedoch keine *Phyllactinia*-Sippe von Caprifoliaceae an. Nach KLENKE & SCHOLLER (2015: 527) gibt es *Phyllactinia*-Angaben zu mehreren *Lonicera*-Sippen im Gebiet, jedoch keine sicheren Nachweise.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Lonicera xylosteum* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 110). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam. Hinsichtlich der Angaben in BRAUN & COOK (2012) bzw. KLENKE & SCHOLLER (2015) vgl. die Ausführungen bei *L. caprifolium*.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Morus alba* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 110). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. moricola*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. BRAUN & COOK (2012: 262/263) listen für *P. moricola* keine Nachweise aus Europa auf, KLENKE & SCHOLLER (2015: 562) enthält nur *Erysiphe mori* (I. Miyake) U. Braun & S. Takam. von dieser Matrix, nicht jedoch mit Nachweisen in Deutschland. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135, unter *Ph. guttata*) aufmerksam.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Ostrya carpinifolia* Scop.

Die Pilz-Wirt-Kombination ist für Deutschland in AMANO (1986) aufgeführt (als *Ph. suffulta*). Die Herkunft dieser Angabe ist jedoch unklar. In BRAUN (1995: 215) wird der Wirt nicht genannt. Nach BRAUN & COOK (2012: 265) ist *Phyllactinia ostryae* U. Braun eine nordamerikanische Sippe, die bisher nur auf *O. virginiana* nachgewiesen ist. Die Zuordnung der europäischen *Phyllactinia*-Angaben auf *O. carpinifolia*, u. a. aus Deutschland, ist danach unklar, auch weil Herbarmaterial für eine Untersuchung nicht zur Verfügung stand – zu Angaben für Italien vgl. u. a. die Auflistung in BLUMER (1933: 393, 1967: 318). KLENKE & SCHOLLER (2015: 590) geben mit Bezug auf BRAUN & COOK (2012: 265) für den Wirt das Pathogen *Phyllactinia* sp. mit Hinweis auf Funde in Deutschland an (F. Klenke, pers. Mitt.). Konkrete Funde existieren jedoch nicht.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Ostrya virginiana* (Mill.) K. Koch

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 110). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. Auf das Fehlen von exakten Fundangaben von diesem Wirt aus Deutschland machten bereits JAGE et al. (2010: 135) aufmerksam. Weitere Ausführungen vgl. Anm. zu *O. carpinifolia*.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Philadelphus coronarius* L.

Im Herbar München existiert ein Beleg (M-0019140) ex Herbarium Peter Döbbeler Nr. 5826, München: Keyserlingstr. im Westen der Stadt, 09.11.1985, leg.: Gerl. & P. Döbbeler.

Obwohl unter *Phyllactinia guttata* im virtuellen Herbarium abgelegt (http://www.botanischestaatssammlung.de/DatabaseClients/BSMeryscoll/DiversityCollection_BSMeryscoll_Details.cfm?CollectionSpecimenID=5385), ist bereits auf der Schede vermerkt „angeweht (!) ... (in unmittelbarer Nähe starker *P. guttata*-Befall von *Corylus avellana*), ein Umstand, der von U. Braun (16.08.2010) bzw. V. Kummer (08.01.2020) bestätigt wurde.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Rhamnus alpina* L.

BRAUN (1995: 215) listet diese Pilz-Wirt-Kombination unter *Ph. guttata* für Deutschland auf (vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a: 110). Diese ist aus AMANO (1986, als *Ph. suffulta*) übernommen, deren Herkunft jedoch unklar ist. BRAUN & COOK (2012) enthalten keine *Phyllactinia*-Sippe von *Rhamnus*. KLENKE & SCHOLLER (2015: 716) halten Angaben von *Phyllactinia* sp. auf *R. alpina* für zweifelhaft (Anwehungen?).

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Rubus fruticosus* agg.

Es existiert eine Angabe aus München: bei Passing, 10.1885, Schnabl in ALLESCHER (1887: 152), hierauf nimmt auch die Angabe in BLUMER (1933: 394) bei der Auflistung zweifelhafter Nährpflanzen Bezug, vgl. auch BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 110). In BRAUN (1995: 215) wird die Pilz-Wirt-Kombination für Deutschland angegeben, diese wurde aus AMANO (1986) übernommen (dort als *Ph. suffulta*). Mglw. geht dies ursächlich auf ALLESCHER (1887) zurück. BRAUN & COOK (2012: 219) führen *Rubus* nicht als Wirt von *Phyllactinia*-Sippen auf Rosaceae. KLENKE & SCHOLLER (2015: 716) halten Angaben von *Phyllactinia* sp. auf *R. fruticosus* agg. für zweifelhaft (Anwehungen?).

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Sambucus nigra* L.

1. BLUMER (1933: 394) führt den Schwarzen Holunder unter den zweifelhaften Wirten mit Verweis auf die Angabe für Berlin in SCHLECHTENDAL (1824: 170) – dort als *Erysibe guttata* gelistet – für Deutschland auf. Sowohl FOITZIK (1990: 62) als auch BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 110) verweisen ebenfalls auf SCHLECHTENDAL (1824), die 2. Quelle auch auf eine Angabe zu dieser Pilz-Wirt-Kombination (unter *Erysibe guttata*) für Berlin in NEGER (1905: 170). Dies ist nicht korrekt: Auf S. 135, der letzten Seite des Aufsatzes von NEGER (1905), wird *S. nigra* nicht als Wirt von *P. guttata* [als *P. corylea* (Pers.) Karst.] aufgeführt. In BRAUN (1995: 215) wird die Pilz-Wirt-Kombination für Deutschland angegeben, diese wurde aus AMANO (1986) übernommen (dort als *Ph. suffulta*). Mglw. geht dies auf SCHLECHTENDAL (1824) bzw. BLUMER (1933) zurück. Bereits von FOITZIK (1996: 438) als zweifelhafter Wirt (in Klammern gesetzt) gekennzeichnet.
2. JAGE et al. (2010: 100) veröffentlichten einen bayerischen Fund aus dem Ostallgäukreis: Buching, Bannwaldsee (MTB 8330/4), 790 m, 24.9.1998, A u. T, H.JA 3453/98 – der Beleg ist nach GLM überführt, aber noch nicht katalogisiert und stand jetzt für eine Überprüfung nicht zur Verfügung.
3. Im Herbar München existiert ein Beleg (M-0017304): *Phyllactinia corylea* an den Blättern von *Sambucus nigra*, bei Thalkirchen, 03.10.1869, A. Allescher (http://pictures.snsb.info/BSMeryscoll/web/M-0017/M-0017304_20050920_192502.jpg). Die Blattunterseiten der richtig bestimmten Pflanzen waren stark abgeraspelt und mit vielen, dichtstehenden, schwarzen, ablösbaren, glänzenden Flecken bedeckt. Es lag kein *Phyllactinia*-Befall vor, rev. U. Braun (24.08.2010) bzw. V. Kummer (08.01.2020).

BRAUN & COOK (2012: 215/216) geben keine *Phyllactinia*-Sippe von *Adoxaceae* bzw. *Caprifoliaceae* an. KLENKE & SCHOLLER (2015: 716) halten Angaben von *Phyllactinia* sp. auf *Sambucus* für zweifelhaft (Anwehungen?).

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Sambucus racemosa* L.

JAGE et al. (2010: 100) listen je eine Angabe aus Sachsen bzw. Sachsen-Anhalt auf, JAGE (2016 : 466) gibt den Wirt für Sachsen-Anhalt an.

1. Beim Beleg aus Sachsen (GLM-F070265), gesammelt bei Irgersdorf, handelt es sich um einen Befall mit *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* (W.R. Gerard) U. Braun & S. Takam. (A & T), durchsetzt mit angewehten *Phyllactinia*-Fruchtkörpern (H. Boyle, pers. Mitt.).
2. Beim Beleg aus Sachsen-Anhalt (GLM-F050510), gesammelt bei Trajuhn, handelt es sich ebenfalls um einen Befall mit *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* (W.R. Gerard) U. Braun & S. Takam. (A & T), rev. H. Boyle (28.02.2011), rev. U. Braun (07.03.2012).

Zu den Ausführungen in BRAUN & COOK (2012) bzw. KLENKE & SCHOLLER (2015).

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Tilia* cf. *x vulgaris* Hayne, cult.

JAGE et al. (2010: 128) listen unter „*Oidium* sp. 2“ einen *Erysiphales*-Befall aus Potsdam-Babelsberg auf, 19.07.2004, A, leg. V. Kummer.

Der dortige Hinweis auf einen möglichen Befall mit *P. guttata* s.l. ist zweifelhaft (vgl. hierzu auch KLENKE & SCHOLLER 2015: 803). BRAUN & COOK (2012) geben von *Tilia* keine *Phyllactinia*-Sippe an.

