

Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (18)

Julia Kruse, Hjalmar Thiel, Björn Sothmann,
Volker Kummer

KRUSE J, THIEL H, SOTHMANN B, KUMMER V (2022): Noteworthy records of phytopathogenic micromycetes (18). *Zeitschrift für Mykologie* 88(2):243-292

Keywords: *Coleosporium campanulae*, *Peronospora chenopodii-ambrosioides*, *Peronospora* sp., *Puccinia campanulae*, central Europe, Germany, Switzerland, matrices novae, new records

Abstract: Some interesting records of plant parasitic microfungi of the *Peronosporomycetes*, *Erysiphaceae*, *Pucciniomycotina* and *Ustilaginomycotina* collected in Germany and Switzerland are reported. A record of *Peronospora* sp. [= *P. chenopodii-ambrosioides* nom. inval.] on *Dysphania ambrosioides* represents a new downy mildew species in Germany. Collections from other countries (Spain and Greece) are added. *Peronospora* sp. on *Lupinus angustifolius* is reported from cultivations in Germany and a wild population in Greece. They are possibly the first documented records of a *Peronospora* species on *Lupinus* in Europe. *Jasione montana* is documented as a host species for *Coleosporium campanulae* and *Puccinia campanulae* in Germany for the first time based on recent and historical records respectively. Three fern species belonging to the *Dryopteris affinis* complex are documented as hosts of the fern rust *Milesina kriegieriana* in central Europe: *Dryopteris affinis* subsp. *affinis*, *D. cambrensis* subsp. *insubrica* and *D. lacunosa*. Records of *Microbotryum duriaeae* on *Cerastium brachypetalum* and *Hyaloperonospora cochleariae* on *Cochlearia anglica* document new host species in Germany for the respective parasites; *Golovinomyces asperifoliorum* on *Pulmonaria x landoziensis* is a matrix nova. *Puccinia herniariae* on *Herniaria glabra*, *Peronospora jaapii* on *Rheum rhabarbarum* and *Peronospora* sp. on *Suaeda maritima* were rediscovered in Germany. The last proofs of these parasites dated from the 1950s. After almost 90 years the rare rust fungus *Microbotryum bosniacum* was rediscovered on *Aconogonon alpinum* in Switzerland. At the end of the publication further important records are listed, e.g. new species and hosts for federal states of Germany.

Schlüsselwörter: *Coleosporium campanulae*, *Peronospora chenopodii-ambrosioides*, *Peronospora* sp., *Puccinia campanulae*, Deutschland, Mitteleuropa, Schweiz, matrices novae, Erstnachweise

Zusammenfassung: Vorgestellt werden interessante Funde von Falschen Mehltauen (*Peronosporomycetes*), Echten Mehltaupilzen (*Erysiphaceae*), Brandpilzen (*Ustilaginomycotina*) und Rostpilzen (*Pucciniomycotina*) aus Deutschland und der Schweiz. *Peronospora* sp. [= *P. chenopodii-ambrosioides* nom. inval.] auf *Dysphania ambrosioides* ist ein neuer Falscher Mehltau für Deutschland. Von der Art werden außerdem Funde aus Spanien und Griechenland

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, hjalmar.thiel@posteo.de; Björn Sothmann, Theoretische Physik, Universität Duisburg-Essen, Lotharstraße 1, 47048 Duisburg, bjoerns@thp.uni-due.de

angegeben. *Peronospora* sp. auf *Lupinus angustifolius* wird aus Kulturen in Deutschland und einer Wildpopulation in Griechenland belegt. Publiizierte Angaben zu Falschen Mehltau an Lupine scheinen aus Europa bisher zu fehlen, taxonomisch sind sie kaum bearbeitet. *Jasione montana* wurde erstmals in Deutschland als Wirtspflanze für *Coleosporium campanulae* und anhand eines historischen Belegs für *Puccinia campanulae* nachgewiesen. Drei aus dem *Dryopteris affinis*-Aggregat stammende Farnarten werden erstmals als Wirte für *Milesina kriegieriana* aus Mitteleuropa dokumentiert: *Dryopteris affinis* subsp. *affinis*, *D. cambrensis* subsp. *insubrica* und *D. lacunosa*. Weitere neue Pilz-Wirt-Kombinationen für Deutschland sind *Microbotryum duriaeanum* auf *Cerastium brachypetalum* und *Hyaloperonospora cochleariae* auf *Cochlearia anglica*; *Golovinomyces asperifoliorum* auf *Pulmonaria x lando-ziana* ist eine matrix nova. Die seit den 1950er Jahren nicht mehr aus Deutschland angegebenen Parasiten *Puccinia herniariae* auf *Herniaria glabra*, *Peronospora jaapiana* auf *Rheum rhabarbarum* und *Peronospora* sp. auf *Suaeda maritima* wurden wiedergefunden. Nach rund 90 Jahren konnte *Microbotryum bosniacum* auf *Aconogonon alpinum* wieder für die Schweiz nachgewiesen werden. Erfolgreiche Nachsuchen von bereits in dieser Reihe vorgestellten Arten sowie einige weitere Neufunde von in einzelnen Bundesländern Deutschlands bisher nicht nachgewiesenen Pilzen oder Pilz-Wirt-Kombinationen finden sich zusätzlich in einer Fundauflistung.

Einleitung

Diese Artikelserie bietet eine offene Plattform für alle Interessierten, 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. Liegen Herbarbelege zu den Nachweisen vor, wird dies bei den entsprechenden Fundmitteilungen unter Angabe des jeweiligen Herbars genannt. Die Extraktion und Analyse der LSU Sequenzen der *Coleosporium*-Proben folgt der Methodik in AIME (2006) und BEENKEN et al. (2012).

Der Artikel gliedert sich in ausführlichere Berichte sowie eine abschließende Auflistung von weiteren Nachweisen ohne umfangreichere Erläuterungen. Hierbei werden folgende Abkürzungen verwendet:

Staaten: A = Österreich, CH = Schweiz, D = Deutschland

Länder und Kantone: Deutschland: BB = Berlin & Brandenburg, BE = Berlin, BR = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HE = Hessen, HH = Hamburg, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SH = Schleswig-Holstein, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen, Schweiz: TE = Tessin

Himmelsrichtungen: N, O, S, W = Norden, Osten, Süden, Westen bzw. das dazugehörige Adjektiv

Pilz-Entwicklungsstadien und Sporenlagerformen: A = Anamorphe, T = Teleomorphe, 0 = Spermogonien, I = Aezien, II = Uredinien, III = Telien, IV = Basidien

Weitere Abkürzungen: Exk. = Exkursion, FO = Fundort, Lkr. = Landkreis, PWK = Pilz-Wirt-Kombination(en)

Ergebnisse

Peronospora sp.

(Syn. *Peronospora chenopodii-ambrosioides* Golenia nom. inval.)

(*Peronosporales*, *Peronosporomycetes*)

Abb. 1-3

auf *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants

D, NW, Duisburg, Rheinufer nördlich der Rheinbrücke Neuenkamp, MTB 4506/32, N 51°26'19'', E 06°42'52'', ca. 30 m ü. NN, 17.07.2020, leg. & det. B. Sothmann, conf. Wirtspflanze J. Kruse.

Befallsbild und Mikromerkmale

Befall besonders an den Blättern der Triebspitzen ausgeprägt und an den weiter abwärts folgenden schwächer werdend, befallene Blätter bleichgrün, meist kleiner als gesunde Blätter (Abb. 1), Blattrand umgebogen; Konidienträger blattunterseits als grauvioletter Rasen (Abb. 2), 250-320 µm lang, hyalin, unseptiert, in der oberen Hälfte mehrfach dichotom verzweigt, Konidien bräunlich, einzellig, glatt, breit elliptisch bis subglobos, 19,6-25,4 x 14,4-24,3 µm, im Mittel 22,8 x 19,0 µm (Abb. 3); Oosporen nicht beobachtet.

Anmerkungen

Der Duft-Drüsengänsefuß (*D. ambrosioides*), auch Tee-Drüsengänsefuß oder Mexikanischer Tee genannt, ist eine intensiv riechende Art der *Chenopodiaceae* Vent. Sie dient als Gewürz- und Heilpflanze mit Wirkung als Anthelminticum gegen Spul- und Hakenwürmer. Ursprünglich stammt sie aus dem tropischen und subtropischen Nord- und Südamerika und hat sich heute durch Anpflanzung oder Verwilderung weltweit in warmen Gebieten angesiedelt. In Europa ist die Art insbesondere in der Mediterraneis eingebürgert.

Dysphania ambrosioides wurde von LINNAEUS (1753) als *Chenopodium ambrosioides* L. in die Wissenschaft eingeführt. Eine morphologisch sehr ähnliche, ebenfalls von ihm beschriebene Heil- und Gewürzpflanze mit vergleichbarer Anwendung ist der Wurmsamen-Drüsengänsefuß [*Dysphania anthelmintica* (L.) Mosyakin & Clemants, = *Chenopodium anthelminticum* L.]. Die taxonomischen Auffassungen zu letztgenannter Sippe waren in der Vergangenheit sehr unterschiedlich. Sie wurde wechselweise als separate Art oder als Unterart oder Varietät von *Chenopodium ambrosioides* aufgefasst.



Abb. 1: Deutlicher *Peronospora*-Befall an den *Dysphania ambrosioides*-Triebspitzen, erkennbar durch die bleichgrüne Blattfärbung.

Foto: B. SOTHMANN



Abb. 2: Grauvioletter Rasen aus *Peronospora*-Konidienträgern auf der Unterseite eines *Dysphania ambrosioides*-Blattes.

Foto: B. SOTHMANN



Abb. 3: Die *Peronospora*-Konidienträger sind in der oberen Hälfte mehrfach dichotom verzweigt und die Konidien bräunlich gefärbt.

Foto: B. SOTHMANN

MOSYAKIN & CLEMANTS (2002) gliederten beide Sippen aufgrund des Vorhandenseins von Drüsenhaaren in die bereits von BROWN (1810) aufgestellte und von ihnen emendierte Gattung *Dysphania* ein und behandelten sie als Arten. Dem wird in den neuesten Floren meist gefolgt, z. B. in HAND et al. (2022), auch wenn z. T. nur *D. ambrosioides* verschlüsselt ist, wie in PAROLLY & ROHWER (2019) und MÜLLER et al. (2021). Nach JÄGER et al. (2008), die die Sippen als Varietäten von *Chenopodium ambrosioides* behandeln, wird v. a. die var. *anthelminticum* (= *Dysphania anthelmintica*) kultiviert

und dies in Deutschland bereits seit Anfang des 17. Jahrhunderts. Verwilderungen dieser Sippe in Deutschland sind bisher anscheinend extrem selten. HAND et al. (2022) geben hierfür lediglich ein als unbeständig eingestuftes Vorkommen in Hamburg an. *Dysphania ambrosioides* s. str. wird hingegen in Nordrhein-Westfalen als fest eingebürgerter Neophyt geführt und für weitere acht Bundesländer als unbeständig vorkommend eingeschätzt. Von PAROLLY & ROHWER (2019) wird diese Art auch in Baden-Württemberg und von MÜLLER et al. (2021) zusätzlich in Hessen und Rheinland-Pfalz als fest eingebürgert angegeben. Unklar ist jedoch, ob *D. anthelmintica* immer ausreichend beachtet wurde, denn die Sippe wurde auch in älteren Ausgaben des „Rothmalers“ bzw. „Schmeil-Fitschen“ nicht verschlüsselt oder nur auf der Ebene einer Varietät geführt (z. B. JÄGER et al. 2008). Der hier vorgestellte *Peronospora*-Fund stammt von einem Wildvorkommen von *Dysphania ambrosioides* s. str. und ist der Erstnachweis einer *Peronospora*-Art an einem *Dysphania*-Taxon in Deutschland.

Ein *Peronospora*-Befall an *Dysphania ambrosioides* wurde erstmals von GOLENIA (1962) entdeckt und in einer umfangreichen Untersuchung morphologisch, keimungsbiologisch sowie durch Übertragungsversuche gegenüber *Peronospora*-Arten auf verwandten *Chenopodium*-Arten abgegrenzt und als *Peronospora chenopodii-ambrosioides* Golenia neu beschrieben. Als Wirte wurden „*Chenopodium ambrosioides*“ und „*Ch. ambrosioides* var. *anthelminticum*“ (= *Dysphania anthelmintica*) einbezogen, wobei aus dem Text geschlossen werden kann, dass mit ersterem *Chenopodium ambrosioides* var. *ambrosioides* (= *Dysphania ambrosioides*) gemeint war. Dabei wurde die Identität der Befälle an diesen beiden Wirten durch Übertragungsversuche belegt.

Die Behandlung der *Peronospora*-Arten an *Chenopodium* s. l. in GOLENIA (1962) folgte einem vergleichsweise engen Artkonzept, bei dem die Wirtsartenbindung betont und auch kleinere morphologische Unterschiede für eine Trennung auf Artebene als ausreichend erachtet wurden. Dieses enge Artkonzept wird durch die molekularphylogenetischen Untersuchungen von CHOI et al. (2008) gestützt. Sie zeigen deutliche genetische Unterschiede zwischen den Falschen Mehltauen auf verschiedenen Arten der Gattung *Chenopodium* sowie auf *Dysphania* und belegen die Eigenständigkeit der *Peronospora*-Sippe an „*Chenopodium ambrosioides*“ als separate Art. Dem stehen frühere weitgefaste Artkonzepte gegenüber. Sie betrachteten alle *Peronospora*-Befälle auf *Chenopodiaceae* als eine einzige umfassende Art (z. B. FRANCIS & WATERHOUSE 1988) oder gliedern sie in wenige größere Gruppen. So schließen z. B. KOCHMAN & MAJEWSKI (1970) *P. chenopodii-ambrosioides* und *P. muralis* Gäum. (an *Chenopodium murale* L.) in *P. chenopodii-polyspermi* Gäum. (an *Ch. polyspermum* L.) ein und vereinigen damit *Peronospora*-Vorkommen an nur entfernt miteinander verwandten Wirten innerhalb der *Chenopodiaceae* zu einer Falschen Mehltau-Art. Dem folgen auch KLENKE & SCHOLLER (2015), die *P. chenopodii-ambrosioides* als Synonym zu *P. chenopodii-polyspermi* nennen.

Inzwischen ist die Eigenständigkeit als Art und die genetische Übereinstimmung verschiedener Herkunft von *Peronospora*-Vorkommen an *Dysphania ambrosioides*

durch Untersuchungen aus unterschiedlichen Teilen der Welt bestätigt, u. a. Korea (CHOI et al. 2008, LEE et al. 2020), Australien (CHOI et al. 2008) sowie jeweils in Kulturen: Mexiko (ORTEGA-ACOSTA et al. 2018) und USA – Kalifornien und North Carolina (KLOSTERMAN et al. 2014, PURAYANNUR et al. 2021). Leider sind die Informationen zu den Wirtspflanzen in diesen Arbeiten unzureichend. Es werden weder Taxonautoren genannt, noch Hinweise zur taxonomischen Auffassung und Bestimmungsliteratur gegeben. Teilweise fehlen auch Angaben dazu, ob es sich um kultivierte Pflanzen oder Wildvorkommen handelte. Deshalb bleibt unklar oder nicht ausreichend gesichert, ob *Dysphania anthelmintica* von *D. ambrosioides* unterschieden wurde oder nicht. Außerdem wird der Parasit von *D. ambrosioides* aus Rumänien und von der Iberischen Halbinsel angegeben (BONTEA 1985, GUSTAVSSON 1991, GARCIA-BLAZQUEZ et al. 2007). Ergänzend seien hier noch folgende eigene Funde mitgeteilt:

auf *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants

Griechenland, Rhodos, Stegna, ca. 0,2 km W oberhalb der Bachmündung in den Hafen, Bachufer, N 36°12'39'', E 28°08'20'', ca. 10 m ü. NN, 22.05.2014, leg. M. Ristow, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0403/4.

auf *Dysphania* cf. *anthelmintica* (L.) Mosyakin et Clemants

- 1.) Spanien, Kanarische Inseln, La Palma, Cubo de la Galga, Parkplatz an Küstenstr., Wegrand im ausgetrockneten Bachbett, N 28°46'01'', W 17°46'10'', ca. 335 m ü. NN, 11.08.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0403/7;
- 2.) Spanien, Kanarische Inseln, La Palma, Barlovento, Laguna de Barlovento, Ruderalfläche wenig N Erholungspark, N 28°48'37'', W 17°48'11'', ca. 735 m ü. NN, 13.08.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0403/6.