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

auf *Viburnum lantana* L.

KRIEGLSTEINER (1999: 201) gibt diese Pilz-Wirt-Kombination an aus MTB 6024/4, W Zellingen, N „Hügelspitz“, 08.1995, leg. & det. L. Krieglsteiner; vgl. hierzu auch BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a: 110). Ein Herbarbeleg im Naturkundemuseum Stuttgart wurde nicht gefunden (H. Thüs, pers. Mitt.). BRAUN & COOK (2012) geben keine *Phyllactinia*-Sippe von *Viburnum* an, KLENKE & SCHOLLER (2015: 839) halten Angaben von *Phyllactinia* sp. auf diesem Wirt für zweifelhaft (Anwehungen?).

Fazit: Der Wirt ist nicht zu berücksichtigen.

V. Kummer

Tabellarische Auflistung erfolgreicher Nachsuchen

Art	Wirt	Funddaten	Bemerkung
<i>Leucotelium cerasi</i> (Béranger) Tranzschel (0, I)	<i>Eranthis hyemalis</i> (L.) Salisb., cult.	<p>1. Deutschland, Bayern, München-Maxvorstadt, Königsplatz, Sophienstraße, Alter Botanischer Garten, MTB 7835/32, N 48°08'31", E 11°33'50", ca. 520 m ü. NN, 10.03.2017, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R3517;</p> <p>2. Deutschland, Bayern, München-Moosach, Leipziger Str. 115, Beet, MTB 7835/11, N 48°11'11", E 11°31'01", ca. 510 m ü. NN, 14.02.2020, leg. & det. W. Edelmann, conf. J. Kruse;</p> <p>3. Deutschland, Hessen, Lkr. Wiesbaden, Wiesbaden-Ost, Kasteler Straße, O an Kleingartenanlage, Beet, MTB 5915/41, N 50°02'38", E 08°15'00", ca. 90 m ü. NN, 20.03.2017, leg. & det. J. Kruse;</p> <p>4. Deutschland, Hessen, Lkr. Wiesbaden, Bieberich, Äppelallee, Mittelteil des Schlossparks, schattiger Wegrand, MTB 5915/32, N 50°02'38", E 08°14'04", ca. 90 m ü. NN, 20.03.2017, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R3522.</p>	Erste Nachweise dieses Pilzes für Bayern und weitere Nachweise für Hessen (vgl. KRUSE et al. 2015b, 2016).

Tabellarische Auflistung verschiedener Neufunde

<i>Albugo candida</i> (Pers.) Roussel s. l.	<i>Arabis caucasica</i> Willd., cult.	Deutschland, Hessen, Kr. Bergstraße, Lindenfels, Burganlage, Burgmauer, MTB 6318/21, N 49°40'54", E 08°46'36", ca. 380 m ü. NN, 21.06.2019, leg. J. Kruse, mit R. Schulze, A. & Ch. Kruse, det. J. Kruse, Herbar Kruse F2290.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Hessen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b, JAGE et al. 2017).
<i>Doassansia niesslii</i> De Toni	<i>Butomus umbellatus</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnatz, 0,8 km N Kamerun, Auenkolk im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/31, N 53°07'56,02", E 11°11'09,86", ca. 12 m ü. NN, 01.07.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/017.	Letzter Nachweis in Niedersachsen 1905 (SCHOLZ & SCHOLZ 1988).

<i>Doassansia sagittariae</i> (Fuckel) C. Fisch.	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Langendorf, 0,2 km NO Brandleben, Auenkolk im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/41, N 53°07'27,93'', E 11°14'54,73'', ca. 15 m ü. NN, 14.08.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/059; 2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Jameln, 0,2 km SW Langenhorst, Röhricht in der Jeetzel, MTB 2932/41, N 53°02'27,26'', E 11°06'56,88'', 20.09.2019, ca. 13 m ü. NN, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/086.	Erste Nachweise in Niedersachsen seit ENGELKE (1925).
<i>Entyloma ranunculorum</i> Liro	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,5 km SO Großwietzeetze, Grabenböschung im Grünland, MTB 3033/44, N 52°54'25,93'', E 11°19'33,13'', ca. 26 m ü. NN, 02.05.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/028.	Sippe aus der <i>E. ranunculi-repentis</i> -Gruppe (KRUSE et al. 2018b). Pilz neu für Niedersachsen (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).
<i>Erysiphe convolvuli</i> DC. var. <i>calystegiae</i> U. Braun (A, T) (Abb. 21, 22)	<i>Ipomoea tricolor</i> Cav., cult.	Deutschland, Bayern, Kr. Würzburg, Würzburg, Botanischer Garten, MTB 6225/23, N 49°45'54'', E 09°55'54'', ca. 200 m ü. NN, 08.09.2018, leg. H. Frauenberger, det. H. Frauenberger & J. Kruse, Herbar Kruse E1608.	Wirt in BRAUN & COOK (2012) für den Pilz nicht gelistet (matrix nova?). Für die Schweiz von verschiedenen <i>Ipomoea</i> -Arten bekannt [BOLAY 2013, als <i>Pseudoidium ipomoeae</i> (J.M. Yen & Chin C. Wang) U. Braun & R.T.A. Cook].
<i>Erysiphe cruciferarum</i> Opiz ex L. Junell (A) (Abb. 23)	<i>Iberis sempervirens</i> L., cult.	Deutschland, Hessen, Odenwald, Kr. Bergstraße, Lindenfels, Burganlage, Heilpflanzengarten, MTB 6318/21, N 49°40'54'', E 08°46'36'', ca. 380 m ü. NN, 21.06.2019, leg. J. Kruse,	Pilz-Wirt-Kombination neu für Deutschland (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a,

		mit R. Schulze, A. & Ch. Kruse, det. J. Kruse, Herbar Kruse E1617.	JAGE et al. 2010).
<i>Erysiphe necator</i> Schwein. (A, T) (Abb. 24)	<i>Vitis coignetiae</i> Pulliat ex Planch., cult.	Deutschland, Hessen, Kr. Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Ortsstraße, Wegrund, MTB 6318/31, N 49°38'17", E 08°40'10", ca. 220 m ü. NN, 14.09.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse E1649.	Erstnachweis auf diesem Wirt in Deutschland (= matrix nova?). In BRAUN & COOK (2012) sind die <i>Vitis</i> -Wirte nicht separat gelistet.
<i>Erysiphe ulmi</i> Castagne (A, T)	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Bad Dürkheim, Bad Dürkheim, Herzogweiher, Rundweg, MTB 6514/24, N 49°27'40", E 08°08'51", ca. 150 m ü. NN, 30.09.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse E1674.	Pilz neu für Rheinland-Pfalz (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2010).
<i>Golovinomyces echinopis</i> (U. Braun) Heluta (A, T)	<i>Echinops bannaticus</i> Rochel ex Schrad., cult.	Deutschland, Hessen, Werra-Meißner-Kreis, ca. 8,5 km SO Eschwege, Weißenborn, Vor dem Loh, Beet, MTB 4826/41, N 51°07'22", E 10°07'01", ca. 300 m ü. NN, 29.09.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse E1672.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Hessen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2010).
<i>Golovinomyces fischeri</i> (S. Blumer) U. Braun & R. T. A. Cook (A)	<i>Senecio viscosus</i> L.	Deutschland, Hessen, Werra-Meißner-Kreis, ca. 8,5 km SO Eschwege, Weißenborn, Eschweger Pfad, Wegrund, MTB 4826/41, N 51°07'32", E 10°07'10", ca. 270 m ü. NN, 29.09.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse E1670.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Hessen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2010).
<i>Golovinomyces inulae</i> U. Braun & H.D.Shin	<i>Inula britannica</i> L.	1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Dannenberg, 0,2 km O Wussegel, Bühne an der Elbe, MTB 2832/41, N 53°08'16,49", E 11°05'01,26", ca. 15 m ü. NN, 06.09.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/055; 2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Hitzacker, 0,9 km SSO Bitter, Bühne an der Elbe, MTB 2832/13, N 53°09'37,07", E 11°02'19,25",	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2010).

		ca. 14 m ü. NN, 21.10.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/075 & Herbar Anke Schmidt; 3. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Langendorf, 1,0 km O Brandleben, Sandstrand der Elbe, MTB 2833/42, N 53°07'26,87'', E 11°15'42,16'', ca. 13 m ü. NN, 21.08.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/085.	
<i>Heterodoassansia ranunculina</i> (Davis) Vánky (Abb. 25, 26)	<i>Ranunculus peltatus</i> Schränk	1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Gusborn, 1,2 km W Wulfsahl, trockengefallener Uferbereich einer Flutmulde im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/31, N 53°08'05,71'', E 11°12'09,11'', ca. 13 m ü. NN, 24.06.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/015; 2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,9 km NW Wulfsahl, trockengefallener Uferbereich einer Flutmulde im Hochflutraum der Elbe, N 53°08'31,94'', E 11°12'53,22'', ca. 13 m ü. NN, 25.06.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/016.	Pilz neu für Niedersachsen. Bisher in Deutschland nur aus Sachsen-Anhalt bekannt (SCHOLZ & SCHOLZ 2013).
<i>Hyaloperonospora arabidis-alpinae</i> (Gäum.) Göker, Riethmüller, Voglmayr, M. Weiss & Oberw.	<i>Arabis caucasica</i> Willd., cult.	1. Deutschland, Niedersachsen, Stadt Uelzen, Baumarkt, Topfpflanze im Verkauf, Herkunftsangabe: „Deutschland“, MTB 3029/14, 16.03.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/003; 2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Stadt Dannenberg, Baumarkt, Topfpflanze im Verkauf, ohne Herkunftsangabe, MTB 2932/12, 09.04.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/006	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b, JAGE et al. 2017)
<i>Nannfeldtiomyces sparganii</i> (Lagerh.) Vánky	<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>erectum</i>	1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Langendorf, 0,2 km NO Brandleben, Auenkolk im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/41, N 53°07'27,61'',	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).