Nomenklatorisch ist die Artbeschreibung von *Peronospora chenopodii-ambrosioides* durch GOLENIA (1962) nach dem Internationalen Code der Nomenklatur für Algen, Pilze und Pflanzen nicht gültig, weil kein konkreter Typusbeleg für den Namen angegeben ist, sondern nur in allgemeiner Form auf das Medical Plant Research Institute in Poznań (Polen) als Aufbewahrungsort des den Untersuchungen zugrundeliegenden Typusmaterials verwiesen wird (CONSTANTINESCU 1991). Dies fällt auch deshalb ins Gewicht, weil GOLENIA (1962) *Peronospora*-Befälle an zwei unterschiedlichen Wirtspflanzentaxa untersuchte. Aufgrund der ungültigen Beschreibung verwenden CHOI et al. (2008) den Namen für die von ihnen molekulargenetisch als eigenständige *Peronospora*-Art bestätigte Sippe nicht und bezeichnen sie als *Peronospora* sp. In LEE et al. (2020) werden die Untersuchungsergebnisse und Beschreibungen zum koreanischen Beleg aus CHOI et al. (2008) durch ein partiell deckungsgleiches Autorenteam wiederholt und merkwürdigerweise so dargestellt, als wenn es sich um originär neue, nicht bereits publizierte Ergebnisse handeln würde. Neu ist anscheinend lediglich eine Sequenz mit dem in der Voruntersuchung noch nicht verwendeten Cox 2-Marker sowie die Benennung als *Peronospora*

chenopodii-ambrosioides Golenia statt *Peronospora* sp. Die zugrundeliegende nomenklatorische Problematik wird nicht erwähnt und – da nicht auf die bereits erfolgte Publikation des Belegs in CHOI et al. (2008) verwiesen wird – keine Begründung für die abweichende Auffassung gegeben. Die Artbestimmung und -benennung in den oben genannten weiteren molekulargenetisch gestützten Arbeiten geschah offensichtlich durch GenBank-Abgleich und erfolgte so entweder als *Peronospora* sp. durch Übernahme der Benennung aus CHOI et al. (2008) oder nach Erscheinen von LEE et al. (2020) als *Peronospora chenopodii-ambrosioides* Golenia durch Übernahme aus letztgenannter Arbeit. Auch FARR & ROSSMAN (2022) verwenden jetzt diesen Namen mit Bezug auf LEE et al. (2020). Tatsächlich gibt es keinen Hinweis darauf, dass sich zu der von CONSTANTINESCU (1991) festgestellten Einstufung von *Peronospora chenopodii-ambrosioides* Golenia als nom. inval. neue Erkenntnisse ergeben hätten. Die bloße Verwendung eines Namens bzw. die Benennung einer Gensequenz in GenBank stellt jedenfalls keine Typisierung oder begründete Validierung eines Artnamens dar. Dies ist noch nachzuholen.

B. Sothmann, H. Thiel, V. Kummer

Anmerkungen zu zwei Rostpilzen auf der Wirtspflanze *Jasione montana* L. (Campanulaceae)

Abb. 4-9

***A. Coleosporium campanulae* (Pers.) Lév. (II)**

(*Pucciniales*, *Pucciniomycotina*)

auf *Jasione montana* L.

D, BR, Landeshauptstadt Potsdam, Wildpark ca. 600 m W Forsthaus Südtor, sandiger Wegrand im bodensauren Eichen-Kiefern-Mischwald, MTB 3643/24, ca. N 52°22'05'', E 12°59'02'', ca. 60 m ü. NN, 02.07.2020, leg. & det. V. Kummer, Exkursion mit C. Buhr, Herbar Kummer P 1844/1.

Befallsbild und Mikromerkmale

Uredinien auf der Unterseite bodennaher Blätter (Abb. 4A), Blattoberseite an diesen Stellen deutlich gelblichgrün aufgehellte; Sori punktförmig, rundlich bis elliptisch, 0,5-0,6 x 0,2-0,35(-0,5) mm, orange, anfangs von dünner, weißlicher Blattepidermis bedeckt, diese später von der Mitte her unregelmäßig aufreißend und die Epidermis dann als weiße, unregelmäßige Lappen am Rande der Uredinien vorhanden.

Urediniosporen rundlich-breit elliptisch, z. T. polyedrisch (Abb. 4B), 18-27 x 16-24 µm (n = 40), im Durchlicht orangefarben, mit vielen dichtstehenden, hyalinen Warzen bedeckt, diese rundlich bis leicht zylindrisch, ca. 1 µm hoch, Rand der Sporen dadurch hell erscheinend, Wand hyalin, ca. 1 µm dick.

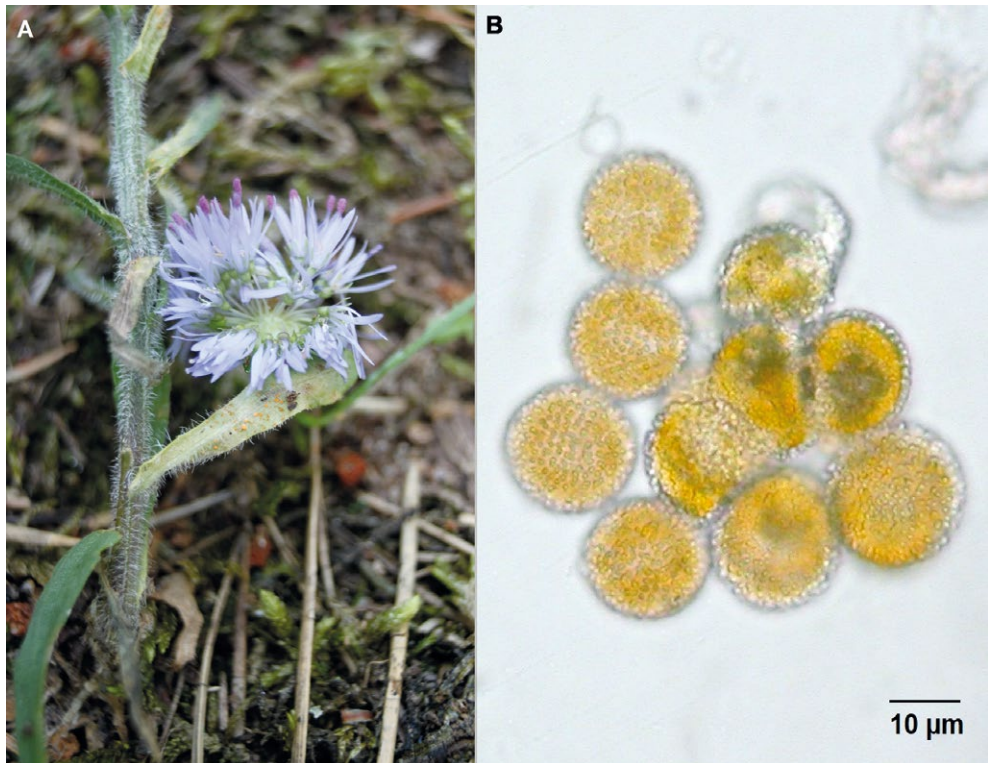


Abb. 4: *Jasione montana* mit *Coleosporium campanulae*-Befall vom Potsdamer Fundort: A) Habitus-Foto, B) Urediniosporen. Fotos: V. KUMMER

Anmerkungen

Das Gesamtareal des Berg-Sandknöpfchens (*Jasione montana*) erstreckt sich als breites Band hauptsächlich im gemäßigten Teil Europas von Portugal bis fast zum Ural. Die Art kommt nordwärts noch in Südsandinavien vor und südwärts an der Westseite Italiens und mit vereinzelt Vorkommen auf Sizilien. MEUSEL & JÄGER (1992) weisen außerdem einen schmalen Streifen am Nordrand von Marokko und Algeriens als zum Areal gehörig aus. Die dazugehörige Arealformel lautet: m/mo-tempc1-4EUR. In Deutschland hat die hier als häufig vorkommend und ungefährdet eingeschätzte Art ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Nordhälfte des Landes, kommt aber auch in weiten Teilen Bayerns, von Rheinland-Pfalz, dem Saarland und im Westteil Baden-Württembergs vor (BETTINGER et al. 2013, METZING et al. 2018). Deutliche Ausdünnungen gibt es im mittleren Teil Deutschlands, im Ostteil Baden-Württembergs, im Alpenvorland und den unmittelbar daran anschließenden Bereichen. In den Alpen fehlt sie völlig. Ohne eine extrem enge pflanzensoziologische Bindung ist *J. montana* als kalkmeidende, tiefwurzelnende und konkurrenzschwache Art v. a. in Sandtrockenrasen und Felsfluren, aber auch an sandigen Wegrändern, auf Dämmen und in Sandgruben anzutreffen (MÜLLER

et al. 2021). Manchmal bildet sie auf sandigen Ackerbrachen ausgedehnte und reichblütige Bestände aus. Daneben ist sie in lückigen Heidebeständen sowie an sandigen Wegrändern und lichten Stellen in trockenen, nicht eutrophierten Kiefernbeständen anzutreffen. Vergleichbar den Asteraceen sind die zahlreichen Einzelblüten in kopfigen Dolden am Ende der Blühtriebe angeordnet und bilden nach DÜLL & KUTZELNIGG (2016) eine wichtige Nektar- und Pollenquelle für viele Insekten (Zweiflügler, Bienen, Falter, Käfer).

Das mit *Pinus*-Arten – für Deutschland werden als mögliche Aezienwirte *P. mugo* agg., *P. nigra* J.F. Arnold und *P. sylvestris* L. angegeben – im Wirtswechsel stehende *Coleosporium campanulae* parasitiert eine Vielzahl an Campanulaceen-Wirten. Aus Deutschland sind bisher immerhin 33 *Campanula*-, 4 *Phyteuma*-, 3 *Legousia*- und 2 *Lobelia*-Arten sowie die kultivierten *Edraianthus graminifolius* (L.) A. DC., *Michauxia laevigata* Vent. und *Triodanis perfoliata* (L.) Nieuwl. als Wirte bekannt geworden (THIEL et al. in Vorb.). Während RABENHORST (1844) den Pilz als „*Uredo campanularum*“ nur für *Campanula*-Arten angibt, listet WINTER (1884) neben zahlreichen *Campanula*-Arten und drei *Phyteuma*-Sippen sowie *Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix und *Lobelia xalapensis* Kunth (als *L. ocymoides* = *L. ocimoides* Kunze) als Wirt für „*Coleosporium campanulae* (Pers.)“ auch *Jasione montana* auf. Eine Quelle hierfür gibt er jedoch nicht an. Unter den von ihm aufgeführten Herbarbelegen gehört auch keiner zu dieser Pilz-Wirt-Kombination. Entsprechende umfangreiche Literatur- und Internetrecherchen bezüglich der Herkunft dieser Wirtsangabe unsererseits führten bisher zu keinem positiven Ergebnis. Dies betrifft u. a. die Überprüfung der zahlreichen Herbarangaben in WINTER (1884) als auch in SYDOW & SYDOW (1915). Und auch in FARR & ROSSMAN (2022) fehlt *Jasione* unter den Wirten für *C. campanulae*. Auf WINTER (1884) verweisend, listen dann DIETEL (1888) und LINDAU (1901) diesen Wirt ebenfalls auf. Wohl auch auf diese Quelle zurückgehend, wird *Jasione montana* dann in diversen Arbeiten als Wirt des Rostpilzes genannt, u. a. in KLEBAHN (1904, 1912-14), SYDOW & SYDOW (1915), GÄUMANN (1959) und BRANDENBURGER (1985), auch hier stets ohne konkrete Fundhinweise. Diese Einschätzung dürfte ebenso für die Angabe dieser Pilz-Wirt-Kombination in MAJEWSKI (1977) zutreffen, denn in MULENKO et al. (2008) wird das Berg-Sandknöpfchen als Wirt eines sehr weit gefassten *Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Berk. im Gegensatz zu zahlreichen *Campanula*-Arten für Polen nicht mehr genannt. Und auch die Durchsicht zahlreicher europäischer Länderfloren der letzten 70 Jahre, u. a. HYLANDER et al. (1953) – Skandinavien, DUPIAS (1971) – Frankreich, KUPREVIČ & UL'JANIŠČEV (1975) – ehem. Sowjetunion, BONTEA (1986) – Rumänien, POELT & ZWETKO (1997) – Österreich, WILSON & HENDERSON (1966) bzw. HENDERSON (2000, 2004) – Großbritannien, URBAN & MARKOVA (2009) – Tschechien & Slowakei, TERMORSHUIZEN & SWERTZ (2011) – Niederlande, PICON et al. (2016) – Spanien, erbrachten keine Hinweise hinsichtlich eines *Coleosporium campanulae*-Befalles auf *Jasione montana*.

Obwohl von KLEBAHN (1904, 1912-14) *Jasione montana* als Wirt von *C. campanulae* aufgeführt wird, so hat er doch selbst keine eigenen diesbezüglichen Beobachtungen

gemacht. Diese Tatsache, als auch seine mit dem Berg-Sandknöpfchen 1903 negativ ausgefallenen Infektionsversuche mit von *Campanula trachelium* gewonnenen Urediniosporen veranlassten ihn wohl, in seinen Ausführungen zu den Rostpilzen der Kiefernwälder folgende Kennzeichnung vorzunehmen: „*Jasione montana* (*Coleosporium Campanulae?*)“ (KLEBAHN 1904: 104). Und auch seine 1905 erfolgten Übertragungsversuche mit von *Pinus sylvestris* stammenden Aeziosporen, die mittels künstlicher Infektion der Kiefer durch 1904 gewonnene *Coleosporium campanulae*-Teliosporen von *Campanula rapunculoides* erfolgten, blieben auf dem Berg-Sandknöpfchen erfolglos (KLEBAHN 1907).

Der einzige uns bekannte konkrete Hinweis auf einen *Coleosporium campanulae*-Befall auf *Jasione montana* findet sich in REIMERS (1964: 603/604): „*Coleosporium campanulae* (Pers.) Léveillé ... II, III? auf *Jasione montana* L. – „Flora Megapolitana“ als „*Puccinia Campanulacearum* n. sp.“. Hierzu existiert ein mit der Handschrift von H. Reimers (1893-1961) versehener Beleg im Herbar B (B 70 0100181), ergänzt durch die handschriftliche Notiz einer anderen Person: „Fundort?“ (Abb. 5A). Diese Aufsammlung stammt aus dem von C. F. Bernhard Fiedler (1807-1869) angelegten umfangreichen Herbarwerk „Flora Megapolitana“, das dieser laut DAHNKE (1963) zwischen 1844-1869 angelegt hatte. Nach SCHUBERT (1993) werden aber – wie auch in diesem Falle – in der betreffenden Exsikkatensammlung kaum exakte Fundangaben gemacht. Es ist aber davon auszugehen, dass B. Fiedler v. a. zunächst um Schwerin und später dann Dömitz, seinem Wohn- und Arbeitsort, sammelte (DAHNKE 1968, vgl. auch FIEDLER 1858). Nach SCHUBERT (1993) befinden sich viele Belege der „Flora Megapolitana“ in Waren/M., einiges auch im Greifswalder Herbar. Der im Herbar B befindliche Beleg gelangte möglicherweise als Teil der „Flora

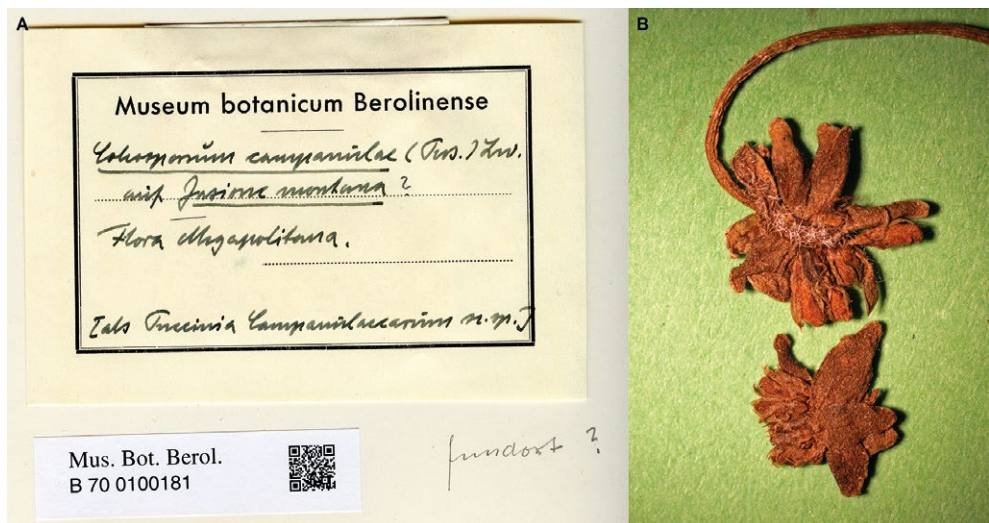


Abb. 5: Rostpilzbeleg auf *Jasione montana* aus der „Flora Megapolitana“ im Herbar B: A) Herbarschede, B) die im Konvolut enthaltenen beiden *Jasione montana*-Blütenköpfe.

Fotos: V. KUMMER

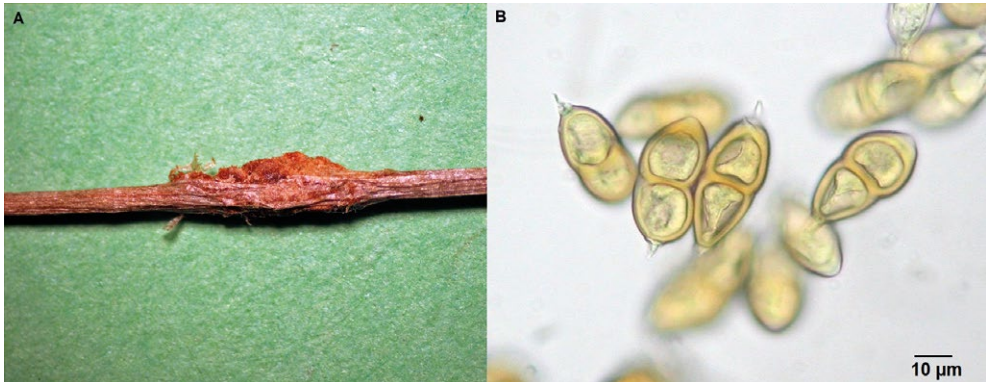


Abb. 6: Rostpilzbeleg auf *Jasione montana* aus der „Flora Megapolitana“ im Herbar B: A) *J. montana*-Stängel mit Rostpilz-Sorus, B) *Puccinia campanulae*-Teliosporen.

Fotos: V. KUMMER

Megapolitana“ im Zuge einer 1936 erfolgten Schenkung der Direktion des Botanischen Institutes der Universität Münster, dem sog. „Münster-Herbar“, nach Berlin (KOHLMAYER 1962). Denkbar ist aber auch, dass der Beleg aus dem von C. G. G. Wüstnei (1810-1858) zusammengetragenen Herbar stammt, der nachträglich von H. Reimers separiert und beschriftet wurde (s. u.).

Im Müritzeum in Waren/M. existiert ein mit großer Wahrscheinlichkeit auch zu diesem Fund gehöriger unter *Puccinia campanulae* Carm. abgelegter Herbarbogen (Registrier-Nr. II/A2 5938, Abb. 7A). Das Originaletikett stammt noch aus der Feder von B. Fiedler (R. SEEMANN, pers. Mitt.). Die Kapsel enthält jedoch keinen Pilzbeleg mehr, sondern lediglich zwei Zettel (Abb. 7B). Jeder scheint zu einer anderen Probe zu gehören. Auf dem als *Puccinia jasionis* betitelten findet sich neben einer Kurzbeschreibung der Pilzmerkmale die Fiedlersche Notiz „Die Exemplare habe ich an Rabenhorst versandt“. Über den Verbleib der Aufsammlung ist nichts bekannt.

Für die Untersuchung stand deshalb nur die bereits oben erwähnte, im Herbar B befindliche Probe zur Verfügung (B 70 0100181). Sie enthält lediglich zwei Blütenköpfe (Abb. 5A) sowie einen 4,0 x 1,1 mm großen Sorus am Stängel (Abb. 6A). Es ist zu vermuten, dass es sich dabei nur um einen Teilbeleg der damaligen durch B. Fiedler erfolgten Aufsammlung handelt. Die Überprüfung des Beleges erbrachte die Bestätigung des Wirtes (Abb. 5B, conf. J. Kruse & V. Kummer) und aufgrund der vorhandenen zweizelligen Teliosporen die Zugehörigkeit des Pilzes zum Formenkreis der sehr variablen *Puccinia campanulae* s. l. (Abb. 6B, Beschreibung des Befalls s. u.).

Damit ist die damalige Gattungszuordnung durch B. Fiedler im Exsikkaten-Werk „Flora Megapolitana“ bestätigt und die Benennung als *Coleosporium campanulae* durch REIMERS (1964) zu korrigieren. Die hier vorgestellte Aufsammlung aus dem Potsdamer Wildpark ist demnach mit großer Wahrscheinlichkeit der erste Nachweis von *C. campanulae* auf *Jasione montana* im deutschsprachigen Raum (vgl. KLENKE & SCHOLLER 2015).

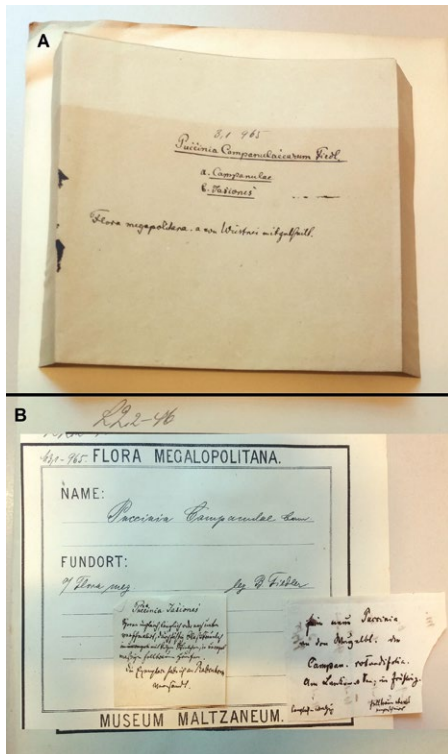


Abb. 7: Herbarscheden (A, B) und beiliegende Notiz-Zettel (B) zum als *Puccinia campanulacearum* Fiedl. ausgewiesenen Herbarbeleg im Müritzeum in Waren/Müritz. Fotos: R. SEEMANN, Naturhistorische Landessammlungen für MV.

Die Analyse der LSU-Region ergab eine 100%ige Übereinstimmung in der Basensequenz zwischen den zwei Proben (nicht publiziert). Dies bestätigt die Zugehörigkeit des *Coleosporium*-Befalls auf *Jasione montana* zu *C. campanulae*.

Dies ist insofern erstaunlich, erzielte doch KLEBAHN (1904) mit den von *Campanula trachelium* gewonnenen Urediniosporen bei *Jasione montana* keine positive Infektion.

Dennoch ist eine Analyse eines größeren Samplings von verschiedenen *Coleosporium*-Befällen auf *Campanulaceae* und verwandten Familien in näherer Zukunft wichtig. Auch die ITS-Region sollte dabei dann einbezogen werden. Nach McTAGGART & AIME (2018) sind vor allem die *Coleosporium*-Arten *C. cacaliae* G. H. Otth, *C. sonchi* Lév., *C. tussilaginis* (Pers.) Berk., *C. melampyri* (Rebent.) P. Karst., *C. euphrasiae* (Schumach.) G. Winter und *C. campanulae* sehr nah miteinander verwandt. Es gibt nur sehr wenige Unterschiede in den Sequenzen. Eine bessere Auflösung dieser *Coleosporium*-Gruppe lässt sich nur über die Erhöhung der Stichprobe und die Einbeziehung weiterer Genorte in die sequenzanalytischen Untersuchungen erreichen.

Entsprechend der Infektionsversuche und den Ausführungen von FISCHER (1894, 1898), WAGNER (1898), KLEBAHN (1902, 1904, 1907, 1912-14), MAINS (1938) sowie GÄUMANN (1959) kann man bei *Coleosporium campanulae* mehrere biologische Formen differenzieren. Der Index Fungorum weist in diesem Zusammenhang die drei akzeptierten Taxa (*C. campanulae-rapunculoidis* Kleb., *C. campanulae-rotundifoliae* Kleb., *C. campanulae-trachelii* Kleb.) und zwei Sippen unklaren Status (*C. campanulae-macranthae* F. Wagner, *C. campanulae-patulae* F. Wagner) aus. Die Urediniosporen der Potsdamer *Jasione montana*-Probe fielen mit $18-27 \times 16-24 \mu\text{m}$ ($n = 40$) im Vergleich zu den Literaturangaben in GÄUMANN (1959) mit $21-35 \times 14-21 \mu\text{m}$ etwas kleiner aus. Deshalb erfolgte eine Sequenzierung des Materials, u. a. im Vergleich mit einer von *Campanula trachelium* (cult.) gewonnenen *Coleosporium campanulae*-Probe (II, III) aus Glinde:

D, BR, Lkr. Potsdam-Mittelmark, Glinde, Langer Grund 27, Hausgarten, MTB 3643/14, N $52^{\circ}20'56,8''$, E $12^{\circ}54'26,4''$, ca. 50 m ü. NN, 09.07.2020, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1873/5.

B. *Puccinia campanulae* Carmich. ex Berk. s. l. (III)
(*Pucciniales*, *Pucciniomycotina*)

Wie bereits oben ausgeführt, enthält der Beleg B 70 0100181 nicht *Coleosporium campanulae*, sondern einen *Puccinia campanulae*-Befall auf *Jasione montana*. Dieser weist folgende Merkmale auf (rev. am 25.08.2020 durch V. Kummer):

Sorus am Stängel, etwas geschwulstig erscheinend, hellbraun-ockerbräunlich, 4,0 x 1,1 mm, mit einigen Epidermisresten am Rand (Abb. 6A);

Sporen 2zellig, mit sehr kurzem (3-8 µm lang), hyalinem Stiel (Abb. 6B), hellockerbräunlich, am Septum nicht oder etwas eingeschnürt, beide Zellen etwa gleich groß, gelegentlich obere Zelle etwas breiter als untere, Wand glatt, +/- gleichmäßig 1,5-3,0 µm dick, am Scheitel bis auf 5 µm verdickt, dort basaler Teil ockerbräunlich und darüber eine stumpfe, oftmals hyaline Papille, diese z. T. auch seitlich stehend, (27-)29-37(-39) x (14-)15-18(-20), Mittelwert 32,7 x 16,9, LBQ = 1,95 (n= 50, s. auch Tab. 1). Gelegentlich traten auch 1-zellige Mesosporen auf, diese maßen 20-25 x 13,5-18 µm, hier die Wand apikalwärts auf 3-6 µm verdickt.

Tab. 1: Ermittelte Sporenwerte der *Puccinia campanulae* s. l.-Proben auf *Campanula rotundifolia* und *Jasione montana* aus dem Herbar B im Vergleich zu den Angaben in GÄUMANN & JAAG (1935).

Wirtspflanze	Sporenmaße in µm	Mittelwerte Länge x Breite in µm	LBQ
<i>Campanula rapunculus</i> (GÄUMANN & JAAG 1935)	19-36 x 10-22	28,7±2,2 x 15,3±1,4	1,87
<i>Campanula rotundifolia</i> (GÄUMANN & JAAG 1935)	19-42 x 9-20	30,1±3,8 x 14,3±2,1	2,1
<i>Campanula rotundifolia</i> (B) (n = 40)	30-37(-39) x 12-15(-16)	33,9 x 14,0	2,43
<i>Campanula scouleri</i> (GÄUMANN & JAAG 1935)		33,3±2,6 x 14,4±1,2	2,31
<i>Campanula scheuchzeri</i> (GÄUMANN & JAAG 1935)	27-44 x 9-19	35,5±2,0 x 13,7±1,4	2,60
<i>Jasione montana</i> (B) (n= 50)	(27-)29-37(-39) x (14-)15-18(-20)	32,7 x 16,9	1,95
<i>Campanula cochleariifolia</i> (GÄUMANN & JAAG 1935)		30,1±3,7 x 16,6±2,0	1,81

Das Exsikkat aus der Fiedlerschen „Flora Megapolitana“ (s. o.) ist bis heute die einzige Mitteilung zur Pilz-Wirt-Kombination *Puccinia campanulae*-*Jasione montana* für Deutschland (vgl. auch das Fehlen in BRAUN 1982, BRANDENBURGER 1994, JAGE

2020). Eine weitere Meldung eines *P. campanulae*-Befalls auf *Jasione montana* stammt aus Lampeter (Wales), mitgeteilt in einer kleinen Fundnotiz durch BERKELEY & BROOME (1850). Obwohl von SYDOW & SYDOW (1904) bzw. GROVE (1913) mit Verweis auf eine wahrscheinliche Verwechslung des Wirtes diese Pilz-Wirt-Kombination angezweifelt wird und auch KLEBAHN (1912-14) *Jasione montana* als fraglichen Wirt kennzeichnet, verweisen WILSON & HENDERSON (1966) auf einen zu der Meldung aus Lampeter im Herbar Kew befindlichen Beleg, der eindeutig diese Pilz-Wirt-Kombination präsentiert. Hierauf beruht auch die Auflistung dieser Kombination in HENDERSON (2000, 2004). Möglicherweise ist somit der Fiedlersche Beleg einer von bisher erst zwei bekannt gewordenen Nachweise von *Puccinia campanulae* s. l. auf *Jasione montana* überhaupt (vgl. auch FARR & ROSSMAN 2022).

Der 2. Zettel in der Kapsel des Beleges im Müritzeum (s. o., Abb. 7) bezieht sich auf eine weitere, ursprünglich darin befindliche *Puccinia campanulae* s. l.-Aufsammlung. Diese war offenbar von dem v. a. als Bryologe bekannt gewordenen C. G. G. Wüstnei (1810-1858) (vgl. WÜSTNEI 1854) am Lankower See in Schwerin auf den Stängelblättern von *Campanula rotundifolia* L. gesammelt und anschließend an B. Fiedler übergeben worden. Entsprechend der kurzen Sporenbeschreibung als „länglich-warzig, hellbraun, etwas eingeschnürt“ scheint die damalige Ausweisung als *Puccinia campanulae* s. l. korrekt zu sein. Aufgrund des Fehlens eines Beleges im Müritzeum war eine Überprüfung jetzt nicht möglich. Im von B. Fiedler zwischen 1848-1850 mit 163 Nummern in drei Faszikeln ausgegebenen Pilz-Herbar „Beiträge zur Mecklenburgischen Pilzflora“ (vgl. DÖRFELT & HEKLAU 1998) war kein derartiger Beleg vorhanden (R. SEEMANN, pers. Mitt.).



Abb. 8: *Puccinia campanulae* s. l.-Befall auf *Campanula rotundifolia* aus dem Herbar B: A) Habitus-Foto, B) Sporen. Fotos: V. KUMMER

Dagegen fand sich im Herbar B eine hierzu gehörige Aufsammlung (B 70 0100 401, Abb. 9), die offenbar Bestandteil des 1936 übergebenen „Münster-Herbars“ war (s. o.). Nach KOHLMAYER (1962) enthielt dies auch das vollständige, von C. G. G.

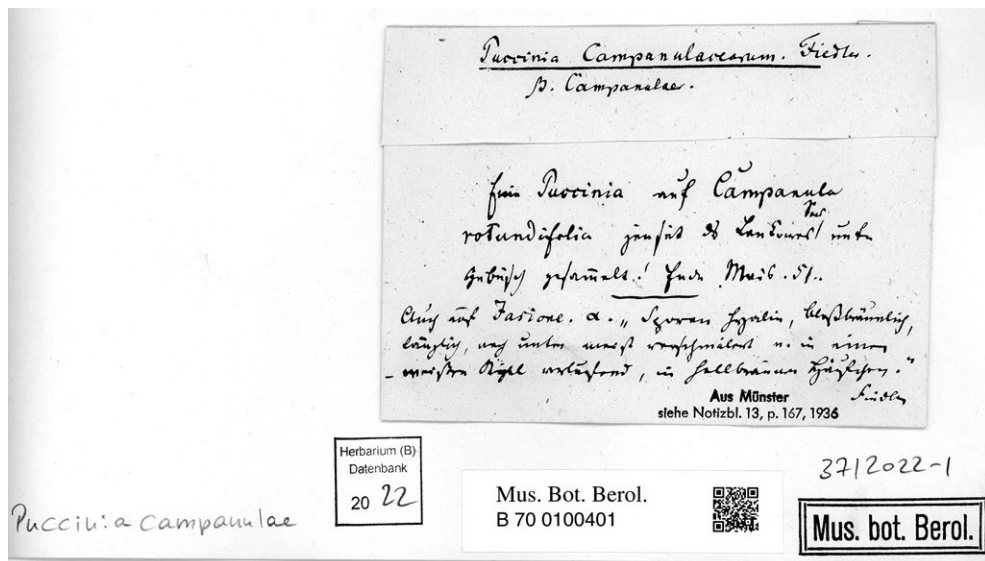


Abb. 9: Herbarschede des *Campanula rotundifolia*-Beleges mit *Puccinia campanulae* s. l.-Befall aus dem Herbar B. Foto: V. KUMMER

Wüstnei zusammengetragene Herbarium. Deshalb ist wohl davon auszugehen, dass der Beleg im Herbar B in diesem Herbarium seinen Ursprung hat, auch wenn anhand eines Schriftprobenvergleichs eine eindeutige Zuordnung zu C. G. G. Wüstnei nicht möglich war, B. Fiedler jedoch mit ziemlicher Sicherheit auszuschließen ist. Das Exsikkat enthält einen mit mehreren Grundblättern versehenen, nicht blühenden *Campanula rotundifolia*-Basalttrieb (Abb. 8A) mit einigen dichtstehenden Rostpilz-Sori auf einem Blatt. Folgende Sporenmerkmale des Beleges B 70 0100 401 wurden ermittelt (rev. am 09.06.2022 durch V. Kummer, vgl. auch Abb. 8B):

Teliosporen 2-zellig, ohne oder mit einem sehr kurzen (bis 7 µm lang) hyalinen Stiel, hellockerbraun, mittig etwas eingeschnürt, beide Teilzellen etwa gleich groß, seltener eine der beiden Zellen etwas breiter als die andere; Wand glatt, einschichtig, gleichmäßig 1,5-2 µm dick, am Scheitel auf 3-4,5 µm verdickt, dort basal ockerbräunlich und darüber eine hyaline Papille; Sporenmaße: 30-37(39) x 12-15(-16) µm (n = 40), Mittelwert 33,9 x 14 µm, Länge-Breite-Quotient (LBQ) = 2,43.