		E 11°14'55,5'', ca. 11 m ü. NN, 13.06.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/008; 2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnitz, 0,6 km SO Damnitz, Auenkolk im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/31, N 53°07'51,81'', E 11°10'58,2'', ca. 12 m ü. NN, 01.07.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/018.	
<i>Peronospora jagei</i> Thines & V. Kumm.	<i>Stachys palustris</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnitz, 0,2 km NO Kamerun, <i>Phalaris</i> -Röhrlicht im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/31, N 53°07'34,66'', E 11°11'16,43'', ca. 14 m ü. NN, 27.06.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/014.	Pilz neu für Niedersachsen; am Wirt bisher nur von der Typuslokalität in Brandenburg bekannt (THINES & KUMMER 2013, JAGE et al. 2017).
<i>Peronospora romanica</i> Sävil. & Rayss	<i>Medicago minima</i> (L.) L.	1. Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Bad Dürkheim, ca. 2,5 km N Bad Dürkheim, Annabergstraße, trockener Saum des Weinbergs, MTB 6514/22, N 49°29'00'', E 08°09'51'', ca. 195 m ü. NN, 31.05.2019, leg. & det. J. Kruse, F2271; 2. Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Bad Dürkheim, N Mertesheim, Kalkmagerrasen zwischen Ebertsheim und Grünstadt, MTB 6414/22, N 49°34'47'', E 08°08'30'', ca. 290 m ü. NN, 07.06.2019, leg. & det. J. Kruse.	Pilz neu für Rheinland-Pfalz (vgl. JAGE et al. 2017).
<i>Plasmopara</i> sp. (Abb. 27, 28)	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Deutschland, Hessen, Kr. Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Ortsstraße, schattiger, feuchter Bachlauf, MTB 6317/42, N 49°38'05'', E 08°39'39'', ca. 190 m ü. NN, 22.09.2019, leg. J. Kruse, Herbar Kruse F2332.	Erstnachweis für Hessen und 2. Nachweis für Deutschland, nach dem Erstnachweis 2004 in Sachsen-Anhalt (vgl. JAGE et al. 2017).
<i>Plasmopara velutina</i> Görg & Thines	<i>Impatiens balsamina</i> L., cult.	Deutschland, Niedersachsen, Stadt Göttingen, Alter Botanischer Garten, Beet, MTB 4425/41,	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. JAGE et al. 2017).

		N 51°32'18,57'', E 09°56'20,46'', ca. 160 m ü. NN, 15.07.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/033.	Nach GÖRG et al. (2017) ist <i>P. velutina</i> von der auf der einheimischen <i>I. noli-tangere</i> L. parasitierenden <i>P. obducens</i> (L. Schröt.) J. Schröt. verschieden.
<i>Podosphaera</i> <i>aphanis</i> (Wallr.) U. Braun & S. Takam. (A)	<i>Alchemilla</i> <i>propinqua</i> Juz.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Osterode, NO Bad Lauterberg, kaum genutzter, besonnener Weg am Fuß der Odertalsperre, MTB 4328/42, N 51°38'42.70'', E 10°30'14.93'', ca. 360 m ü. NN, 05.07.2013, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 13/060, KR-M- 0043059.	Pilz-Wirt-Kombi- nation neu für Niedersachsen; Erstfund in Deutschland: Sachsen, Dresden- Plauen, Wiese vor dem Kant-Gymna- sium, MTB 4948/32, 18.07.2000, leg. & det. F. Klenke (Matrix det. S. Fröhner), Herbar Klenke 83/00 (KLENKE, pers. Mitt.).
<i>Podosphaera</i> <i>euphorbiae</i> (Castagne) U. Braun & S. Takam. (A)	<i>Euphorbia</i> <i>dulcis</i> L. subsp. <i>purpurata</i> (Thuill.) Murr	Deutschland, Hessen, Kreis Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Fernwanderweg H5, Mischwald (Wegrand), MTB 6317/42, N 49°38'17'', E 08°39'37'', ca. 225 m ü. NN, 03.06.2019, leg. & det. J. Kruse.	Pilz-Wirt- Kombination neu für Hessen (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2010).
<i>Podosphaera</i> <i>euphorbiae</i> (Castagne) U. Braun & S. Takam. (A)	<i>Euphorbia</i> <i>lathyris</i> L., cult.	Deutschland, Brandenburg, Lkr. Potsdam-Mittelmark, Glindow, Langer Grund 27, Hausgarten, MTB 3643/14, N 52°20'56'', E 12°54'26'', ca. 50 m ü. NN, 27.10.2019, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0753/7.	Pilz-Wirt- Kombination neu für Brandenburg. Erstnachweis in Deutschland: Sachsen, Dresden- Laubegast, Gminder Str. 6, Garten, MTB 4948/44, 17.12.2006, leg. S. Fröhner, det. F. Klenke, Mischinfektion mit <i>Melampsora</i> <i>euphorbiae-dulcis</i> G.H. Otth (KLENKE, pers. Mitt.; GLM-F104607).

<i>Puccinia circaeae-caricis</i> Hasler (0, I)	<i>Circaea lutetiana</i> L.	<p>1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Uelzen, Gem. Gerdau, ca. 1,4 km SW Lindau-Verhorn, Erlenwald, MTB 3028/13, N 52°57'43,02'', E 10°21'47,18'', ca. 63 m ü. NN, 28.06.2018, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 18/032;</p> <p>2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Uelzen, 0,4 km SSW Gollern, Erlenwald am Röbbelsbach, MTB 2929/22, N 53°04'32,15'', E 10°38'24,53'', ca. 50 m ü. NN, 05.07.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/027.</p>	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER 1994).
<i>Puccinia ribis-nigri-paniculatae</i> Kleb. (II)	<i>Carex appropinquata</i> Schumach.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Uelzen, Gem. Bad Bevensen, 0,3 km ONO Klein Hesebeck, Moorbirken-Bruch, MTB 2929/23, N 53°03'25'', E 10°37'10'', ca. 45 m ü. NN, 21.07.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/050.	In Niedersachsen am Wirt bisher nur in Kultur nachgewiesen (Alter Botanischer Garten Göttingen, 2010, leg. & det. H. Thiel, Herbarium Karlsruhe, KR-M-0026164).
<i>Puccinia silai</i> Fuckel (II, III)	<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz & Thell.	<p>1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Gusborn, am Kaltenhofer Elbhaken 0,75 km ONO Wulfsahl, Grünlandbrache im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/32, N 53°08'16,92'', E 11°13'51,54'', ca. 15 m ü. NN, 07.08.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/069;</p> <p>2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Langendorf, 0,9 km NNO Kaltenhof, Auenwiese im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/32, N 53°08'15,26'', E 11°14'21,51'', ca. 15 m ü. NN, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/074.</p>	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER 1994).
<i>Puccinia vulpinae</i> J. Schröt. (II, III)	<i>Carex vulpina</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnatz, 0,9 km O Kamerun, Flutrasen im Hochflutraum	Pilz neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER 1994).