Damit ist die durchschnittliche Sporenlänge etwas größer als die von GÄUMANN & JAAG (1935) bei einem *Puccinia*-Befall auf *C. rotundifolia* angegebene und somit auch der LBQ etwas höher (2,43 vs. 2,10, vgl. Tab. 1). Noch deutlichere Differenzen ergeben sich zu den von der Matrix *C. rapunculus* L. angegebenen Werten mit einem LBQ = 1,87. Die Werte der Probe aus dem Herbar B entsprechen dagegen eher den *Puccinia*-Maßen von der von GÄUMANN & JAAG (1935) ebenfalls untersuchten nordamerikanischen *Campanula scouleri* Hook. ex A.DC (LBQ = 2,31). Diese leiten zu der noch etwas langgestrecktere Teliosporen besitzenden *P. campanula-scheuchzeri*

Gäum. & Jaag über. Letztere besitzt nach GÄUMANN & JAAG (1935) dicht feinwarzige Sporen, während sie explizit auf das oftmalige Fehlen oder das alleinige Vorhandensein feiner Warzen im Bereich der Papille bei den beiden aus Schweden stammenden europäischen Proben von *C. rotundifolia* im Gegensatz zu den deutlich warzigen Sporen der untersuchten nordamerikanischen Probe aufmerksam machen. Bis neuere Untersuchungen eine vertiefte Klarheit in die auf *Campanula* vorkommenden *Puccinia*-Arten geschaffen haben (vgl. auch Anm. in KLENKE & SCHOLLER 2015), soll die von C. G. G. Wüstnei gesammelte Probe lediglich in den Formenkreis der *Puccinia campanulae* s. l. gestellt werden. Gleiches gilt auch für den Beleg auf *Jasione montana*. Dieser ist von den Sporenmaßen deutlich verschieden von der hier untersuchten Probe auf *C. rotundifolia* und steht mit diesen der *Puccinia rytzii* Gäum. & Jaag auf *C. cochleariifolia* bei GÄUMANN & JAAG (1935) noch am nächsten (Tab. 1). Die Teliosporen dieses Rostpilzes sollen aber nach GÄUMANN & JAAG (1935) stets eine dichte und feine Warzenskulptur aufweisen.

Für spätere Untersuchungen sei in diesem Zusammenhang auf zwei weitere, in jüngster Vergangenheit in Deutschland erfolgte *Puccinia*-Aufsammlung auf einer Glockenblume aufmerksam gemacht:

Puccinia campanulae s. l. (III) auf *Campanula rapunculus* L.

- 1.) D, BR, Landeshauptstadt Potsdam, Fahrland, Ostseite des Extensivackers NO des Ferbitzer Werders, lichtetes Pappelwäldchen, MTB 3444/33, N 52°30'03'', E 13°00'40'', ca. 35 m ü. NN, 17.08.2011, leg. & det. V. Kummer, Exkursion mit C. Buhr, Herbar Kummer P 1868/3;
- 2.) D, RP, Lkr. Bad Dürkheim, ca. 1,4 km ONO Wachenheim, NW Villa Rustica, Streuobstwiese, MTB 6515/13, N 49°26'58'', E 08°11'43'', ca. 140 m ü. NN, 24.04.2020, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R4834.

Fasst man alle Fakten zu einem Rostpilzbefall auf *Jasione montana* zusammen, so scheint diese Pflanze ein offenbar sehr seltener Wirt sowohl von *Coleosporium campanulae* als auch von *Puccinia campanulae* s. l. zu sein. Nach KLENKE & SCHOLLER (2015) wären beide hier mitgeteilten Funde die Erstnachweise dieser Pilz-Wirt-Kombinationen für den deutschsprachigen Raum.

V. Kummer & J. Kruse

Weitere Fundmitteilungen

Abb. 10-15

Fundmitteilungen erfolgreicher Nachsuchen

(mit Beiträgen von H. Frauenberger, V. Kummer, H. Thiel)

Hier werden weitere Fundmeldungen zu Arten gelistet, die bereits im Rahmen dieser Artikelserie ausführlicher vorgestellt wurden.

Brandpilze (*Ustilaginomycotina*)

Antherospora hortensis Piątek & M. Lutz

Abb. 10-11

auf *Muscari armeniacum* Baker, cult.

D, TH, Lkr. Schmalkalden-Meiningen, Bibra, Ortslage bei Burg Bibra, Garten, MTB 5528/23, N 50°28'15", E 10°26'10", ca. 380 m ü. NN, 18.04.2022, leg. & det. H. Frauenberger, conf. J. Kruse.

Anm.: 1. Nachweis des Pilzes für TH (vgl. THIEL & SCHMIDT 2021).



Abb. 10: Detail einiger *Muscari armeniacum*-Blüten mit zahlreichen *Antherospora hortensis*-Sporen. **Abb. 11:** Querschnitt einer mit *Antherospora hortensis* befallenen *Muscari armeniacum*-Blüte, deren Staubblätter von zahlreichen Brandsporen dunkel gefärbt sind.

Foto: H. FRAUENBERGER

Foto: H. FRAUENBERGER

Entyloma eschscholziae Harkn.

auf *Eschscholzia californica* Cham., cult.

D, BR, Lkr. Potsdam-Mittelmark, Glindow, Glindower Mühlenstr. 24c, Garten, MTB 3643/14, N 52°21'32", E 12°54'13", ca. 50 m ü. NN, 17.09.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0200/8.

Anm.: 2. Nachweis des Pilzes in BR (vgl. KRUSE et al. 2015a).

Microstroma album (Desm.) Sacc.

auf *Quercus cerris* L., cult.

D, BR, Potsdam-Golm, Parkplatz der Universität Potsdam an K.-Liebknecht-Str., MTB 3543/44, N 52°24'27,8", E 12°58'20,1", ca. 30 m ü. NN, 01.09.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0233/1.

Anm.: PWK neu für BB (vgl. KRUSE et al. 2015b, 2018c).

***Ustilago grandis* Fr.**

auf *Phragmites australis* (Cav.) Steud.

- 1.) D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 1,1 km N Kaltenhof, Schilfröhricht am Ufer der Elbe, MTB 2833/22, N 53°08'24,31'', E 11°13'58,45'', 15 m ü. NN, 17.01.2021, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 21/001;
- 2.) D, MV, Lkr. Nordwestmecklenburg, Röggeliner See 0,5 km SO Klocksdorf, Ufer-Schilfröhricht beim Aussichtsturm, MTB 2231/41, N 53°44'03'', E 10°56'00'', ca. 40 m ü. NN, 17.03.2021, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 21/002; befallene Triebe z. T. mit Gallen der Schilf-Laufmilbe *Stenotarsonemus phragmitidis* (Schlechtendal).
- 3.) D, BR, Potsdam-Sacrow, ca. 2 km NO, Havelufer wenig N Stupe Ecke, MTB 3544/41, N 52°26'26'', E 13°07'03'', ca. 30 m ü. NN, 15.04.2021, leg. & det. V. Kummer, Exk. mit C. Buhr & B. Kehl, Herbar Kummer P 2759/40.

Anm.: Aus NI zuletzt in den 1930er Jahren angegeben (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988), weiterer aktueller Nachweis in MV (vgl. KRUSE et al. 2021b). Am nahe der Berliner Stadtgrenze befindlichen FO in BR kamen zahlreiche befallene Exemplare vor. Wenig S davon bereits von H. Waldschütz 2019 gefunden (vgl. KRUSE et al. 2021b).

Rostpilze (*Pucciniomycotina*)

***Uromyces dianthi* (Pers.) Niessl (II)**

auf *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link

D, BR, Potsdam-Stern, Sterncenter, W-Seite am Weg zum Porta-Einrichtungshaus, MTB 3644/24, N 52°22'15,3'', E 13°07'54,8'', ca. 35 m ü. NN, 26.07.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0335/3.

Anm.: 2. Nachweis der PWK in BR (vgl. KRUSE et al. 2020b, 2021b).

Echte Mehltaupilze (*Erysiphaceae*)

***Erysiphe pulchra* (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takam. (A, T)**

auf *Cornus florida* L., cult.

D, BE, Berlin-Wannsee, Pfaueninsel, W-Rand Rosengarten, MTB 3544/41, N 52°25'50'', E 13°07'17'', ca. 35 m ü. NN, 01.10.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1300/florida 1.

Anm.: PWK neu für BB und 3. Nachweis für D (vgl. KRUSE et al. 2020b, 2021a).

Falsche Mehлтаue (*Peronosporomycetes*)

Peronospora hariatii Gäum.

auf *Buddleja davidii* Franchet, cult.

D, BR, Lkr. Teltow-Fläming, Genshagen, ca. 1,8 km WNW, Hornbach-Baumarkt, Gartencenter, MTB 3645/43, N 52°19'15'', E 13°17'17'', ca. 45 m ü. NN, 22.07.2020, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1610/3.

Anm.: 3. Nachweis in D – hier bisher nur in Topfkultur als Verkaufsware festgestellt (vgl. KRUSE et al. 2015b, 2019b).

Neufunde

(mit Beiträgen von C. Buhr, Ch. Engelhardt, H. Illig, F. Klenke, J. Kruse, V. Kummer, M. Pischel, S. Rätzel, I. Scholz, M. Schubert, B. Sothmann, H. Thiel, K. Wehr)

Hier werden Arten oder Pilz-Wirt-Kombinationen gelistet, welche bisher noch nicht ausführlicher in der Artikelserie vorgestellt wurden und die in einer bestimmten Weise bemerkenswert sind (Erstnachweise für Bundesländer, erste rezente Nachweise etc.).

Brandpilze (*Ustilaginomycotina*)

Anthracoidea subinclusa (Körn.) Bref.

auf *Carex riparia* Curtis

D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 1,5 km SO Prezelle, Uferröhricht eines Teiches, MTB 3034/14, N 52°57'01,81'', E 11°24'48,74'', ca. 25 m ü. NN, 07.07.2015, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 15/010.

auf *Carex vesicaria* L.

D, NI, Lkr. Uelzen, Mönchsbruch 1,1 km SSW Groß Süstedt, Feuchtgrünland, MTB 3028/14, N 52°57'34'', E 10°22'53'', ca. 50 m ü. NN, 13.07.2018, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 18/045 (Mischbefall mit *Puccinia urticae-vesicariae* Kleb.).

Anm.: Pilz neu für NI, wohl bisher nicht ausreichend erfasst. Der von SCHOLZ & SCHOLZ (1988: 73) NI zugeordnete Beleg „Bunde VII.1845 Herb. Beckhaus, (MSTR!, „*Ust. urceolorum*“.)“ auf *Carex vesicaria* ist falsch lokalisiert. Er stammt nicht aus dem niedersächsischen Bunde in Ostfriesland, sondern aus Bünde in Nordrhein-Westfalen (conf. U. Raabe). Dieser Ort liegt unweit von Bielefeld, wo Conrad Beckhaus (1821-1890) aufwuchs (zu Beckhaus vgl. RAABE 1994, KAHLERT & TENBERGEN 2011). Die Angabe „*Ustilago olivacea* (DC.). Bei Bünde, Beckhaus“ von LINDAU (1892: 32) könnte sich auch auf den genannten Beleg beziehen. Der Name *Ustilago olivacea*

wurde in der älteren Literatur u. a. für *Farysia thuemenii* (A.A. Fisch. Waldh.) Nannf., *Anthracoidea subinclusa* und weitere *Anthracoidea*-Arten an großen wasserbewohnenden *Carex*-Arten genutzt (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988).

Entyloma dahliae H. & P. Syd.

auf *Dahlia x hortensis* Guillaumin, cult.

- 1.) D, BE, Berlin-Britz, Britzer Garten, Dahlienschau, MTB 3546/41, ca. N 52°25'52'', E 13°25'16'', ca. 45 m ü. NN, 26.09.2012, leg. & det. I. Scholz, Herbar Kummer P 1927/10;
- 2.) D, BE, Berlin-Wannsee, Pfaueninsel, Rosengarten, MTB 3544/41, N 52°25'51,2'', E 13°07'18,3'', ca. 35 m ü. NN, 01.10.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1927/19.

Anm.: Aktuelle Nachweise für BE seit NIEMANN (1962, vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988) des von SCHOLZ & SCHOLZ (2005b) für BE als verschollen angegebenen Pilzes.

Entyloma fergussonii (Berk. & Broome) Plowr. (A, T)

auf *Myosotis ramosissima* Rochel

D, BR, Lkr. Potsdam-Mittelmark, Petzow, Mirenberg ca. 200 m SW der Mühlenruine, Rand eines Rosengebüschs, MTB 3643/23, N 52°21'14,6'', E 12°57'22,1'', ca. 50 m ü. NN, 11.04.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1567/10.

Anm.: 1. Nachweis der PWK in D seit 1948 (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005a, 2013).

Thecaphora seminis-convolvuli (Desm.) S. Ito (A)

auf *Calystegia sepium* (L.) R. Br.

D, TH, Kyffhäuserkreis, Badra, Weg zur Numburg, S-Ufer Kelbraer Stausee, MTB 4531/42, N 51°25'28,7'', E 10°59'25,7'', ca. 155 m ü. NN, 25.08.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1535/33.

Anm.: 1. Nachweis auf diesem Wirt in TH seit 1886 des mit Sicherheit übersehenen Pilzes (vgl. Anm. in THIEL & SCHMIDT 2021). Bisher in TH nur von *Convolvulus arvensis* L. bekannt.

Ustilago airae-cespitosae (Lindr.) Liro

auf *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.

D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Planeitswiesen 2,2 km ONO Siemen, Feuchtgrünlandbrache, MTB 2933/23, N 53°03'46,29'', E 11°15'13,81'', 14 m ü. NN, 02.06.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/031.

Anm.: Pilz neu für NI (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005a, 2013). Art aus der *Ustilago striiformis*-Gruppe (vgl. KRUSE et al. 2018a).

Ustilago bromivora (Tul. & C. Tul.) A.A. Fisch Waldh.

auf *Bromus sterilis* L.

D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,1 km O Seedorf, Feldwegsaum, MTB 2832/44, N 53°07'07,86'', E 11°09'04,65'', 16 m ü. NN, 23.06.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/033.

Anm.: PWK neu für NI, Pilz zuletzt 1924 auf *Bromus hordeaceus* L. in NI belegt (SCHOLZ & SCHOLZ 1988).

Ustilago corcontica (Bubák) Liro

auf *Calamagrostis villosa* (Chaix.) J.F. Gmel.

D, NI, Lkr. Goslar, Harz, Großer Sonnenberg 0,5 km SSW Sonnenberg, nordexponierter Ski-Hang, MTB 4229/13, N 51°45'22,74'', E 10°30'45,19'', ca. 820 m ü. NN, 20.07.2021, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 21/007.

Anm.: Pilz neu für NI (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005a, 2013). Art aus der *Ustilago striiformis*-Gruppe (vgl. KRUSE et al. 2018a). Aus dem sachsen-anhaltischen Teil des Harzes mehrfach belegt (z. B. JAGE 2020).

Ustilago milii (Fuckel) Liro

auf *Milium effusum* L.

D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Lucie 2,2 km ONO Siemen, feuchter Eichenwald, MTB 2933/23, N 53°03'38,26'', E 11°15'16,02'', 20 m ü. NN, 02.06.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/032.

Anm.: Pilz neu für NI (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005a, 2013). Art aus der *Ustilago striiformis*-Gruppe (vgl. KRUSE et al. 2018a). Am FO z. T. Mischinfektion mit *Blumeria graminis* (DC.) Speer.

Ustilago serpens (P. Karst.) B. Lindeb.

auf *Elymus repens* (L.) Gould subsp. *repens*

D, NI, Lkr. Lüneburg, Amt Neuhaus, 0,9 km W Wehningen, auf dem Elbdeich, Schafweide, MTB 2832/22, N 53°10'35'', E 11°08'57'', ca. 15 m ü. NN, 18.05.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/026.

Anm.: Pilz neu für NI (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005a, 2013). Am FO unmittelbar benachbarte *Elymus repens*-Triebe mit Befall durch *Tranzscheliella hypodytis* (Schltldl.) Vánky & McKenzie.

Ustilago striiformis-Gruppe

auf *Anthoxanthum odoratum* L.

- 1.) D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Jeetzel-Niederung 0,5 km N Prabstorf, Pferdeweide, MTB 2932/32, N 53°04'21,89'', E 11°06'58,11'', 13 m ü. NN, 13.05.2019 und 25.04.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/006 bzw. 20/017;
- 2.) D, NI, Lkr. Harburg, Ochtmannsbruch 0,25 km SW Seggernhoff, mesophiles Mähgrünland, MTB 2624/32, N 53°20'21,03'', E 09°43'01,39'', ca. 30 m ü. NN, 13.06.2021, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 21/005.

auf *Phleum pratense* L. s. str.

- 1.) D, NI, Lkr. Lüneburg, 1,7 km SW Honstorf (Elbe), nährstoffreiche Pferdeweide, MTB 2629/13, N 53°21'20,12'', E 10°32'01,77'', 3 m ü. NN, 28.05.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/016;
- 2.) D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, Seedorf, nördlich ans Dorf grenzende Schafweide, MTB 2832/44, N 53°07'15,79'', E 11°08'56,3'', 14 m ü. NN, 22.05.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/117;
- 3.) D, NI, Lkr. Lüneburg, Amt Neuhaus, 0,8 km W Krusendorf, mesophiles Mähgrünland, MTB 2731/11, N 53°17'40,29'', E 10°50'34,71'', 9 m ü. NN, 07.06.2022, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 22/005.

Anm.: Nach KRUSE et al. (2018a) ist *Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl ein größerer Komplex aus meist spezifisch an einzelne Grasarten oder -gattungen gebundenen Sippen. Befälle an *Anthoxanthum* und *Phleum* wurden noch nicht mit molekulargenetischen Methoden auf ihre Artzugehörigkeit i. e. S. untersucht. Möglicherweise handelt es sich um eigenständige Taxa, die auf Grundlage ihrer Wirtsartenbindung als *Ustilago anthoxanthi* Liro und *U. phlei-pratensis* Davis ex Cif. bereits beschrieben wurden. Aus D waren bisher keine Nachweise an *Anthoxanthum* bekannt, aus NI keine an *Phleum* (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005a, 2013).

Rostpilze (*Pucciniomycotina*)

Coleosporium inulae Rabenh. (II bzw. II, III)

Abb. 12

auf *Inula helenium* L., cult.

- 1.) D, BR, Lkr. Oberhavel, Himmelfort, Ortslage, Klostergarten, MTB 2845/12, N 53°10'36'', E 13°13'43'', ca. 50 m ü. NN, 25.07.2012, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2032/1;
- 2.) D, BR, Lkr. Dahme-Spreewald, Luckau, Str. „Am Viehweidegraben“, Garten, MTB 4148/14, N 51°51'20'', E 13°42'46'', ca. 60 m ü. NN, 05.08.2015, leg. H. Illig,

det. H. Jage, Herbar Jage 215/15 (Kartei Jage) bzw. 11.10.2021, leg. H. Illig, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2032/2.

Anm.: Erste Nachweise der PWK in BB seit ca. 170 Jahren. Bisher existierte nur eine Angabe aus dem Botanischen Garten Berlin-Schöneberg von 1853, leg. A. Braun (vgl. KÄRNBACH 1887, KLEBAHN 1912-14).

Coleosporium pulsatillae (F. Strauss) Fuckel (II, III) Abb. 13 auf *Pulsatilla vulgaris* Mill.

D, TH, Lkr. Schmalkalden-Meinungen, N Obermassfeld, Hohe Maas, alter Steinbruch im Muschelkalk, MTB 5428/41, N 50°32'15", E 10°25'54", ca. 460 m ü. NN, leg. & det. H. Frauenberger, conf. J. Kruse.

Anm.: Aus D ist dieser selten gewordene Rostpilz fast nur noch von kultivierten Küchenschellen aus Park- oder Gartenanlagen bekannt. Das gegenwärtig einzige andere bekannte Vorkommen des Pilzes in einer Wildpopulation existiert auf Rügen (JAGE et al. 2016).



Abb. 13: Zahlreiche *Coleosporium pulsatillae*-Uredinien und Telien auf den Blattunterseiten von *Pulsatilla vulgaris*-Blättern.

Foto: H. FRAUENBERGER

Abb. 12: *Inula helenium* mit *Coleosporium inulae*-Befall aus dem Klostersgarten Himmelfort.

Foto: V. KUMMER

Microbotryum duriaeanum (Tul. & C. Tul.) Vánky

auf *Cerastium brachypetalum* Desp. ex Pers.

D, HE, Kreis Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Werkstraße Röhrig, trockene Böschung, MTB 6318/31, N 49°38'02'', E 08°40'57'', ca. 295 m ü. NN, 10.04.2020, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R4858.

auf *Cerastium glomeratum* Thuill.

D, RP, Lkr. Bad Dürkheim, ca. 1,4 km ONO Wachenheim, NW Villa Rustica, Streuobstwiese, MTB 6515/13, N 49°26'58'', E 08°11'43'', ca. 140 m ü. NN, 24.04.2020, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R4885.

Anm.: Erster Nachweis der PWK mit *C. brachypetalum* für D (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2001, 2005a, 2013, KRUSE et al. 2014); PWK mit *C. glomeratum* bisher nur aus NI bekannt (vgl. SCHOLZ & SCHOLZ 1988, KRUSE et al. 2018b).

Microbotryum bosniacum (Beck) Vánky

Abb. 14

auf *Aconogonon alpinum* (All.) Schur [Syn. *Polygonum alpinum* All.]

CH, TE, Bezirk Vallemaggia, Kreis Rovana, Bosco/Gurin, Bergwiese, N 46°19'01'', E 08°29'17'', ca. 1500 m ü. NN, 27.06.2021, leg. & det. Ch. Engelhardt, conf. J. Kruse.

Anm.: Erster aktueller Nachweis dieser Art für die CH seit 1933. Aus Italien liegen ebenfalls Nachweise vor (vgl. KLENKE & SCHOLLER 2015); die italienische Grenze liegt nicht weit vom oben genannten FO entfernt.



Abb. 14: Eine *Aconogonon alpinum*-Pflanze mit auffälliger Anschwellung und deutlichem violett braunen *Microbotryum bosniacum*-Sporenpulver im oberen Stängel- und Blütenbereich.

Foto: CH. ENGELHARDT

Milesina kriegariana (Magnus) Magnus

auf *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *affinis* (II)

D, ST, Lkr. Harz, Elbingerode, Stadt Oberharz am Brocken, 1,2 km OSO von Neuwerk, am Schieferberg, MTB 4231/14, N 51°44', E 10°53', 402 m ü. NN, 11.05.2021, an grün überwinterten vorjährigen Blättern, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 21/011, Pflanze identisch mit Sammelnummer H11/18 in BÄR et al. (2020, Anhang E1).

auf *Dryopteris cambrensis* (Fraser-Jenk.) Beitel et W. Buck subsp. *insubrica* (Fraser-Jenk.) Fraser-Jenk. (II)

D, NI, Lkr. Göttingen (Altkreis Osterode am Harz), Osterode, 1,1 km WNW von Lerbach, Tal der Großen Bremke, Böschung am Bremketal-Weg, MTB 4227/23, N 51°45', E 10°16', 310 m ü. NN, 10.05.2021, an grün überwinterten vorjährigen Blättern, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 21/010, Pflanze identisch mit Sammelnummer H04/18 in BÄR et al. (2020, Anhang E1).

auf *Dryopteris lacunosa* S. Jess., Bujnoch, Zenner et Ch. Stark (II)

D, NI, Lkr. Goslar, St. Andreasberg, 2,6 km NNO von Oderberg, am Rehberger Graben S vom Goetheplatz, bewaldeter Steilhang 10 m unterhalb des Grabenwegs, MTB 4229/32, N 51°44', E 10°32', 709 m ü. NN, Seitentrieb entnommen am 20.07.2017 (Blätter ohne Sporenlager), kultiviert in Jameln (NI), überwintertes vorjähriges Blatt mit Sporenlagern leg. am 27.04.2018, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 18/003, Pflanze identisch mit Sammelnummer H16/18 in BÄR et al. (2020, Anhang E1).

Anm.: Alle drei Farnarten gehören zum *Dryopteris affinis* agg. (vgl. JESSEN 2021). Sie werden hier erstmals als Wirte von *Milesina kriegariana* für Mitteleuropa und vermutlich darüber hinaus dokumentiert. Die Farnindividuen waren Bestandteil der Untersuchungen zum *Dryopteris affinis*-Komplex im Harz von BÄR et al. (2020) und sind makro- und mikromorphologisch sowie flowzytometrisch beschrieben und bestimmt. Von *Dryopteris borreri* (Newman) Oberh. et Tavel – der in D am weitesten verbreiteten Art im *Dryopteris affinis* agg. – wurde bereits ein *M. kriegariana*-Nachweis von BUBNER et al. (2019) publiziert. An dieser Farnart ist *M. kriegariana* besonders regelmäßig zu finden, begünstigt durch deren über den Winter grün bleibende Blätter und eine Präferenz für eher luftfeuchte Standorte (Thiel, nicht publiziert). Die einzige frühere Angabe zu Vorkommen von *M. kriegariana* auf einer Sippe aus dem *D. affinis* agg. aus Mitteleuropa stammt aus Österreich (POELT & ZWETKO 1997). Zu weiteren Wirtsarten von *M. kriegariana* vgl. KRUSE et al. (2015b). Ein Nachweis an *Dryopteris remota* (Döll) Druce ist in der Fundkartei von Horst Jage dokumentiert. Er stammt aus dem Schwarzwald (BW).

Phragmidium potentillae (Pers.) P. Karst. (II)

auf *Potentilla recta* L., cult.

D, TH, Erfurt, ega-Gelände, BUGA 2021, Ökowiesenbereich, MTB 5032/13, ca. N 50°58'02'', E 11°00'10'', 250 m ü. NN, 27.07.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0892/11.

Anm.: PWK neu für TH (vgl. THIEL & SCHMIDT 2021).

Puccinia herniariae Unger (III)

auf *Herniaria glabra* L.

- 1.) D, NI, Lkr. Goslar, Innerste-Stausee, ca. 0,4 km oberhalb der Talsperre auf der Südseite des Stausees, trockengefallenes Ufer, MTB 3926/44, N 51°54'41,16'', E 10°17'42,54'', ca. 260 m ü. NN, 19.06.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/066;
- 2.) D, ST, Lkr. Wittenberg, 1,4 km ONO Bleddin, Uferböschung an der Elbe, MTB 4242/22, N 51°47'29,16'', E 12°48'17,65'', ca. 70 m ü. NN, 01.09.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/073.

Anm.: Pilz neu für NI und ST (vgl. BRANDENBURGER 1994, JAGE 2020). Aus D zuletzt 1953 und 1954 in MV bzw. TH angegeben (BUHR 1958). Anscheinend war die Art früher etwas häufiger. Aktuell ist sie nur extrem selten in Wirtspopulationen nachzuweisen.

Pucciniastrum pyrolae Dietel ex Arthur (II)

Abb. 15

auf *Pyrola chlorantha* Sw.

D, BR, Lkr. Oder-Spree, Groß Lindow, ca. 1 km SSO des Ortes Richtung Brücke Rautenkrantz über den Oder-Spree-Kanal, naturnaher Pyrolaceen-Kiefernforst auf Sanderfläche, MTB 3753/32, N 52°13'41'', E 14°32'14'', ca. 45 m ü. NN, 20.07.2012 bzw. 10.07.2020, leg. & det. S. Rätzel, Exk. mit D. Lauterbach & M. Ristow bzw. mit M. Ristow, Herbar Kummer P 0787/1, Herbar Rätzel.

Abb. 15: *Pucciniastrum pyrolae* auf *Pyrola chlorantha* vom Fundort bei Groß Lindow.

Foto: S. RÄTZEL



Anm.: Erste Nachweise der PWK für BB seit über 50 Jahren (letzter Nachweis 1958 bei Gransee, vgl. REIMERS 1964). Aus den letzten 25 Jahren liegen nur wenige Nachweise des früher in D weiter verbreiteten, stark zurückgegangenen Pilzes vor (REIMERS 1964, BRAUN 1982, BRANDENBURGER 1994, THIEL et al. in Vorb.).

Uromyces airae-flexuosae Ferd. & Winge (II, III)

auf *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.

D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 1,2 km WNW Ranzau, Randzone eines Kiefernforstes, MTB 2933/34, N 53°00'37,27'', E 11°12'58,09'', 23 m ü. NN, 04.05.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/013.

Anm.: Pilz neu für NI (vgl. BRANDENBURGER 1984, Kartei JAGE). PWK leicht zu übersehen.

Uromyces hyacinthi (Opiz) W. G. Schneid. (III)

auf *Hyacinthoides massartiana* Geerinck, cult.

- 1.) D, NW, Krefeld, Rislerdyk, Vorgarten, MTB 4605/32, N 51°20'49'', E 06°33'08'', ca. 35 m ü. NN, 27.04.2020, leg. & det. K. Wehr;
- 2.) D, NW, Duisburg, Universität Duisburg-Essen, L-Gebäude, MTB 4506/42, N 51°25'40'', E 06°48'02'', ca. 50 m ü. NN, 11.05.2021, leg. & det. B. Sothmann;
- 3.) D, NW, Herford, Grünanlage Robert-Koch-Straße, MTB 3818/33, N 52°07'17'', E 08°40'55'', ca. 80 m ü. NN, 11.05.2022, leg. & det. M. Pischel.

Anm.: Die PWK wurde 2019 erstmals in NW an zwei Fundorten nachgewiesen (KRUSE et al. 2021b), wo sie weiterhin vorkommt (Botanischer Garten Duisburg: 04.04.2020 & 08.05.2020, B. Sothmann; Botanischer Garten Krefeld: 08.05.2022, K. Wehr). Inzwischen wurde sie an drei neuen FO nachgewiesen (s. o.).

Uromyces minor J. Schröt. (I, III)

auf *Trifolium campestre* Schreb.

D, NW, Rhein-Kreis Neuss, Meerbusch-Büderich, Deichkronenweg NW des Dammlochs, MTB 4706/11, N 51°16'26'', E 06°41'47'', ca. 30 m ü. NN, 14.05.2022, leg. & det. B. Sothmann, Herbar Kruse.

Anm.: In KRUSE et al. (2022) wurde diese PWK erstmals für D vorgestellt. Mit diesem Fund liegt jetzt ein zweiter Nachweis für D vor.

Echte Mehлтаupilze (*Erysiphaceae*)

Erysiphe elevata (Burrill) U. Braun & S. Takam. (A, T)

auf *Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Engelm., cult.

D, SN, Dresden, Botanischer Garten, MTB 4948/41, ca. N 51°02'36'', E 13°45'29'', ca. 110 m ü. NN, 22.09.2009, leg. & det. F. Klenke, Herb. Klenke 271/09 (jetzt in GLM).

Anm.: PWK neu für SN (vgl. JAGE et al. 2010).

Erysiphe guarinonii (Briosi & Cavara) U. Braun & S. Takam. (A) Abb. 16

auf *Baptisia australis* (L.) R. Br., cult.

D, TH, Erfurt, ega-Gelände, BUGA 2021, Bereich der Bunten Wiesen, 5032/13, ca. N 50°57'53'', E 11°00'05'', 245 m ü. NN, 27.07.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1202/Baptisia2.

Anm.: PWK neu für TH (vgl. THIEL & SCHMIDT 2021). Die von BRAUN & COOK (2012) und darauf basierend von KLENKE & SCHOLLER (2015) als *Erysiphe baptisiae* U. Braun & J. Kruse ausgewiesene PWK clustert entsprechend der Sequenzanalysen in BRADSHAW et al. (2021) zusammen mit denen von *E. guarinonii* auf *Laburnum*. *Erysiphe baptisiae* wird somit als ein Synonym von *E. guarinonii* eingestuft.

Erysiphe heraclei DC. (A)

auf *Aethusa cynapium* L.

D, BR, Potsdam-Babelsberg, R.-Breitscheid-Str. 74a, Innenhof, Pflanzbeet, MTB 3644/21, N 52°23'34,3'', E 13°06'03,4'', ca. 35 m ü. NN, 19.08.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1367/5.

Anm.: PWK neu für D. Von AMANO (1986) aus mehreren europäischen Ländern angegeben, u. a. auch aus D. Diese Angabe wurde von ihr mit ziemlicher Sicherheit aus LINDAU (1922) übernommen, denn konkrete Nachweise der PWK aus D existierten bisher nicht (vgl. BRAUN 1995, BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b, JAGE et al. 2010, KLENKE & SCHOLLER 2015, KUMMER 2021, Kartei Jage).

Erysiphe heraclei DC. (A) Abb. 17

auf *Daucus carota* L.

D, TH, Erfurt, ega-Gelände, BUGA 2021, Ökowiesenbereich, MTB 5032/13, N 50°58'01,5'', E 11°00'08,1'', 250 m ü. NN, 27.07.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1396/4.



Abb. 16: *Baptisia australis* mit *Erysiphe guarionii*-Befall auf dem ega-Gelände in Erfurt. Befall auf dem ega-Gelände in Erfurt.

Foto: V. KUMMER



Abb. 17: *Daucus carota* mit *Erysiphe heracleionii*-Befall auf dem ega-Gelände in Erfurt. Befall auf dem ega-Gelände in Erfurt.

Foto: V. KUMMER

Anm.: PWK neu für TH (vgl. THIEL & SCHMIDT 2021).

Erysiphe knautiae Duby (A)

auf *Knautia macedonica* Griseb., cult.

D, MV, Schwerin, Weg parallel zur Graf-Schack-Allee Höhe Heinrich-Mann-Str., Blumenbeet, MTB 2334/32, N 53°37'30,1'', E 11°24'46,4'', ca. 40 m ü. NN, 17.07.2020, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1521/macedonica 1

Anm.: PWK neu für MV (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b, JAGE et al. 2010).

Erysiphe sedi U. Braun (A)

auf *Phedimus kamtschaticus* (Fisch.) t'Hart, cult.

D, TH, Erfurt, ega-Gelände, BUGA 2021, Ökowiesenbereich, MTB 5032/13, ca. N 50°58'02'', E 11°00'10'', 250 m ü. NN, 27.07.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1031/kamtschaticum 2.

auf *Phedimus spurius* (M. Bieb.) 't Hart, cult.

D, TH, Kyffhäuserkreis, Seega, Ortslage, Hammerstadtstr. Ecke Zur Arnsburg, Blumenrabatte, MTB 4632/31, N 51°19'29,0'', E 11°02'05,0'', ca. 175 m ü. NN, 27.08.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1016/4.