		der Elbe, MTB 2833/31, N 53°07'34,19", E 11°11'59,53", ca. 14 m ü. NN, 04.08.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/060.	
<i>Sclerospora graminicola</i> (Sacc.) J. Schröt. (Abb. 29, 30)	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	1. Deutschland, Hessen, Kr. Bergstraße, Heppenheim, Starkenburger, Starkenburgweg, Wegrand, MTB 6317/42, N 49°38'47", E 08°38'33", ca. 165 m ü. NN, 13.08.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F2321; 2. Deutschland, Baden- Württemberg, Rhein-Neckar- Kreis, Weinheim-Sulzbach, Ortsausgang, Straßenrand, MTB 6417/22, N 49°34'59", E 08°39'26", ca. 105 m, 22.08.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F2324.	Pilz-Wirt- Kombination neu für Hessen und Baden- Württemberg sowie 2. & 3. Nach- weis für Deutsch- land. Erstfund in Sachsen-Anhalt, Hügelland, NW Trebnitz, N an Pfaffenberg, Acker, MTB 4336/1, 01.09.2017, leg. & det. H. Zimmermann, conf. H. Jage, Herbar Zimmermann H.ZI 146/17 (vgl. JAGE 2020).
<i>Uromyces lineolatus</i> (Desm.) J. Schröt. (II, III)	<i>Bolboschoenus laticarpus</i> Marhold et al.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnitz, 0,8 km WSW Jasebeck, Auenkolk im Hochflutraum der Elbe, MTB 2832/24, N 53°09'30,62", E 11°07'42,39", ca. 13 m ü. NN, 07.09.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/065.	Pilz-Wirt- Kombination neu für Nieder- sachsen (vgl. BRANDENBURGER 1994). Wirt aus dem <i>B. maritimus</i> agg. Der Pilz ist außerdem an <i>B. maritimus</i> (L.) Pallas s. str. nachgewiesen (JAGE et al. 2016). An <i>B. laticarpus</i> im Hochflutraum der Elbe im Lkr. Lüchow- Dannenberg allgemein verbreitet und häufig.
<i>Uromyces lineolatus</i> (Desm.) J. Schröt. (0, I)	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,2 km NNO vom Gutshaus Jasebeck, Auengewässer im Hochflutraum	Pilz-Wirt- Kombination neu für Niedersachsen

		<p>der Elbe, benachbarte <i>Bolboschoenus laticarpus</i>-Pflanzen mit ersten II-Sporen, MTB 2832/24, N 53°09'50,03'', E 11°08'24,57'', ca. 15 m ü. NN, 22.06.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/005;</p> <p>2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Langendorf, 0,6 km O Kaltenhof, Auenkolk im Hochflutraum der Elbe, neben <i>Bolboschoenus laticarpus</i>, MTB 2833/32, N 53°07'53,01'', E 11°14'32,71'', ca. 1 m ü. NN, 05.06.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/023.</p>	(vgl. BRANDENBURGER 1994). Im Hochflutraum der Elbe im Lkr. Lüchow-Dannenberg viel seltener als an <i>Sium latifolium</i> .
<i>Uromyces lineolatus</i> (Desm.) J. Schröt. (0, I)	<i>Sium latifolium</i> L.	<p>1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,2 km NNO vom Gutshaus Jasebeck, Auengewässer im Hochflutraum der Elbe, benachbarte <i>Bolboschoenus laticarpus</i>-Pflanzen mit ersten II-Sporen, MTB 2832/24, N 53°09'50,03'', E 11°08'24,57'', ca. 15 m ü. NN, 22.06.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/010;</p> <p>2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnatz, Auengewässer 0,5 km NNO Kamerun, neben <i>Bolboschoenus laticarpus</i>, MTB 2833/31, N 53°07'46,01'', E 11°11'11,18'', ca. 13 m ü. NN, 11.06.2018, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 18/018.</p>	Pilz-Wirt-Kombination neu für Niedersachsen (vgl. BRANDENBURGER 1994). An <i>S. latifolium</i> im Hochflutraum der Elbe im Lkr. Lüchow-Dannenberg weit verbreitet.
<i>Uromyces salicorniae</i> (DC.) de Bary (III)	<i>Salicornia europaea</i> agg.	Deutschland, Schleswig-Holstein, Lkr. Nordfriesland, Hallig Oland, Salzwiese, auf Schlick, MTB 1318/12, N 54°40'46,04'', E 08°42'42,67'', 1 m ü. NN, 26.10.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/076.	Wiederfund in Schleswig-Holstein seit 1911 (vgl. BRANDENBURGER 1994)
<i>Ustilago alopecurivora</i> (Ule) Liro	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	1. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnatz, 0,3 km O Landsatz, Grünland im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/13, N 53°09'14,32'', E 11°10'04,3'',	Sippe aus der <i>U. striiformis</i> -Gruppe (KRUSE et al. 2018a), Pilz neu für Niedersachsen

		<p>ca. 12 m ü. NN, 04.06.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/127;</p> <p>2. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Langendorf, 1,1 km WSW Brandleben, Grünland, MTB 2833/34, N 53°07'7,68'', E 11°14'00,15'', ca. 14 m ü. NN, 16.05.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/037;</p> <p>3. Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Northeim, Gem. Hardeggen, Espol, mesophile Pferdeweide 0,4 km N vom Dorf, MTB 4224/43, N 51°42'12,48'', E 09°46'40,64'', ca. 315 m ü. NN, 19.05.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/097, Mischbeleg mit <i>Urocystis alopecuri</i> A.B. Frank an unterschiedlichen Trieben derselben oder unmittelbar benachbarter Pflanzen.</p>	(vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).
<i>Ustilago bromivora</i> (Tul. & C. Tul.) A. A. Fisch. Waldh. (Abb. 31)	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	<p>Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Bad Dürkheim, N Mertesheim, Kalkmagerrasen zwischen Ebertsheim und Grünstadt, MTB 6414/22, N 49°34'35'', E 08°08'23'', ca. 250 m ü. NN, 01.06.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B2383.</p>	Pilz-Wirt-Kombination neu für Rheinland-Pfalz (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).
<i>Ustilago bromivora</i> (Tul. & C. Tul.) A.A. Fisch. Waldh.	<i>Bromus sterilis</i> L.	<p>1. Deutschland, Hessen, Main-Taunus-Kreis, Hattersheim, Wiesen am Welschenbach, Kuckuckspfad, Ackerrand, MTB 5917/13, N 50°03'52'', E 08°29'48'', 95 m ü. NN, 10.06.2016, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1487;</p> <p>2. Deutschland, Hessen, Kreis Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Fernwanderweg H5, trockene Böschung am Waldrand, MTB 6318/31, N 49°38'24'', E 08°40'13'', ca. 265 m ü. NN, 09.06.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B2447A;</p> <p>3. Deutschland, Baden-Württemberg, Main-Tauber-Kreis, Tauberbischofsheim, Hochhäuser Straße, Bahngelände zwischen</p>	<p>Pilz-Wirt-Kombination neu für Hessen (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).</p> <p>2. Nachweis dieser Pilz-Wirt-Kombination für Baden-Württemberg</p>

		<p>Industriegebäude und Schienen, MTB 6323/42, N 49°37'37", E 09°39'28", 04.06.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1126;</p> <p>4. Deutschland, Sachsen-Anhalt, Harz, ca. 1,6 km NO Thale, Blankenburger Straße, Parkplatz Friedhof, MTB 4232/13, N 51°45'35", E 11°01'56", ca. 175 m ü. NN, 08.06.2017, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1923;</p> <p>5. Deutschland, Sachsen-Anhalt, Harz, Thale, Hubertusstraße, Ostseite Friedenspark, MTB 4232/31, N 51°44'41", E 11°01'54", ca. 180 m ü. NN, 09.06.2017, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1935;</p> <p>6. Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Bad Dürkheim, ca. 2,5 km N Bad Dürkheim, Annaberg-straße, Parkplatz, MTB 6514/22, N 49°28'54", E 08°09'51", ca. 180 m ü. NN, 31.05.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B2384;</p> <p>7. Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Bad Dürkheim, N Mertesheim, Kalkmagerrasen zwischen Ebertsheim und Grünstadt, MTB 6414/22, N 49°34'35", E 08°08'23", ca. 250 m ü. NN, 01.06. & 07.06.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B2382;</p> <p>8. Deutschland, Rheinland-Pfalz, Lkr. Bad Dürkheim, Bad Dürkheim, Hermann-Schäfer-Straße, Radweg an der Isenach, MTB 6514/24, N 49°27'25", E 08°09'06", 130 m ü. NN, 11.09.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B2521.</p>	<p>Erstnachweis 2005, Mannheim, (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 2013)</p> <p>2. & 3. Nachweis der Pilz-Wirt-Kombination in Sachsen-Anhalt (Erstnachweis 1995, Freyburg, vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 2001).</p> <p>Pilz-Wirt-Kombination neu für Rheinland-Pfalz und erste Nachweise des Pilzes für Rheinland-Pfalz seit 1879 (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).</p>
<i>Ustilago jagei</i> J. Kruse & Thines	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	<p>Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Damnatz, 0,7 km ONO Kamerun, Flutrassen im Hochflutraum der Elbe, MTB 2833/31, N 53°07'37,44", E 11°11'45,32", ca. 10 m ü. NN, 04.08.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/061.</p>	<p>Sippe aus der <i>U. striiformis</i>-Gruppe (KRUSE et al. 2018a); Pilz neu für Niedersachsen (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).</p>

<i>Ustilago loliicola</i> Cifferi	<i>Lolium perenne</i> L.	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Gem. Dannenberg, Seedorf, nördlich ans Dorf grenzende Schafweide, MTB 2832/44, N 53°07'15,79'', E 11°08'56,3'', ca. 15 m ü. NN, 22.05.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/116.	Sippe aus der <i>U. striiformis</i> -Gruppe (KRUSE et al. 2018a); Pilz neu für Niedersachsen (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013).
<i>Ustilago scrobiculata</i> Liro	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Deutschland, Niedersachsen, Lkr. Harburg, Bötersheimer Heide 1,0 km OSO Ochtmannsbruch Siedlung, MTB 2624/23, N 53°20'19,07'', E 09°43'25,02'', ca. 29 m ü. NN, 26.06.2013, leg. & det. H. Thiel, conf. J. Kruse, Herbar Thiel s.n.	Sippe aus der <i>U. serpens</i> -Gruppe (KRUSE et al. 2018a); Pilz neu für Niedersachsen (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005, 2013)



Abb. 21: Blühende *Ipomoea tricolor*-Pflanzen.