Anm.: Beide PWK neu für TH (vgl. THIEL & SCHMIDT 2021).

Erysiphe trifoliorum (Wallr.) U. Braun (A)

auf *Lupinus mutabilis* Sweet, cult.

D, BR, Potsdam, Botanischer Garten, Systematische Abteilung, MTB 3544/33, N 52°24'16'', E 13°01'33'', ca. 35 m ü. NN, 02.08.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1068/mutabilis 1.

Anm.: PWK neu für BR (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b, JAGE et al. 2010). Entgegen der Ausweisung in BRAUN & COOK (2012) bzw. KLENKE & SCHOLLER (2015) kommt auf *Lupinus* in Europa nicht *Erysiphe intermedia* (U. Braun) U. Braun, sondern obige Sippe vor (vgl. BRADSHAW et al. 2022). *Erysiphe intermedia* ist demnach eine auf *Lupinus* in Nordamerika parasitierende Sippe.

Golovinomyces asperifoliorum (Grev.) U. Braun & H.D. Shin (A)

auf *Pulmonaria x landoiziana* Péterfi, cult.

D, BR, Frankfurt/O., G.-F.-Händelstr. 13, Garten, MTB 3653/31, N 52°20'38'', E 14°31'02'', ca. 70 m ü. NN, 13.08.2021, leg. S. Rätzel, det. V. Kummer, det. Wirt S. Rätzel, Herbar Kummer P 1581/landoiziana1.

Anm.: Befall in Gartenkultur, hier bereits 2020 auftretend. Original-FO: bei Frankfurt/O., Grasgärten an der Buschmühle, 04.2020, leg. S. Rätzel. In der Nähe des FO gibt es eine weitere Population der anhand von Material aus Rumänien beschriebenen Primärhybride aus *P. officinalis* L. s. str. × *P. rubra* Schott (vgl. RÄTZEL et al. 2020). Dies dürfte eine matrix nova sein. Sie wird weder bei AMANO (1986) unter *Erysiphe horridula* (Wallr.) Rabenh. bzw. BRAUN (1995) unter *E. cynoglossi* (Wallr.) U. Braun gelistet. BRAUN et al. (2018) gliedern den *G. cynoglossi*-Komplex neu.

Golovinomyces hyoscyami (R.Y. Zheng & G.Q. Chen) Heluta (A) Abb. 18

auf *Hyoscyamus niger* L.

D, TH, Lkr. Nordhausen, Auleben, Ackerrand zwischen Mittelberg und Schloßberg



beim Kl. Heuweg wenig S Kelbraer Stausee, MTB 4531/42, N 51°25'28,8'', E 10°58'53,5'', ca. 160 m ü. NN, 25.08.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1595/1.

Anm.: Einer der wenigen aktuellen Nachweise des in D recht selten gefundenen, in TH als vom Aussterben bedroht eingeschätzten Pilzes (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006b, JAGE et al. 2010, THIEL & SCHMIDT 2021).

Abb. 18: *Golovinomyces hyoscyami*-Befall auf *Hyoscyamus niger* am Ackerrand beim Mittelberg.

Foto: V. KUMMER

Golovinomyces monardae (G.S. Nagy) M. Scholler, U. Braun & Anke Schmidt (A)

auf *Origanum vulgare* L.

- 1.) D, MV, Lkr. Vorpommern-Rügen, Gr. Zicker, W Bakenberg, MTB 1648/33, ca. N 54°18'06'', E 13°41'16'', ca. 55 m ü. NN, 21.08.2014, leg. & det. F. Klenke, rev. V. Kummer, Herbar Klenke 92/14;
- 2.) D, MV, Lkr. Mecklenburgische Seenplatte, Göhren-Lebbin, Wendhofer Str. 10, Vorgarten, Wirt cult., MTB 2541/11, N 53°28'36,6'', E 12°30'57,4'', ca. 85 m ü. NN, 08.10.2020, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1822/8.

Anm.: PWK neu für MV [vgl. JAGE et al. 2010 – dort unter *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun – bzw. SCHOLLER et al. 2016].

Podosphaera erigerontis-canadensis (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu

auf *Taraxacum balticum* Dahlst., cult. (A, T)

D, BR, Frankfurt/O., G.-F.-Händelstr. 13, MTB 3653/31, N 52°20'38'', E 14°31'02'', ca. 70 m ü. NN, 13.08.2021, leg. & det. S. Rätzel (Pilz als cf.), conf. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/5.

Anm.: PWK neu für D (vgl. THIEL et al. in Vorb.). Befall in Topfkultur. Original-FO: D, BR, Lkr. Uckermark, Seehausen, am SW-Ufer des Klosterwerders am Oberukersee, im Kleinseggenrasen.

auf *Taraxacum brandenburgicum* Hudziok, cult. (A)

D, BR, Frankfurt/O., G.-F.-Händelstr. 13, MTB 3653/31, N 52°20'38'', E 14°31'02'', ca. 70 m ü. NN, 13.08.2021, leg. & det. S. Rätzel (Pilz als cf.), conf. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/6.

Anm.: PWK neu für D (vgl. THIEL et al. in Vorb.). Befall in Topfkultur. Original-FO: D, BR, Lkr. Uckermark, Seehausen, am SW-Ufer des Klosterwerders am Oberukersee, im Kleinseggenrasen.

auf *Taraxacum* cf. *fascinans* Kirschner, Mikoláš & Štěpánek, cult. (A, T)

D, BR, Frankfurt/O., G.-F.-Händelstr. 13, MTB 3653/31, N 52°20'38'', E 14°31'02'', ca. 70 m ü. NN, 13.08.2021, leg. & det. S. Rätzel (Pilz als cf.), conf. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/10.

Anm.: PWK neu für D (vgl. THIEL et al. in Vorb.). Befall in Topfkultur. Original-FO: D, TH, Kyffhäuserkreis, Seehausen, Esperstädter Ried, gesammelt am 08.05.2021.

auf *Taraxacum hollandicum* Soest, cult. (A, T)

1.) D, BR, Frankfurt/O., G.-F.-Händelstr. 13, MTB 3653/31, N 52°20'38'', E 14°31'02'', ca. 70 m ü. NN, 13.08.2021, leg. & det. S. Rätzel (Pilz als cf.), conf. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/8.

Original-FO: D, BR, Mittelmark, Lkr. Teltow-Fläming, Genshagen, Löwenbruch S BAB A10, gesammelt im Mai 2011 bzw. Nachsaat von 2019.

2.) ebenda. Original-FO: D, TH, Kyffhäuserkreis, Seehausen, Esperstädter Ried, gesammelt am 08.05.2021.

Anm.: PWK neu für D (vgl. THIEL et al. in Vorb.). Befall stets in Topfkultur.

auf *Taraxacum subalpinum* Hudziok, cult. (A, T)

D, BR, Frankfurt/O., G.-F.-Händelstr. 13, MTB 3653/31, N 52°20'38'', E 14°31'02'', ca. 70 m ü. NN, 13.08.2021, leg. & det. S. Rätzel (Pilz als cf.), conf. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/9.

Anm.: PWK neu für D (vgl. THIEL et al. in Vorb.). Befall in Topfkultur. Original-FO: D, TH, Kyffhäuserkreis, Seehausen, Esperstädter Ried, gesammelt am 08.05.2021.

auf *Taraxacum trilobifolium* Hudziok, cult. (A, T)

D, BR, Frankfurt/O., G.-F.-Händelstr. 13, MTB 3653/31, N 52°20'38'', E 14°31'02'', ca. 70 m ü. NN, 13.08.2021, leg. & det. S. Rätzel (Pilz als cf.), conf. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/7.

Anm.: PWK neu für D (vgl. THIEL et al. in Vorb.). Befall in Topfkultur. Original-FO: D, BR, Lkr. Uckermark, Seehausen, am SW-Ufer des Klosterwerders am Oberukersee, im Kleinseggenrasen.

Podosphaera fugax (Penz. & Sacc.) U. Braun & S. Takam. (A)

auf *Geranium rotundifolium* L.

- 1.) D, BR, Potsdam, Botanischer Garten, Versuchsgelände Drachenberg, Gewächshaus, MTB 3544/33, N 52°24'29,0, E 13°01'17,5'', ca. 40 m ü. NN, 21.01.2022, leg. C. Buhr, det. Pilz V. Kummer, Herbar Kummer P 1246/8;
- 2.) D, BW, Rhein-Neckar-Kreis, ca. 0,7 km NNO Laudenbach, Wanderweg, Wegrand am Lösshang, MTB 6317/44, N 49°37'05'', E 08°39'11'', ca. 155 m ü. NN, 27.11.2021, leg. & det. J. Kruse, Exk. mit R. Kruse;
- 3.) D, HE, Rheingau-Taunus-Kreis, Rüdesheim/Rhein, 1,9 km W, Am Feldtor, Weg zum Niederwalddenkmal, Wegrand, MTB 6013/12, N 49°58'52'', E 07°54'23'', ca. 210 m ü. NN, 29.10.2017, leg. & det. J. Kruse, Exk. mit R. Schulze;
- 4.) D, HE, Kr. Bergstraße, Heppenheim-Erbach, H5, Fernwanderweg, Wegrand im Weinberg, MTB 6317/42, N 49°38'13'', E 08°39'19'', ca. 190 m ü. NN, 09.11.2019, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse E1746;
- 5.) D, HE, Kr. Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Feldweg S Erbach, Ruderalfläche um Scheune, MTB 6318/31, N 49°38'09'', E 08°39'56'', ca. 250 m ü. NN, 14.11.2020, leg. & det. J. Kruse;
- 6.) D, HE, Kr. Bergstraße, Heppenheim-Erbach, Maibergweg, Weinberg, MTB 6317/42, N 49°38'18'', E 08°39'09'', ca. 200 m ü. NN, 31.12.2020, leg. & det. J. Kruse;
- 7.) D, RP, Mainz, Querweg von der Rheinallee zur Sauerwiese, Wegrand, MTB 5915/32, N 50°01'33'', E 08°13'28'', ca. 90 m ü. NN, 03.04.2015, leg. & det. J. Kruse;
- 8.) D, RP, Lkr. Mainz-Bingen, Bingen-Gaulsheim, An den Rheinwiesen 5, am Naturschutzzentrum, MTB 6013/24, N 49°58'02'', E 07°57'40'', ca. 80 m ü. NN, 13.05.2017, leg. & det. J. Kruse;
- 9.) D, RP, Rhein-Pfalz-Kreis, Fußgönnheim, Feldweg am Schwabenbach, MTB 6515/24, N 49°27'27'', E 08°17'46'', ca. 100 m ü. NN, 05.02.2020, leg. & det. J. Kruse;

- 10.) D, RP, Lkr. Bad Dürkheim, W Wachenheim an der Weinstraße, Haardtrand, MTB 6515/31, N 49°26'18'', E 08°10'14'', ca. 200 m ü. NN, 27.04.2020, leg. & det. J. Kruse;
- 11.) D, RP, Bad Dürkheim Grethen, Schindtal, unterhalb schattiger Mauer, MTB 6514/24, N 49°27'44'', E 08°08'50'', ca. 160 m ü. NN, 14.01.2021, leg. & det. J. Kruse.

Anm.: PWK neu für BB. Wirt spontan im Gewächshaus wachsend. *Geranium rotundifolium* ist in BR eine bisher sehr selten nachgewiesene Art, vom Versuchsgelände auf dem Drachenberg aber bereits seit 1998 bekannt (KUMMER 2003). Erstmals über einen *Podosphaera fugax*-Befall auf diesem Wirt in D berichteten KRUSE et al. (2020a), gefunden am 14.03.2014 im Botanischen Garten Frankfurt/M, nur ein Jahr später tauchte die PWK in Botanischen Garten in Mainz auf (KRUSE, in Vorb.). Im Rhein-Main-Gebiet scheint diese PWK zerstreut aufzutreten; es liegen mehrfach Funde aus HE, RP und BW vor.

***Podosphaera fuliginea* (Schltldl.) U. Braun & S. Takam. (A, T)**
auf *Veronica maritima* L., cult.

D, TH, Erfurt, ega-Gelände, BUGA 2021, Bereich der Bunten Wiesen, 5032/13, ca. N 50°57'53'', E 11°00'05'', 245 m ü. NN, 27.07.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1678/12.

Anm.: PWK neu für TH (vgl. THIEL & SCHMIDT 2021).

Falsche Mehлтаue (*Peronosporomycetes*)

***Albugo candida* (Pers.) Roussel s. l.**
auf *Camelina microcarpa* Andr. ex DC.

D, RP, Lkr. Bad Dürkheim, Battenberg, Straßenböschung unterhalb Burg Battenberg, MTB 6414/42, N 49°31'55'', E 08°08'40'', ca. 290 m ü. NN, 08.04.2020, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse F2389.

Anm.: Erster Nachweis dieser PWK für RP. Bisher nur aus BB, BW, BY, TH und ST bekannt (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017).

***Hyaloperonospora cochleariae* (Gäum.) Göker, Riethm., Voglmayr, M. Weiss & Oberw.**
auf *Cochlearia anglica* L.

D, MV, Lkr. Nordwestmecklenburg, Insel Poel, 0,2 km S Fährdorf, Salzwiese, MTB

2034/24, N 53°58'19'', E 11°27'55'', 0 m ü. NN, 25.06.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/083.

auf *Cochlearia danica* L.

D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,8 km OSO Tripkau an der Bundesstraße 216, mit Streusalz belasteter Straßenrand, MTB 2832/34, N 53°06'07,86'', E 11°03'12'', 30 m ü. NN, 07.05.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/092.

Anm.: Der bisher einzige Nachweis von *Hyaloperonospora cochleariae* an Löffelkraut aus D stammt von *Cochlearia danica*, gefunden 2001 an einer sekundären Binnensalzstelle in ST (GÖKER et al. 2004, JAGE et al. 2017). Die neuen Aufsammlungen von einer Salzwiese an der Ostsee und einem mit Streusalz belasteten Straßenrand erweitern das Biotoptypenspektrum des Parasiten. Mit der starken Ausbreitung von *C. danica* an Straßenrändern in den letzten Jahrzehnten hat sich der potenzielle Siedlungsraum für *H. cochleariae* stark vergrößert. Dabei hat die Salzpflanze den autobahnfernen Lkr. Lüchow-Dannenberg mit der obigen Fundlokalität erst spät erreicht. Sie ist dort seit 2008 von der Salzstelle am ehemaligen Kalischacht Schreyahn bekannt (FEDER 2015) und wurde 2012 erstmals an einer Straße gefunden (KELM 2016). *H. cochleariae* ist demnach gemeinsam mit der Wirtspflanze eingewandert oder ihr im Abstand von nur wenigen Jahre gefolgt. *Cochlearia anglica* ist ein neuer Wirt für D. Eine Angabe dieser PWK gibt es aus Wales (CHATER et al. 2020). Der von KLENKE & SCHOLLER (2015) gemäß der herkömmlichen Auffassung in die Art eingeschlossene *Hyaloperonospora*-Befall auf Meerrettich (*Armoracia rusticana* G. Gaertn. et al.) steht *H. brassicae* (Gäum.) Göker, Riethm., Voglmayr, M. Weiss & Oberw. nahe und ist phylogenetisch nicht näher mit demjenigen auf *Cochlearia danica* verwandt (GÖKER et al. 2004, JAGE et al. 2017). In der demnächst erscheinenden Roten Liste und Gesamtartenliste der phytoparasitischen Kleinpilze in D (THIEL et al., in Vorb.) wird er dementsprechend als noch unbeschriebene Sippe aus *Hyaloperonospora cochleariae* ausgegliedert.

Peronospora argemones Gäum.

auf *Papaver argemone* L.

D, NI, Lkr. Lüneburg, Amt Neuhaus, am westlichen Ortsrand von Wehningen, Acker auf Sand, MTB 2832/22, N 53°10'30,12'', E 11°09'40,97'', 13 m ü. NN, 28.05.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/029.

Anm.: Ein in D sehr selten gewordener Falscher Mehltau. Die einzige bisherige Angabe aus NI stammt von ENGELKE (1947).

Peronospora corydalis de Bary

auf *Corydalis solida* (L.) Clairv.

D, HH, Kupfermühle 1,2 km ONO Wohldorf, MTB 2226/44, N 53°42'36,12'', E 10°08'37,25'', 40 m ü. NN, 17.04.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/007.

Anm.: Pilz neu für HH (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017). Wirtspflanze am FO aus alter Gartenkultur verwildert.

Peronospora knautiae Fuckel ex J. Schröt.

auf *Knautia arvensis* (L.) Coult., cult.

D, NI, Lkr. Uelzen, Bienenbüttel, 0,9 km ONO Neu Rieste, Acker mit Kulturen für regionales Wildpflanzensaatgut („Regiosaatgut“), MTB 2828/41, N 53°07'50,04', E 10°27'14,56'', ca. 35 m ü. NN, 14.11.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/082.

Anm.: Pilz neu für NI (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, JAGE et al. 2017), sicher häufiger und bisher unzureichend dokumentiert. Am FO z. T. Mischinfektion mit *Erysiphe knautiae* Duby.