Foto: H. FRAUENBERGER



Abb. 22: *Erysiphe convolvuli*-Fruchtkörper auf einem *Ipomoea tricolor*-Blatt.

Foto: H. FRAUENBERGER



Abb 23: *Erysiphe cruciferarum*-Myzel an der Blütenstandsachse einer *Iberis sempervirens*-Pflanze. Foto: J. KRUSE



Abb. 24: Eine an einer Hauswand rankende *Vitis coignetia*-Pflanze mit weißen Myzelflecken von *Erysiphe necator*. Foto: J. KRUSE



Abb. 25: *Ranunculus peltatus*-Schwimmblatt mit dunklen Punktwarzen über den *Heterodoassansia ranunculina*-Sporenbällen.

Foto: H. THIEL



Abb. 26: Die elliptischen bis rundlichen Sporenbällen von *Heterodoassansia ranunculina* sind von einer Hülle aus sterilen Zellen umgeben.

Foto: H. THIEL



Abb. 27: Auffällig gelbgrün verfärbter *Eupatorium cannabinum*-Spross durch einen Befall mit *Plasmopara* sp.

Foto: J. KRUSE



Abb. 28: Die Unterseite eines *Eupatorium cannabinum*-Blattes mit einem für *Plasmopara* typischen weißen, dichten und kurzen Konidienträgerrasen. Foto: J. KRUSE



Abb. 29: *Setaria verticillata*-Pflanzen mit einem *Sclerospora graminicola*-Befall. Die Blätter sind dadurch gelblich-braun gestreift.
Foto: J. KRUSE



Abb. 30: Der hitzeempfindliche, weißliche *Sclerospora graminicola*-Rasen auf der Unterseite eines *Setaria verticillata*-Blattes.
Foto: J. KRUSE



Abb. 31: Im Vordergrund ein gesunder und seitlich je ein mit *Ustilago bromivora* befallener *Bromus hordeaceus*-Blütenstand. Deutlich ist die dunkle Sporenmasse zwischen den Spelzen zu erkennen.
Foto: J. KRUSE

Danksagung

Herzlicher Dank an H. Jage (Kemberg) für die Auskünfte zu diversen *Phyllactinia*-Sippen und zu seinen *Uromyces dianthi*-Funden auf *Euphorbia seguieriana*, an F. Klenke (Bobritzsch) für die Mitteilung von Funden phytoparasitischer Kleinpilze in Sachsen sowie diverser *Phyllactinia*-Auskünfte, für die Überprüfung einer *Uromyces dianthi*-Probe sowie die Übersendung des Artikels von HOEFLICH (2019) und an S. Hoeflich (Görlitz) für die Zusendung der Rostpilzbelege auf *Dianthus barbatus* für eine Bestimmungsüberprüfung. Für die Ausleihe zahlreicher GLM-Belege sei U. Damm, M. Schwager und J. Lorenz (alle Görlitz) gedankt, D. Triebel (München) für die Ausleihen aus dem Herbar M, für die Ausleihen und Auskünfte aus dem Herbar JE J. Hentschel und J. Müller (beide Jena), aus dem Herbar des Staatliche Museums für Naturkunde Stuttgart H. Thüs (Stuttgart), aus dem Herbar REG J. Simmel (Karlsruhe), K. Wöldecke (Hannover) für die Auskunft zu einer *Phyllactinia*-Angabe auf *Acer platanoides*, P. Otto (Leipzig) für Auskünfte zur *Phyllactinia*-Angabe auf *Crataegus monogyna*, H. Boyle (Görlitz) für die Überprüfung von Herbarbelegen und verschiedene Auskünfte, A. Bresinsky (Regensburg) für den Hinweis auf die Arbeit über die Erysiphales in Bayern, M. Schmidt (Falkensee) für Informationen zu Einträgen in der Datenbank zu den phytoparasitischen Kleinpilzen Deutschlands und U. Braun (Halle) für Auskünfte zu diversen *Phyllactinia*-Sippen. Dank gebührt ebenfalls W. Edelmann (München) und H. Frauenberger (Bibra) für die Zusendung von Fundmitteilungen seltener oder neuer Pilze bzw. Pilz-Wirt-Kombinationen.

Stellungnahme

Für die Aufsammlungen von Kleinpilzen in Naturschutzgebieten lagen erforderliche Genehmigungen vor. Die Autoren versichern, dass, soweit ihnen bekannt, weiterhin keine speziellen Genehmigungen für die Durchführung der Arbeit nötig waren.

Literatur

- ALAEI H, DE BACKER M, NUYTINCK J, MAES M, HOFTE M, HEUNGENS K (2009) Phylogenetic relationships of *Puccinia horiana* and other rust pathogens of *Chrysanthemum x morifolium* based on rDNA ITS sequence analysis. *Mycological Research* **113**:668-683.
- ALE-AGHA N, BOYLE H, BRAUN U, BUTIN H, JAGE H, KUMMER V, SHIN H-D (2008) Taxonomy, host range and distribution of some powdery mildew fungi (*Erysiphales*). *Schlechtendalia* **17**:39-54.
- ALI N, OTTO P, JAGE H (1999/2000) Beiträge zur Kenntnis phytoparasitischer Pilze im Stadtgebiet von Leipzig (Sachsen). *Boletus* **23**:103-118.
- ALLESCHER A (1887) Verzeichnis in Südbayern beobachteter Pilze. Ein Beitrag zur Kenntnis der bayerischen Pilzflora. II. Gymnoascaceen und Pyrenomyceten. Mit einem Nachtrag zu den Basidiomyceten. *Berichte des botanischen Vereins in Landshut* **10**:141-240.
- AMANO K (1986) Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan Scientific Societies Press Tokyo, 741 p.

- AMO (2001) Arbeitsgemeinschaft Mykologie Ostwürttemberg (Leitung German J. Krieglsteiner, Durlangen) Arbeitsblätter. Belege im Museum für Naturkunde Stuttgart.
- BARIC S, LINDNER L, MARSCHALL K, DALLA VIA J (2010) Haplotype diversity of *Tilletiopsis* spp. causing white haze in apple orchards in Northern Italy. *Plant Pathology* **59**:535-541.
- BARILLI E, SATOVIC Z, SILLERO JC, RUBIALES D, TORRES AM (2011) Phylogenetic analysis of *Uromyces* species infecting grain and forage legumes by sequence analysis of nuclear ribosomal internal transcribed spacer region. *Journal of Phytopathology* **159**:137-145.
- BARUCH M (1901) Aus der Kryptogamenflora von Paderborn. I. Pilze. A. Nachträge und Ergänzungen zu 1898 und 1899. Jahresbericht des Westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft & Kunst (Münster) für 1900/1901:57-75.
- BAUER R, GARNICA S, OBERWINKLER F, RIESS K, WEISS M, BEGEROW D (2015) *Entorrhizomycota*: a new fungal phylum reveals new perspectives on the evolution of fungi. *PLoS ONE* **10**(7):e0128183. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128183>
- BEGEROW D, LUTZ M, OBERWINKLER F (2002) Implications of molecular characters for the phylogeny of the genus *Entyloma*. *Mycological Research* **106**:1392-1399.
- BETTINGER A, BUTTLER KP, CASPARI S, KLOTZ J, MAY R, METZING D (2013) Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (BfN) Bonn, 912 S.
- BIERLEIN J (1993) Regensburger Pilzflora: Mehltaupilze (*Peronosporales*, *Erysiphales*). Regensburger Mykologische Schriften **2**:71-122.
- BLUMER S (1933) Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz **7/1**:1-483.
- BLUMER S (1967) Echte Mehltaupilze (*Erysiphaceae*) Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. Gustav Fischer Verlag Jena, 436 S.
- BOEKHOUT T, GILDEMACHER P, THEELEN B, MÜLLER WH, HEIJNE B, LUTZ M (2006) Extensive colonization of apples by smut anamorphs causes a new postharvest disorder. *FEMS Yeast Research* **6**:63-76.
- BOLAY A (2005) Les Oïdiums de Suisse (*Erysiphaceae*). *Cryptogamica Helvetica* **20**:1-176.
- BOLAY A (2013) Les champignons parasites des plantes vasculaires des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. *Boissiera* **66**:1-147.
- BONTEA V (1985) Ciuperci parazite și saprofite din România. Volume I. București. Editura Academiei Republicii socialiste România, 586 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. Hierzu ein Manuskript mit Einzelnachweisen im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006a) Zur Verbreitung von *Erysiphales* (Echten Mehltaupilzen) in Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **406**:1-191.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006b) Zur Verbreitung von *Peronosporales* (inkl. *Albugo*, ohne *Phytophthora*) in Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **405**:1-174.
- BRAUN U (1982a) Descriptions of new species and combinations in *Microsphaera* and *Erysiphe* (II). *Mycotaxon* **15**:121-137.

- BRAUN U (1982b) Die Rostpilze (*Uredinales*) der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repertorium **93**:213-333.
- BRAUN U (1995) The powdery mildews (*Erysiphales*) of Europe. Gustav Fischer Jena, Stuttgart, New York, 337 p.
- BRAUN U, COOK RTA (2012) Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series 11, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre Utrecht, 707 p.
- BRAUN U, SHIN HD, TAKAMATSU S, MEEBOON J, KISS L, LEBEDA A, KITNER M, GÖTZ M (2019) Phylogeny and taxonomy of *Golovinomyces orontii* revisited. Mycological Progress **18**:335-57.
- BRESINSKY, A. (2016) Echte Mehltaupilze (*Erysiphales*) in Bayern – eine vorläufige Übersicht. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **86**:163-212.
- BUHR C, HERRMANN A, NOGATZ T, KUMMER V (2018) Beitrag zur Flora des Potsdamer Stadtgebietes V. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **149**(2016/17):73-134.
- BUHR C, KUMMER V (2010) Beitrag zur Flora des Potsdamer Stadtgebietes III. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **142**(2009):133-183.
- BUHR H (1958) Rostpilze aus Mecklenburg und anderen Gebieten. Uredineana **5**:11-136.
- BUTTNER KP, THIEME M & MITARBEITER (2020) Florenliste von Deutschland – Gefäßpflanzen, Version 10. Frankfurt am Main, August 2018 (<http://www.kp-buttner.de>) [zuletzt abgerufen am 28.04.2020]
- CHATER AO (1976) 161. *Scorzonera* L. (incl. *Gelasia* Cass., *Podospermum* DC.). In TUTIN TG, HEYWOOD VH, BURGESS NA, MOORE DM, VALENTINE DH, WALTERS SM, WEBB DA (ed.) Flora Europaea Volume 4 *Plantaginaceae* to *Compositae* (and *Rubiaceae*). University Press Cambridge, p. 317-322.
- CHATER AO, WOODS RG (2019) The Powdery Mildews (*Erysiphales*) of Wales: an identification guide and census catalogue. Aberystwyth: A.O. Chater, 50 p.
- CHUNG WH, TSUKIBOSHI T, ONO Y, KAKISHIMA M (2004) Morphological and phylogenetic analyses of *Uromyces appendiculatus* and *U. vignae* on legumes in Japan. Mycoscience **45**:233-244.
- CIFERRI R (1933) *Ustilaginales* esotici nuovi o rari. I. Nuovo Giornale Botanico Italiano **40**:252-268.
- CONSTANTINESCU O (1991) An annotated list of *Peronospora* names. Thunbergia **15**:1-110.
- DENCHEV TT, DENCHEV CM, SHIVAS RG (2013) Two new *Entyloma* species (*Entylomatales*) from USA. Mycobiota **3**:35-39.
- DGF-M-DATENBANK (2019) Willkommen bei den Pilzen Deutschlands. [letzter Zugriff: 20.12.2019] (<http://www.pilze-deutschland.de/>).
- 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 (unter Mitarbeit von JAGE H & KLENKE F) (1998) *Phyllactinia*. In HARDTKE H-J, OTTO P Kommentierte Artenliste Pilze des Freistaates Sachsen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.: Sächsisches Landesamt f. Umwelt u. Geologie). Dresden, S. 67.
- ENGELKE C (1925) Nachtrag und Ergänzung zur hannoverschen Pilzflora. 69.-75. Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover **19-24**:1-32.

- FINERAN JM (1978) A taxonomic revision of the genus *Entorrhiza* C. Weber (*Ustilaginales*). *Nova Hedwigia* **30**:1-66.
- FOITZIK O (1990) Morphologische und floristische Vorarbeiten zu einer Flora Germanica der Echten Mehltäupilze (*Erysiphales*). Univ. Jena, Diplomarbeit, 94 S.
- FOITZIK O (1996) Provisorische Rote Liste der phytoparasitischen Pilze (*Erysiphales*, *Uredinales* et *Ustilaginales*) Deutschlands. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **28**:427-480.
- FRANK D (2016) Gefäßpflanzen (*Tracheophyta*: *Lycopodiophytina*, *Pteridophytina*, *Spermatophytina*) Bestandentwicklung. In FRANK D, SCHNITTER P (Hrsg.) Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. Ein Kompendium der Biodiversität. Natur + Text, Rangsdorf, S. 192-318.
- FUKAREK F, HENKER H (2006) Flora von Mecklenburg-Vorpommern – Farn- und Blütenpflanzen. Weissdorn-Verlag Jena, 428 S.
- GARDES M, BRUNS TD (1993) ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* **2**:113-118.
- GARIBALDI A, BERTETTI D, GULLINO ML (2009) First report of *Erysiphe pulchra* on *Cornus florida* in Italy. *Plant Disease* **93**:320.
- 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.
- GÖRG M, PLOCH S, KRUSE J, KUMMER V, RUNGE F, CHOI YJ, THINES M (2017) Revision of *Plasmodiophora* (*Oomycota*, *Peronosporales*) parasitic to *Impatiens*. *Mycological Progress* **16**:791-799.
- GUYOT AL (1941) Etudes expérimentales sur les Urédinées hétéroiques réalisées au cours de l'année 1938 et 1939. *Annales l'Ecole Nationales d'Agriculture de Grignon, sér. 3*(2):58-68.
- HAND R (2020) Beiträge zur Fortschreibung der Florenliste Deutschlands (*Pteridophyta*, *Spermatophyta*) – Zwölfte Folge. *Kochia* **13**:61-76.
- HARIOT P (1914) Sur quelques Urédinées et Péronosporacées. *Bulletin de la Société mycologique de France* **30**:330-335.
- HOEFLICH S (2019) Pilzkundliche Notizen für das Jahr 2018. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz* **27**:236-240.
- JÄGER EJ (Hrsg.) (2017) Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Auflage. Spektrum Verlag Berlin, Heidelberg, 930 S.
- JÄGER EJ, EBEL F, HANELT P, MÜLLER GK (Hrsg.) (2008) Exkursionsflora von Deutschland. Band 5: Krautige Zier- und Nutzpflanzen. Spektrum Akademischer Verlag Berlin, Heidelberg, 874 S.
- JAGE H (2016) Phytoparasitische Kleinpilze (*Ascomycota* p.p., *Basidiomycota* p.p., *Blastocladiomycota* p.p., *Chytridiomycota* p.p., *Oomycota* p.p., *Cercozoa* p.p.) Checkliste. Stand: Juli 2016. In FRANK D, SCHNITTER P (Hrsg.) Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. Ein Kompendium der Biodiversität. Natur + Text, Rangsdorf, S. 438-500.
- JAGE H (2020) Pilzflora von Sachsen-Anhalt. Phytoparasitische Kleinpilze Teil 1 Falsche Mehltäue, Rostpilze, Brandpilze (Manuskript).
- JAGE H, KLENKE F, KRUSE J, KUMMER V, SCHOLLER M (2016) Beitrag zur Kenntnis der Phytoparasitenfungi (Fungi, Chromista) der Insel Rügen (Mecklenburg-Vorpommern). *BfN-Schriften* **435**:1-47.