Peronospora jaapiana Magnus

Abb. 19

auf *Rheum rhabarbarum* L., cult.



Abb. 19: Scharf umgrenzte Verfärbungen an einem Rhabarber-Blatt, hervorgerufen durch *Peronospora jaapiana*. Foto: H. THIEL

D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 1,0 km O Nauden, Feldanbau für Saftproduktion, biologisch bewirtschaftet, MTB 3032/41, N 52°55'32,1'', E 11°05'12,86'', 22 m ü. NN, 30.07.2017 & 31.07.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/085 & 20/020.

Anm.: Falscher Mehltau neu für NI (vgl. BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a). Die Art wurde 1909 von Otto Jaap an Rhabarber-Pflanzen im Garten seiner Familie im etwa 70 km vom Fundort entfernten Triglitz in der Prignitz (BR) entdeckt und von MAGNUS (1910) als neue Art beschrieben. Die letzte Fundangabe in der mykofloristischen Literatur aus D stammt von LUDWIG (1956) aus dem Siegerland in Westfalen. Derzeit gibt es außerdem allgemeine Hinweise zu aktuellen Vorkommen in landwirtschaftlichen Publikationen ohne nähere Angaben zu Fundumständen und Lokalitäten (ANONYMUS 2018).

Peronospora salviae-officinalis Y.J. Choi, Thines & H.D. Shin

auf *Salvia sclarea* L., cult.

- 1.) D, TH, Ilm-Kreis, Holzhausen, Eischkamp 22, Hausgarten, MTB 5131/14, N 50°51'12,4'', E 10°53'08,5'', ca. 300 m ü. NN, 28.07.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1809/4;
- 2.) D, MV, Lkr. Mecklenburgische Seenplatte, Göhren-Lebbin, Wendhofer Str. 10, Vorgarten, MTB 2541/11, N 53°28'36'', E 12°30'57'', ca. 85 m ü. NN, 20.11.2021, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1809/6.

Anm.: PWK neu für MV und TH (vgl. KRUSE et al. 2019a; HOFFMEISTER et al. 2020).

Peronospora sp.

auf *Suaeda maritima* (L.) Dumort.

D, SH, 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 19/078.

Anm.: Die bisher einzigen Nachweise der *Peronospora*-Sippe an *Suaeda maritima* aus D stammen von der Binnensalzstelle am Arterner Solgraben in TH (BUHR 1956, 1960). Der aktuelle Fund erfolgte im nordfriesischen Wattenmeer. Aus dem angrenzenden dänischen Wattenmeer ist die Sippe von der Insel Rømø als *Peronospora effusa* (Grev.) Rabenh. angegeben (JAAP 1902). Dieser Name wurde im Sinne einer weit gefassten Sammelart für alle *Peronospora*-Arten an *Chenopodiaceae* angewandt. Als Taxon im engeren Sinne wurde die Sippe bisher nicht beschrieben. Stattdessen wird sie seit GÄUMANN (1923) als unbeschriebene Art geführt (z. B. BUHR 1956, 1960, BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006a, KLENKE & SCHOLLER 2015, CHATER et al. 2020, THIEL & SCHMIDT 2021). GÄUMANN (1923) gibt sie ohne nähere Angaben auch für Holland und Frankreich an, CHATER et al. (2020) aus Wales.

***Peronospora* sp.**

Abb. 20

auf *Lupinus angustifolius* L., cult.

- 1.) D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,45 km NNW Ranzau, Acker mit Zwischenfruchtgemenge mit Ramtil, *Phacelia*, Rettich, Sand-Hafer, Serradella u. a., MTB 2933/34, N 53°00'27,42'', E 11°13'31,86'', 17 m ü. NN, 28.10.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/109;
- 2.) D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 0,5 km SSO Zadrau, Acker mit Zwischenfruchtgemenge mit Ramtil, *Phacelia*, Rettich, Futter-Erbse u. a., MTB 2933/21, N 53°02'35,06'', E 11°10'41,99'', 28.10.2016, 15 m ü. NN, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/108;
- 3.) D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 1,0 km SSO Rehbeck, Acker mit Zwischenfruchtgemenge mit Buchweizen, Ramtil, *Phacelia* u. a., MTB 3032/22, N 52°59'26,48'', E 11°09'20,57'', 17 m ü. NN, 30.10.2016, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 16/110;
- 4.) D, NI, Lkr. Lüneburg, 0,1 km S Lemgrabe, Acker mit Zwischenfruchtgemenge mit Hanf, Buchweizen, Ramtil, *Phacelia* u. a., MTB 2830/12, N 53°10'32,36'', E 10°42'52,89'', 47 m ü. NN, 18.10.2019, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 19/091;



Abb. 20: Typischer Habitus von *Lupinus angustifolius* mit Befall durch *Peronospora* sp.: Die Konidienträger-Rasen befinden sich an vorzeitig vertrocknenden, gebräunten und verdrehten Blattabschnitten im mittleren und unteren Teil der Pflanzen.

Foto: H. THIEL

- 5.) D, NI, Lkr. Lüchow-Dannenberg, 2,3 km O Weitsche, Acker mit Zwischenfruchtgemenge mit Ramtil, Serradella, Sonnenblume, Sand-Hafer, Rettich u. a., MTB 2932/42, N 53°01'28,41", E 11°09'37,09", 17 m ü. NN, 20.10.2021, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 21/009.

auf *Lupinus angustifolius* L., Wildvorkommen

- 6.) Griechenland, Peloponnes, Arcadia, Tyros, Sapounakaiika, olive orchard next to the sea, N 37°14'28.51", E 22°52'25.81", 10 m ü. NN, 21.03.2017, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 17/004.

Anm.: *Peronospora*-Befälle an Lupine sind aus Europa bisher anscheinend noch nicht dokumentiert. Die annuelle Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*) ist im mediterranen Raum heimisch. Der Nachweis in Griechenland stammt von einem Wildvorkommen. In Mitteleuropa wird *L. angustifolius* seit dem 16. Jahrhundert als Zierpflanze und seit dem 19. Jahrhundert als Futterpflanze und zur Gründüngung kultiviert (JÄGER et al. 2008). Der Falsche Mehltau könnte demnach aus dem Mittelmeergebiet stammen und ist in D ein Neomyzet. Aus Nord- und Südamerika gibt es Angaben an mehreren, meist neuweltlichen und ausdauernden Lupine-Arten einschließlich einer Angabe an *Lupinus angustifolius* unter dem Namen *Peronospora trifoliorum* de Bary (FARR & ROSSMAN 2022). Der Name wird dabei im Sinne einer extrem weit gefassten Sammelart unter Einbeziehung von Befällen an zahlreichen Leguminosen-Gattungen verwendet, die bei engerer Fassung vielen separaten Arten entsprechen (z. B. in KLENKE & SCHOLLER 2015). Als Arten im engeren Sinne sind *Peronospora*-Befälle an Lupine bisher anscheinend nicht beschrieben worden. Unklar ist demnach auch, ob die Befälle an allen Lupine-Arten identisch sind oder zu mehreren Arten gehören.

Peronospora verbenae U. Braun, Jage, Udo Richt. & H.J. Zimm.

auf *Verbena officinalis* L., cult.

D, BR, Lkr. Prignitz, Rühstädt, Garten des NABU-Besucherzentrums, MTB 3037/33, N 52°55'02", E 11°52'22", 23 m ü. NN, 30.06.2020, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 20/028.

Anm.: Falscher Mehltau neu für BR (Kummer, pers. Mitt.).

Plasmopara wilsonii Voglmayr, Fatehi & Constant.

auf *Geranium molle* L.

D, MV, Lkr. Mecklenburgische Seenplatte, S Wesenberg, an der B 122, Gebüsch an der Raumenwiese, MTB 2743/24, N 53°15'42.5", E 12°58'11.3", ca. 60 m ü. NN,

25.05.2022, leg. & det. M. Schubert, Wirt als *G. pusillum*, Parasit als *Plasmopara* cf. *pusilla*, rev. Wirt und Parasit J. Kruse.

Anm.: 1. Nachweis dieser PWK in MV. Der Parasit ist seit 2011 in D auf *G. molle* und *G. phaeum* nachgewiesen (KRUSE et al. 2016).

***Pustula obtusata* (Link) C. Rost s.l.**

Abb. 21-22

auf *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, cult.

D, BR, Potsdam, Botanischer Garten, Versuchsgelände Drachenberg, Gewächshaus, MTB 3544/33, N 52°24'29,0, E 13°01'17,5'', ca. 40 m ü. NN, 21.01.2022, leg. C. Buhr, det. Pilz V. Kummer, Herbar Kummer P 2030/19.



Abb. 21: *Pustula obtusata*-Befall auf *Helichrysum arenarium*-Jungpflanze im Anzuchttopf vom Potsdamer Fundort. Foto: V. KUMMER



Abb. 22: Mehrere *Pustula obtusata*-Sori auf einem *Helichrysum arenarium*-Grundblatt vom Potsdamer Fundort. Foto: V. KUMMER

Anm.: Erster Nachweis der PWK in D nach über 130 Jahren. BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006a) listen nur die bereits von MAGNUS (1893) aufgeführten Funde auf. Zwei davon stammen von dem 1883 nach Brasilien ausgewanderten Ernst Ule (1854-1915, vgl. WAGENITZ 2009), der die PWK in Berlin-Friedrichshain (ohne Datum) bzw. bei Berlin-Charlottenburg am 22.09.1878 sammelte (Rabenhorst, Fungi europaei No. 2679, vgl. <https://www.mycportal.org/f/mycology/C0258/C0258818F.jpg>). Außerdem fand Paul Sydow diese im Oktober 1890 bei Berlin-Wilmersdorf (Mycotheca marchica No. 3070, vgl. <https://www.mycportal.org/chrb/mycology/CHRB-F-0004/CHRB-F-0004974.jpg>). Alle Funde conf. P. Magnus. Nach ROST & THINES (2012) bzw. JAGE et al. (2017) handelt es sich bei *P. obtusata* im klassischen Sinne (= *Albugo tragopogonis* Gray) um einen Artenkomplex.

Danksagung

Die Erstellung des umfangreichen Aufsatzes war nur dank der Unterstützung zahlreicher Personen möglich. Allen in den beiden Fundlisten aufgeführten Personen sei herzlich für die Übermittlung der Funddaten gedankt.

Unser Dank gilt desweiteren Frau R. Seemann (Waren/M.) für diverse Auskünfte zum im Müritzeum befindlichen *Puccinia campanulae*-Beleg aus der „Flora Megapolitana“ sowie die Überlassung von zwei Fotos für den Abdruck, U. Raabe für Informationen zu Conrad Beckhaus und M. Schmidt (Falkensee) für die Auskünfte zum *Coleosporium campanulae*- und *Puccinia campanulae*-Beleg im Herbar B sowie R. Lücking (Berlin) für deren Ausleihe.

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

- AIME MC (2006) Toward resolving family-level relationships in rust fungi (*Uredinales*). *Mycoscience* **47**:112-122.
- AMANO K (1986) Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan Scientific Societies Press Tokyo, 741 pp.
- ANONYMUS (2018) *Peronospora jaapiana* – Falscher Mehltau an Rhabarber. Pflanzenbau Spezial Nr. 18 vom 09.07.2018. <https://www.wochenblatt.com/landwirtschaft/erwerbsgartenbau-aktuell/peronospora-jaapiana-falscher-mehltau-an-rhabarber-9434542.html>
- BÄR A, BENNERT HW, CZICHOWSKI H-J, FUCHS J, GAUSMANN P, IVANOVA D, JÄGER W, NEUROTH R, THIEL H, THIEMANN R, ZENNER G (2020) Der *Dryopteris affinis*-Komplex (*Dryopteridaceae*) im Harz – Identifizierung, Verbreitung, Ökologie. *Tuexenia* **40**:345-371.
- BEENKEN L, ZOLLER S, BERNDT R (2012) Rust fungi on *Annonaceae* II: the genus *Dasyscypha* Berk. & M.A. Curtis. *Mycologia* **104**:659-681.
- BERKELEY MJ, BROOME CE (1850) XL. – Notices of British fungi. The Annals and Magazine of National History, including Zoology, Botany, and Geology Series 2, Volume 5:455-466.
- BETTINGER A, BUTTLER KP, CASPARI S, KLOTZ J, MAY R, METZING D (2013) Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Bonn, 912 S.
- BONTEA V (1985) Ciuperci parazite și saprofite din România. Volume I. București. Editura Academiei Republicii socialiste România, 586 pp.
- BONTEA V (1986) Ciuperci parazite și saprofite din România. Volume II. București. Editura Academiei Republicii socialiste România, 469 pp.
- BRADSHAW M, BRAUN U, GÖTZ M, JURICK II W (2022): Phylogeny and taxonomy of powdery mildew caused by *Erysiphe* species on *Lupinus* hosts. *Mycologia* **114**:76-88.

- BRADSHAW M, BRAUN U, GÖTZ M, TAKAMATSU S, BRAND T, CABRERA MG, DIRCHWOLF P, KUMMER V, MEDINA R, MOPARTHI S, SALCEDO-SARMIENTO S (2021) Contributions to the knowledge of the phylogeny and taxonomy of the *Erysiphaceae* (powdery mildews) – part 1. *Sydowia* **73**:89-112.
- BRANDENBURGER W (1985) Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, New York, 1248 S.
- BRANDENBURGER W (1994) Die Verbreitung der in den westlichen Ländern der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Rostpilze (*Uredinales*). Eine Bestandsaufnahme nach Literaturangaben. *Regensburger Mykologische Schriften* **3**:1-381. Hierzu ein Manuskript mit Einzelnachweisen im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006a) Zur Verbreitung von *Peronosporales* (inkl. *Albugo*, ohne *Phytophthora*) in Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **405**:1-174.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006b) Zur Verbreitung von *Erysiphales* (Echten Mehltaupilzen) in Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem **406**:1-191.
- BRAUN U (1982) Die Rostpilze (*Uredinales*) der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repertorium **93**:213-333.
- BRAUN U (1995) The powdery mildews (*Erysiphales*) of Europe. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 337 p.
- BRAUN U, BRADSHAW M, ZHAO T-T, CHO S-E, SHIN H-D (2018) Taxonomy of the *Golovinomyces cynoglossi* complex (*Erysiphales*, *Ascomycota*) disentangled by phylogenetic analyses and reassessments of morphological traits. *Mycobiology* **46**:192-204.
- BRAUN U, COOK RTA (2012) Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series 11, CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre Utrecht, 707 p.
- BROWN R (1810) *Prodromus florae Novae Hollandiae et insulae Van-Diemen*. Vol. 1. Londini, 592 p.
- BUBNER B, BUCHHEIT R, FRIEDRICH F, KUMMER V, SCHOLLER M (2019) Species identification of European forest pathogens of the genus *Milesina* (*Pucciniales*) using urediniospore morphology and molecular barcoding including *M. woodwardiana* sp. nov. *Myckeys* **48**:1-40.
- BUHR H (1956) Zur Kenntnis der Peronosporaceen Mecklenburgs. *Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg* **2**(„1955/56“):109-243.
- BUHR H (1958) Rostpilze aus Mecklenburg und anderen Gebieten. *Uredineana* **5**:11-136.
- BUHR H (1960) Bemerkenswerte oder neue Gallen und Minen aus Thüringen. *Mitteilungen der Thüringischen Botanischen Gesellschaft* **2**:56-150.
- CHATER AO, WOODS RG, STRINGER RN, EVANS DA, SMITH PA (2020) Downy Mildews (*Peronosporaceae*) and White Blister-rusts (*Albuginaceae*) of Wales. A.O.Chater Aberystwyth, 135 pp.
- CHOI YJ, DENCHEV CM, SHIN HD (2008) Morphological and molecular analyses support the existence of host-specific *Peronospora* species infecting *Chenopodium*. *Mycopathologia* **165**(3):155-164.
- CONSTANTINESCU O (1991) An annotated list of *Peronospora* names. *Thunbergia* **15**:1-110.