- JAGE H, KLENKE F, KRUSE J, KUMMER V, SCHOLLER M, THIEL H, THINES M (2017) Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen phytoparasitischer Kleinpilze in Deutschland – *Albuginales* (Weißroste) und obligat biotrophe *Peronosporales* (Falsche Mehltäue). *Schlechtendalia* **33**:1-134.
- JAGE H, KLENKE F, KUMMER V (2010) Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen von phytoparasitischen Kleinpilzen in Deutschland – *Erysiphales* (Echte Mehltäupilze). *Schlechtendalia* **21**:1-140.
- KATO H, KUMA K-I, TOH H, MIYATA T (2005) Mafft version 5: improvement in accuracy of multiple sequence alignment. *Nucleic Acids Research* **33**:511-518.
- KELLY J, HILLIER J (2004) *The Hillier Bäume und Sträucher*. 2. Auflage. Braunschweig, Markt Deutschland, 640 S.
- KIRSCHNER J et al. (2002) *Juncaceae 3: Juncus subg. Agathryon*. *Species Plantarum: Flora of the World* **8**:1-192.
- KLEBAHN H (1912-14) Uredineen. *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg* **5a**:69-946.
- KLEINSTEUBER A, RISTOW M, HASSLER M (2016): *Flora von Rhodos und Chalki*. Band 1. Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verlag A. Kleinsteuber, 607 S.
- KLEMENT O, ESCHMÜLLER A (1978) Einige Pilze, Gallen und Minen an Gefäßpflanzen in Sulzberg und Umgebung (2. Teil). *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten (Kempten/Allgäu)* **22**(Folge 1):1-26.
- KLENKE F, SCHOLLER M (2015) *Pflanzenparasitische Kleinpilze. Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol*. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, 1172 S.
- KOCHMAN J, MAJEWSKI T (1970) *Glonowce (Phycomycetes) – Wroślikowe (Peronosporales)*. *Flora Polska. Grzyby (Mycota) Tom IV*, Warszawa.
- KRAUSCH H-D (2003) „Kaiserkrone und Paeonien rot ...“ Entdeckung und Einführung unserer Gartenblumen. Dölling und Galitz Verlag München, Hamburg, 536 S.
- KRIEGLSTEINER L (1999) Pilze im Naturraum Mainfränkische Platten und ihre Einbindung in die Vegetation. *Regensburger Mykologische Schriften* **9**:1-905.
- KRUSE J, DIETRICH W, ZIMMERMANN H, KLENKE F, RICHTER U, RICHTER H, THINES M (2018a) *Ustilago* species causing leaf-stripe smut revisited. *IMA Fungus* **9**:49-73.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2013) Neufunde phytoparasitischer Kleinpilze (1). *Brandpilze auf Süßgräsern und Seggen*. *Zeitschrift für Mykologie* **79**:547-564.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014a) *Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (2): Weitere Brandpilze*. *Zeitschrift für Mykologie* **80**:227-255.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014b) *Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (3)*. *Zeitschrift für Mykologie* **80**:593-626.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2015a) *Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (4)*. *Zeitschrift für Mykologie* **81**:185-220.
- KRUSE J, PIATEK M, LUTZ M, THINES M (2018b) Broad host range species in specialised pathogen groups should be treated with suspicion – a case study on *Entyloma* infecting *Ranunculus*. *Persoonia* **41**:175-201.
- KRUSE J, THIEL H, CHOI Y-J, HANELT D, JAGE H, KLENKE F, LUTZ M, RICHTER H, RICHTER U, KUMMER V (2015b) *Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (5)*. *Zeitschrift für Mykologie* **82**:145-191.

- KRUSE J, THIEL H, KLENKE F, THINES M, KUMMER V (2016) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (6). *Zeitschrift für Mykologie* **82**:459-479.
- KRUSE J, THIEL H, RÄTZEL S, SCHMIDT A, SCHREIER S, SIMMAT U, KUMMER V (2020) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (13). *Zeitschrift für Mykologie* **85**:77-119.
- KWON J-H, KIM J (2014) Asiatic dayflower rust caused by *Uromyces commelinae* and its phylogenetic analysis using rDNA internal transcribed spacer region. *Journal of Agriculture & Life Science* **48**:21-29.
- LI Y, MMBANGA MT, WINDHAM AS, WINDHAM MT, TRIGIANO RN (2009) Powdery mildew of dogwood: current status and prospects. *Plant Disease* **93**:1084-1092.
- LINDAU G (1901) Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze mit Berücksichtigung der Nährpflanzen Deutschlands, Österreich-Ungarns, Belgiens, der Schweiz und der Niederlande nebst einem Anhang über die Thierparasiten. Gebrüder Bornträger Berlin, 88 S.
- VAN LOENHOUD PJ, STERK AA (1976) A study of the *Juncus bufonius* complex in the Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* **25**:193-204.
- MAJEWSKI T, RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M (2008) *Uredinales*. In MULENKO W, MAJEWSKI T, RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M (eds.) Preliminary checklist of micromycetes in Poland. Krakow. p. 263-297.
- MATHENY PB, GOSSMANN JA, ZALAR P, ARUN KUMARTK, HIBBETT DS (2006) Resolving the phylogenetic position of the *Wallemiomycetes*: An enigmatic major lineage of *Basidiomycota*. *Canadian Journal of Botany* **84**:1794-1805.
- MEEBOON J, TAKAMATSU S (2017) Phylogeny and taxonomy of *Erysiphe pulchra* (*Erysiphales*) and *E. cornicola* nom. nov. *Mycoscience* **58**:378-382.
- METZING D, GARVE E, MATZKE-HAJEK G, ADLER J, BLEEKER W, BREUNIG T, CASPARI S, DUNKEL FG, FRITSCH R, GOTTSCHLICH G, GREGOR T, HAND R, HAUCK M, KORSCH H, MEIEROTT L, MEYER N, RENKER C, ROMAHN K, SCHULZ D, TÄUBER T, UHLEMANN I, WELK E, WEYER, K VAN DE, WÖRZ A, ZAHLHEIMER W, ZEHM A, ZIMMERMANN F (2018) Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70**:13-358.
- MEUSEL H, JÄGER E, WEINERT E (1965) Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band 1. Gustav Fischer Verlag Jena, 430 S.
- MISHRA B, PLOCH S, WEILAND C, THINES M (2020) TrEase – a webserver to infer phylogenetic trees with ease. (<http://www.thines-lab.senckenberg.de/trease>).
- NEGER F (1905) *Erysiphaceae* (*Erysibaceae*) Lév. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg **7/1**:96-135.
- NICOLAS G, AGGÉRY B (1938) Observations sur *Peronospora vincae* Schroet. et *Puccinia vincae* (DC.) Berk., leur coexistence dans *Vinca major* L. *Revue Mycologique New Series* **3**:200-205.
- NOVOTELNOVA NS, PYSTINA KA (1985) Flora Plantarum Cryptogamarum URSS. Vol. XI Fungi (3) Ordo *Peronosporales* (Fam. *Pythiaceae*, *Phytophthoraceae*, *Peronosporaceae*, *Cystopaceae*). Nauka Leningrad, 364 S.
- OWEN WM, D'AMATO G, DE DOMINICIS RI, SALIMBENI P, TUCCI GF (2006) A cytological and molecular study of the genera *Scorzonera* L. and *Podospermum* (L.) DC. (*Asteraceae*). *Caryologia* **59**:153-63.
- PANDO F, HERNANDEZ JC (Eds.) (2002) Bases Corologicas de Flora Micologica Iberica, Numeros 1766-1932. Cuadernos de trabajo de Flora micológica Ibérica **17**:1-124.

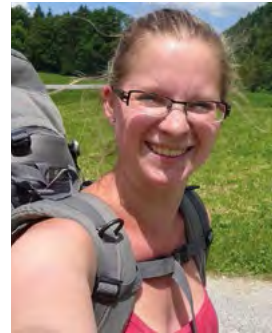
- PANDO F, DUEÑAS M, LADO C, TELLERÍA MT (2016) Flora Mycologica Iberica Project database. v1.14. Real Jardín Botánico (CSIC). Dataset/Occurrence. <http://www.gbif.es/ipt/resource?r=floramycologicaiberica&v=1.3>
- PFUNDER M, SCHÜRCH S, ROY BA (2001) Sequence variation and geographic distribution of pseudoflower-forming rust fungi (*Uromyces pisi* s. lat.) on *Euphorbia cyparissias*. Mycological Research **105**:57-66.
- POELT J, ZWETKO P (1997) Die Rostpilze Österreichs. Catalogus Florae Austriae III. Teil. Heft 1, *Uredinales*. Biosystematics and Ecology Series **12**:1-365.
- PRANGE W (1996) Das Kleine Immergrün (*Vinca minor* L.) in Westdeutschland – eine Kultur-reliktpflanze aus römischer Zeit. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein **66**:71-96.
- QUEENSLAND GOVERNMENT (2020) Weeds of Australia. Biosecurity Queensland Edition: https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/vinca_major.htm [letzter Zugriff: 06.03.2020].
- RICHTER C, YURKOV AM, BOEKHOUT T, STADLER M (2019) Diversity of *Tilletiopsis*-like fungi in *Exobasidiomycetes* (*Ustilaginomycotina*) and description of six novel species. Frontiers in Microbiology **10**:article 2544. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02544>
- RIESS K, BAUER R, KELLNER R, KEMLER M, PIĄTEK M, VÁNKY K, BEGEROW D (2015) Identification of a new order of root-colonising fungi in the *Entorrhizomycota*: *Talbotiomycetales* ord. nov. on eudicotyledons. IMA Fungus **6**:129-133.
- RIESS K, SCHÖN ME, ZIEGLER R, LUTZ M, SHIVAS RG, PIĄTEK M, GARNICA S (2019) The origin and diversification of the *Entorrhizales*: deep evolutionary roots but recent speciation with a phylogenetic and phenotypic split between associates of the *Cyperaceae* and *Juncaceae*. Organisms Diversity & Evolution **19**:13-30.
- RONQUIST F, TESLENKO M, VAN DER MARK P, AYRES DL, DARLING A, HOHNA S, LARGET B, LIU L, SUCHARD MA, HUELSENBECK JP (2012) MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. Systematic Biology **61**(3):539-542.
- ROOKS F, JAROLÍMOVÁ V, ZÁVESKÁ DRÁBKOVÁ L, KIRSCHNER J (2012) The elusive *Juncus minutulus*: a failure to separate tetra- and hexaploid individuals of the *Juncus bufonius* complex in a morphometric comparison of cytometrically defined groups. Preslia **83**:565-589.
- ROONEY-LATHAM S, LUTZ M, BLOMQUIST CL, ROMBERG MK, SCHECK HJ, PIĄTEK M (2017) *Entyloma helianthi*: identification and characterization of the causal agent of sunflower white leafsmut. Mycologia **109**:520-528.
- SALMON ES (1900) A monograph of the *Erysiphaceae*. Memoires of the Torrey Botanical Club **9**:1-292.
- SAVCHENKO KG, CARRIS LM (2017) Two new *Entyloma* (*Entylomataceae*, *Basidiomycota*) species on North American *Sanicula*. Phytotaxa **327**:191-195.
- SAVCHENKO KG, CARRIS LM, CASTLEBURY LA, HELUTA VP, WASSER SP, NEVO E (2014) Revision of *Entyloma* (*Entylomatales*, *Exobasidiomycetes*) on *Eryngium*. Mycologia **106**:797-810.
- SAVCHENKO KG, CARRIS LM, CASTLEBURY LA, HELUTA VP, WASSER SP, NEVO E (2015) *Entyloma scandicis*, a new smut fungus on *Scandix verna* from Mediterranean forests of Israel. Mycotaxon **130**:1061-1071.
- SĂVULESCU T (1948) Les Espèces de *Peronospora* Corda de Roumanie. Sydowia **2**:255-307.
- VON SCHLECHTENDAL DFL (1824) Flora Berolinensis. Band 2. Ferdinand Dümmler Berlin, 284 S.

- SCHMIDT M (2019) Datenbank zu den phytoparasitischen Kleinpilzen Deutschlands. unveröffentlicht.
- SCHOLLER M, BESL H, BRESINSKY A (2010) Ergänzungen zur Rostpilzflora Bayerns. Zeitschrift für Mykologie **76**:171-176.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (1988) Die Brandpilze Deutschlands (*Ustilaginales*). Englera **8**:1-691.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2001) Die Brandpilze Deutschlands (*Ustilaginales*), Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **133**(2000):343-398.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2005) Die Brandpilze Deutschlands (*Ustilaginales*). 2. Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **137**(2004):441-487.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2013) Die Brandpilze Deutschlands, 3. Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **145**(2012):161-217.
- SCHRÖTER J (1874) Über *Peronospora violacea* Berkeley und einige verwandte *Peronospora*-Arten. Hedwigia **13**:177-184.
- STAMATAKIS A (2014) RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. Bioinformatics **30**(9):1312-1313.
- STARITZ R (1918) Dritter Beitrag zur Pilzkunde des Herzogtums Anhalt. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **59**(1917):62-111.
- STOLZ C (2013) Archäologische Zeigerpflanzen: Fallbeispiele aus dem Taunus und dem nördlichen Schleswig-Holstein. Schriften des Arbeitskreises Landes- und Volkskunde **12**:54-80.
- TABERLET P, GIELLY L, PAUTOU G, BOUVET J (1991) Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. Plant Molecular Biology **17**:1105-1109.
- TÄUBER T (2000) Zwergbinsen-Gesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea*) in Niedersachsen. Verbreitung, Gliederung, Dynamik, Keimungsbedingungen der Arten und Schutzkonzepte. Cuvillier Göttingen, 238 S.
- TÄUBER T & PETERSEN J (2000) *Isoëto-Nanojuncetea* (D1) Zwergbinsen-Gesellschaften. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 7. Selbstverlag der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e. V. Göttingen, 87 S.
- THEPLANTLIST (2020) A working list of all plant species. (<http://www.theplantlist.org/>) (Letzter Zugriff: 28.04.2020).
- THINES M, KUMMER V (2013) Diversity and species boundaries in floricolous downy mildews. Mycological Progress **12**:321-329.
- VON THÜMEN F (1879) III. Verzeichniss der um Bayreuth in Oberfranken beobachteten Pilze. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Landshut **7**:165-212.
- TRIEBEL D (1991) Microfungi exsiccati, Fasc. 1 (no.1-25). Arnoldia **1**:3-12.
- TURLAND NJ, WIERSEMA JH, BARRIE FR, GREUTER W, HAWKSWORTH DL, HERENDEEN PS, KNAPP S, KUSBER W-H, LI D-Z, MARHOLD K, MAY TW, MCNEILL J, MONRO AM, PRADO J, PRICE MJ, SMITH GF (2018) International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Regnum Vegetabile 159. Glashütten, Koeltz Botanical Books.
- VANEV SG, DIMITROVA EG, ILIEVA EI (1993) Fungi Bulgaricae, 2 tomus, ordo *Peronosporales*. In Aedibus Academiae Scientiarum Bulgaricae, Serdicae, 195 p.
- VÁNKY K (1991) Taxonomical studies on *Ustilaginales*. VIII. Mycotaxon **41**:483-495.

- VÁNKY K (1994) European smut fungi. Gustav Fischer Stuttgart, Jena, New York, 570 p.
- VÁNKY K (2012) Smut fungi of the world. The American Phytopathological Society, St. Paul, 1458 p.
- WHITE TJ, BRUNS T, LEE S, TAYLOR J (1990) Amplification and directsequencing of fungal ribosomal RNA sequences for phylogenetics. In INNIS MA et al. (eds.) PCR protocols: a guide to methods and applications. Academic Press San Diego, pp. 315–322.
- ZAİKA MA, KILIAN N, JONES K, KRINITSINA AA, NILOVA MV, SPERANSKAYA AS, SUKHORUKOV AP (2020) *Scorzonera sensu lato (Asteraceae, Cichorieae)* – taxonomic reassessment in the light of new molecular phylogenetic and carpological analyses. *PhytoKeys* 137:1-85.
- ZÜNDORF HJ, GÜNTHER KF, KORSCH H, WESTHUS W (2006) Flora von Thüringen. Die wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. Weissdorn-Verlag Jena, 764 S.

Julia Kruse

ist promovierte Biologin und seit 2019 Botanikerin am Pfalzmuseum für Naturkunde (Pollichia-Museum) in Bad-Dürkheim. Sie beschäftigt sich schon viele Jahre mit den einheimischen Farn- und Samenpflanzen und den parasitischen Kleinpilzen auf diesen. Interessenschwerpunkt bilden die Brandpilze. Die Deutsche Gesellschaft für Mykologie verlieh ihr für ihre Forschungen im Bereich der Brandpilze 2018 den Oscar-Brefeld-Preis.



Hjalmar Thiel

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



Uwe Braun

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

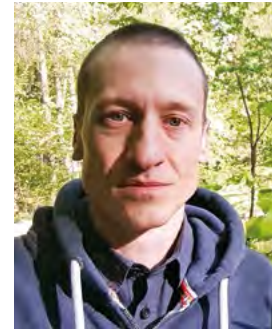


Renè Jarling

ist promovierter Chemiker und Vorsitzender der Pilzkundlichen Arbeitsgemeinschaft Berlin-Brandenburg. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit allen einheimischen Pilzarten, die Fruchtkörper ausbilden.

**Sebastian Ploch**

ist promovierter Biologe und arbeitet als Labormanager bei der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung in Frankfurt. Schwerpunkte seiner Arbeit sind molekulare Phylogenie und Evolution phytoparasitischer Pilze.

**Volker Kummer**

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