- DAHNE W (1963) Pilze des Kreises Ludwigslust. Pädagogischer Rundbrief des Kreises Ludwigslust **3/8**:1-43.
- DAHNE W (1968) Pilzflora des Kreises Parchim. Natur und Naturschutz in Mecklenburg. Sonderheft, S. 5-134.
- DIETEL P (1888) Verzeichnis sämtlicher Uredineen nach Familien ihrer Nährpflanzen geordnet. Leipzig, Serigsche Buchhandlung, 48 S. + 8 S. Register.
- DÖRFELT H, HEKLAU H (1998) Die Geschichte der Mykologie. Einhorn-Verlag Schwäbisch Gmünd, 573 S.
- DÜLL R, KUTZELNIGG H (2016) Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands und angrenzender Länder. 8. Aufl., Quelle & Meyer Wiebelsheim, 775 S.
- DUPIAS G (1971) Essai sur la biogéographie des Uredinées. Son apport a la systématique. Bulletin de la Société Mycologique de France **87**:129-412.
- ENGELKE K (1947) Beiträge zur Hannoverschen Pilzflora. II. Teil. Jahresberichte der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover **94-98**:83-106.
- FARR DF, ROSSMAN AY (2022) Fungal Databases. U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Retrieved 01.06.2022 (<https://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/>).
- FEDER J (2015) Bemerkenswerte Pflanzenfunde im Kreis Lüchow-Dannenberg (2012-2015). Bremer Botanische Briefe **21**:10-32.
- FIEDLER B (1858) Uebersicht der Pilze Meklenburgs. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte Meklenburgs **12**:48-58.
- FISCHER E (1894): Contributions a l'étude du genre *Coleosporium*. Bulletin de la Société Botanique de France **41**:CLXVIII-CLXXIII.
- FISCHER E (1898): Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz **1/1**:1-120.
- FRANCIS S, WATERHOUSE G (1988) List of *Peronosporaceae* reported from the British Isles. Transactions of the British Mycological Society **91**:1-62.
- 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.
- GÄUMANN E, JAAG O (1935) Über Kleinarten aus dem Formenkreis der *Puccinia campanulae*. Hedwigia **75**:121-129.
- GARCÍA-BLÁZQUEZ G, CONSTANTINESCU O, TELLERÍA MT, MARTÍN MP (2007) Preliminary check list of *Albuginales* and *Peronosporales* (*Chromista*) reported from the Iberian Peninsula and Balearic Islands. Mycotaxon **98**:185-188.
- GÖKER M, RIETHMÜLLER A, VOGLMAYR H, WEISS M, OBERWINKLER F (2004) Phylogeny of *Hyaloperonospora* based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer sequences. Mycological Progress **3**:83-94.
- GOLENIA A (1962) Badania nad grzybem *Peronospora chenopodii ambrosioides* sp. n. I pokrewnymi wroślikami. Monographiae Botanicae **13**:121-177.
- GROVE WB (1913) The British rust fungi (*Uredinales*). Their biology and classification. University Press Cambridge, 412 pp.

- GUSTAVSSON A (1991) The genus *Peronospora* in the Iberian Peninsula, especially in Northern Spain and Andorra. *Anales del Jardin Botanico de Madrid* **49**:1:3-38.
- HAND R, THIEME M & Mitarbeiter (2022) Florenliste von Deutschland (Gefäßpflanzen), begründet von Karl Peter Buttler, Version 12 - <https://www.kp-buttler.de>
- HENDERSON DM (2000) A Checklist of the Rust Fungi of the British Isles. British Mycological Society Surrey, 36 pp.
- HENDERSON DM (2004) The Rust Fungi of the British Isles. A Guide to Identification by their Host Plants. British Mycological Society Surrey, 35 pp.
- HOFFMEISTER M, ASHRAFI S, THINES M, MAIER W (2020) Two new species of the *Peronospora belbahrii* species complex, *Pe. choii* sp. nov. and *Pe. salviae-pratensis* sp. nov., and a new host for *Pe. salviae-officinalis*. *Fungal Systematics and Evolution* **6**:39-53.
- HYLANDER N, JØRSTAD I, NANNFELDT JA (1953) Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum. *Opera Botanica* **1**:1:1-102.
- JAAP O (1902) Zur Kryptogamenflora der nordfriesischen Insel Röm. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein **12**:2:316-347.
- JÄGER EJ, EBEL F, HANELT P, MÜLLER GK (Hrsg.) (2008) Exkursionsflora von Deutschland. Band 5: Krautige Zier- und Nutzpflanzen. Spectrum Akademischer Verlag Berlin, Heidelberg, 874 S.
- JAGE H (unter Mitarbeit von FRANK D, HANELT D, RICHTER H, RICHTER U & ZIMMERMANN H) (2020) Pilzflora von Sachsen-Anhalt. Phytoparasitische Kleinpilze Teil 1 Falsche Mehltäue, Rostpilze, Brandpilze. Natur & Text, Rangsdorf, 728 S.
- JAGE H, KLENKE F, KRUSE J, KUMMER, SCHOLLER M (2016) Beitrag zur Kenntnis der pflanzenparasitischen Kleinpilze der Inseln Rügen und Vilm (Mecklenburg-Vorpommern). *BfN-Skripten* **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.
- JESSEN S (2021) *Dryopteris*. In MÜLLER F, RITZ CM, WELK E, WESCHE K (Hrsg.) Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 22. Aufl. Springer Spektrum Berlin, S. 114-118.
- KÄRNBACH L (1887) Die bisher im Königlichen Botanischen Garten zu Berlin beobachteten Uredineen und Ustilagineen mit Einschluß von *Protomyces*. *Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg* **29**:5-11.
- KAHLERT K, TENBERGEN B (2011) Die Pilzsammlung von Conrad Beckhaus im Herbarium (MSTR) des LWL-Museums für Naturkunde zu Münster. *Natur und Heimat* **71**:3-4:73-88.
- KELM H (2016): Floristischer Sammelbericht 2015 für Lüchow-Dannenberg. Rundbrief 2016 für den Botanischen Arbeitskreis Lüchow-Dannenberg:27-38.
- KLEBAHN H (1902) Kulturversuche mit Rostpilzen. XI. Bericht. *Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten* **20**, Beih. 3:1-56.

- KLEBAHN H (1904) Die wirtswechselnden Rostpilze. Versuch einer Gesamtdarstellung ihrer biologischen Verhältnisse. Verlag Borntraeger Berlin, 447 S.
- KLEBAHN H (1907) Kulturversuche mit Rostpilzen. XIII. Bericht (1905 und 1906). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten **17**:129-157.
- KLEBAHN H (1912-14) Uredineen. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg **5a**:69-946.
- KLENKE F, SCHOLLER M (2015) Pflanzenparasitische Kleinpilze. Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, 1172 S.
- KLOSTERMAN SJ, ANCHIETA A, McROBERTS N, KOIKE ST, SUBBARAO KV, VOGLMAYR H, CHOI Y-J, THINES M, MARTIN FN (2014) Coupling spore traps and quantitative PCR assays for detection of the downy mildew pathogens of spinach (*Peronospora effusa*) and beet (*P. schachtii*). Phytopathology **104**:1349-1359.
- KOCHMAN J, MAJEWSKI T (1970) Glonowce (*Phycomycetes*) – Wroślikowe (*Peronosporales*). Flora Polska. Grzyby (Mycota) Tom **IV**:1-310. Warszawa.
- KOHLMEYER J (1962) Die Pilzsammlung des Botanischen Museums zu Berlin Dahlem (B). Willdenowia **3**:63-70.
- KRUSE J (in Vorb.) Beitrag zur Kenntnis der pflanzenparasitischen Kleinpilze im Botanischen Garten der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv.
- 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 (2014) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (2): Weitere Brandpilze. Zeitschrift für Mykologie **80/1**:227-255.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2015a) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (4). Zeitschrift für Mykologie **81/1**:185-220.
- KRUSE J, THIEL H, BEENKEN L, BENDER H, BRAUN U, ECKER J, JAGE H, KLENKE F, OSTROW H, RÄTZEL S, SCHMIDT M, KUMMER V (2018b) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (9). Zeitschrift für Mykologie **84/1**:87-135.
- KRUSE J, THIEL H, BRAUN U, KLENKE F, RAABE U, SOTHMANN B, KUMMER V (2018c): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (10). Zeitschrift für Mykologie **84/2**:37-63.
- 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 **82/1**:145-191.
- KRUSE J, THIEL H, FRAUENBERGER H, RÄTZEL S, KUMMER V (2019a) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (11). Zeitschrift für Mykologie **85/1**:53-92.
- KRUSE J, THIEL H, KLENKE F, KUMMER V (2019b) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (12). Zeitschrift für Mykologie **85/2**:315-342.
- KRUSE J, LOTZ-WINTER H, PIEPENBRING M, SANDAU H (2020a) Pilze im Botanischen Garten Frankfurt am Main – Beitrag zur Kenntnis der Artenvielfalt der Pilze und pilzähnlichen Organismen. Zeitschrift für Mykologie **86/1**:37-76.
- KRUSE J, THIEL H, BRAUN U, JARLING R, PLOCH S, KUMMER V (2020b) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (14). Zeitschrift für Mykologie **86/2**:319-385.
- KRUSE J, THIEL H, BRAUN U, KLENKE F, SCHREIER S, KUMMER V (2021a) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (16). Zeitschrift für Mykologie **87/2**:229-329.

- KRUSE J, THIEL H, GRAEBNER H, KRISAI-GREILHUBER I, NARTSCHICK A, SOTHMANN B, WEHR K, KUMMER V (2021b): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (15). Zeitschrift für Mykologie **87/1**:51-109.
- KRUSE J, THIEL H, KLENKE F, KRISAI-GREILHUBER I, RAABE U, SOTHMANN B, WEHR K, KUMMER V (2022) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (17). Zeitschrift für Mykologie **88/1**:69-105
- KRUSE J, THINES M, CHOI Y (2016) The presumably North American species *Plasmopara wilsonii* is present in Germany on the ornamental plant *Geranium phaeum*. European Journal of Plant Pathology **145**:999-1005.
- KUMMER V (2003) Beitrag zur Flora des Potsdamer Stadtgebietes. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **136**:153-202.
- KUMMER V (2021) Korrigenda zu *Erysiphaceae*-Literaturangaben (Teil II) – *Leveillula*. In KRUSE J, THIEL H, BRAUN U, KLENKE F, SCHREIER S, KUMMER V Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (16). Zeitschrift für Mykologie **87**:266-279.
- KUPREVIČ VF, UL'JANIŠČEV VI (1975) Opređelitel' ržavcinnych gribov SSSR. Čast 1. Minsk, 334 S.
- LEE J, SHIN H-D, CHOI Y-J (2020) Rediscovery of seven long-forgotten species of *Peronospora* and *Plasmopara* (Oomycota). Mycobiology **48**:1-10.
- LINDAU G (1892) Vorstudien zu einer Pilzflora Westfalens. Jahresberichte des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst **20**:24-90.
- 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.
- LINDAU G (1922) Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze mit Berücksichtigung der einheimischen Nährpflanzen nebst einem Anhang über die Thierparasiten. 2. Aufl. Verlag Gebrüder Bornträger Berlin, 95 S.
- LINNAEUS C (1753) Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas Tome 1. Laurentius Salvius Holmiae, 560 S.
- LUDWIG A (1956) Nachtrag zur Pilzflora des Siegerlandes I und II. Decheniana **109**:91-126.
- MAGNUS P (1893) Die Peronosporaeen der Provinz Brandenburg. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **35**:55-87.
- MAGNUS P (1910) Erkrankung des Rhabarbers durch *Peronospora jaapiana*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft **28**:250-253.
- MAINS EB (1938) Host specialization in *Coleosporium solidaginis* and *Coleosporium campanulae*. Papers of the Michigan Academic Society **23**:171-175.
- MAJEWSKI T (1977) Podstawczaki (*Basidiomycetes*), rdzawnikowe (*Uredinales*) I. Grzyby (Mycota) IX. Warszawa, Kraków, 397 pp.
- MCTAGGART AR, AIME MC (2018) The species of *Coleosporium* (*Pucciniales*) on *Solidago* in North America. Fungal Biology **122**:800-809.
- 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,

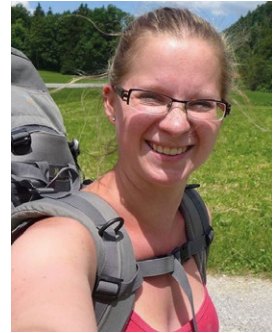
- K VAN DE, WÖRZ A, ZAHLHEIMER W, ZEHM A, ZIMMERMANN F (2018) Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (*Tracheophyta*) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70**:13-358.
- MEUSEL H, JÄGER E (1992) Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band 3. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 333 S. & S. 422-688 (Kartenteil).
- MOSYAKIN SL, CLEMANTS SE (2002) New nomenclatural combinations in *Dysphania* R. Br. (*Chenopodiaceae*): Taxa occurring in North America. *Ukrains'kyj Botaničnyj Žurnal* **59**:380-385.
- MÜLLER F, RITZ CM, WELK E, WESCHE K (Hrsg.) (2021) Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 22. Aufl., Springer Spektrum Berlin, 944 S.
- MULENKO W, MAJEWSKI T, RUSZKIEWICZ-MICHALSKA M (2008) (ed.) A preliminary checklist of *micromycetes* in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science Krakow, 752 S.
- NIEMANN E (1962) *Ustilaginaceae*. In RICHTER H (Hrsg.) Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Dritter Band Pilzliche Krankheiten und Unkräuter. 6. Auflage, Parey-Verlag Berlin, Hamburg, S. 276-455.
- ORTEGA-ACOSTA SÁ, PALEMÓN-ALBERTO F, CRUZ-LAGUNAS B, TORIBIO-JIMÉNEZ J, DAMIÁN-NAVA A (2018) First Report of Downy Mildew on *Dysphania ambrosioides* caused by *Peronospora* sp. in Mexico. *Plant Disease* **102/11**:2383.
- PAROLLY G, ROHWER JG (Hrsg.) (2019) Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder. 97. Auflage. Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim, 859 S.
- PICÓN R, URIBEETXEBARRIA A, SALCEDO I (2014) Catálogo preliminar de las royas (*Pucciniales*) del País Vasco y aproximación a sus preferencias ecológicas. *Zizak* **10**:11-57.
- POELT J, ZWETKO P (1997) Die Rostpilze Österreichs. *Catalogus Florae Austriae* III. Teil. Heft 1, Uredinales. *Biosystematics and Ecology Series* **12**:1-365.
- PURAYANNUR S, MUNSTER M, BERTONE M, QUESADA-OCAMPO L (2021) First Report of Downy Mildew caused by *Peronospora chenopodii-ambrosioidis* on Epazote (*Dysphania ambrosioides*) in North Carolina. *Plant Health Progress* **22/3**:384-386.
- RAABE U (1994) 100 Jahre „Flora von Westfalen“ von Konrad Beckhaus. *Natur und Heimat* **54/1**:11-24.
- RABENHORST L (1844) Deutschlands Kryptogamen-Flora oder Handbuch zur Bestimmung der kryptogamischen Gewächse Deutschlands, der Schweiz, des Lombardisch-Venetianischen Königreichs und Istriens. Erster Band. Pilze. Verlag E. Kummer Leipzig, 614 S.
- RÄTZEL S, RÄTZEL B, UHLEMANN I (2020) (ersch. 2021) *Pulmonaria xlandoziana* PÉTERFI 1918, non 1916. In RÄTZEL S, RISTOW M, KUMMER V (Hrsg.) Neuigkeiten zu den Farn- und Samenpflanzen Berlin-Brandenburgs II. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **152**:189-195.
- REIMERS H (1964) Beiträge zur Rostpilzflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. *Willdenowia* **3**:583-639.
- ROST C, THINES M (2012) A new species of *Pustula* (*Oomycetes*, *Albuginales*) is the causal agent of sunflower white rust. *Mycological Progress* **11**:351-359.
- SCELLENBERG HC (1907) Die Vertreter der Gattung *Sphacelotheca* de Bary auf den *Polygonum*-Arten. *Annales Mycologici* **5**:385-395.

- SCHOLLER M, SCHMIDT A, SIAHAAN SAS, TAKAMATSU S, BRAUN, U (2016) A taxonomic and phylogenetic study of the *Golovinomyces biocellatus* complex (*Erysiphales*, *Ascomycota*) using asexual state morphology and rDNA sequence data. *Mycological Progress* **15/6**:1-13.
- 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 (2005a) Die Brandpilze Deutschlands (*Ustilaginales*). 2. Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **137**(2004):441-487.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2005b) Rote Liste und Gesamtartenliste der Brandpilze (*Ustilaginales*) von Berlin (Bearbeitungsstand: Dezember 2003). In Landesbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege/Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.) Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM (http://www.stadtentwicklung.berlin.de/natur_gruen/naturschutz/artenschutz/de/rote_listen/brandpilze.shtml).
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2013) Die Brandpilze Deutschlands, 3. Nachtrag. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **145**(2012):161-217.
- SCHUBERT M (1993) Myxomyceten aus Mecklenburg-Vorpommern. *Zeitschrift für Mykologie* **59**:223-231.
- SYDOW H, SYDOW P (1915) Monographia Uredinearum specierum omnium ad hunc usque diem cognitarum descriptio et adumbration systematica. Band III. *Pucciniaceae* (excl. *Puccinia* et *Uromyces*) – *Melampsoraceae* – *Zaghouaniaceae* – *Coleosporiaceae*. Borntraeger Verlag Leipzig, 726 pp.
- SYDOW P, SYDOW H (1904) Monographia Uredinearum seu specierum omnium ad hunc usque diem description et adumbratio systematica. Volumen I. Genus *Puccinia*. Borntraeger Lipsiae. 972 pp.
- TERMORSHUIZEN AJ, SWERTZ CA (2011) Dutch Rust Fungi / Roesten van Nederland. privately published, 423 pp.
- THIEL H, KLENKE F, KRUSE J, KUMMER V, SCHMIDT M. (in Vorb.) Rote Liste und Gesamtartenliste der phytoparasitischen Kleinpilze Deutschlands [Brandpilzverwandte (*Exobasidiomycetes* p.p., *Ustilaginomycetes* p.p.), Rostpilzverwandte (*Kriegeriaceae* p.p., *Microbotryales*, *Pucciniales*), Wurzelknöllchenpilze (*Entorrhizaceae*), Echte Mehltaupilze (*Erysiphaceae*), Falsche Mehltäue (*Peronosporaceae* p.p.) und Weißroste (*Albuginaceae*)]. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **170**(5).
- THIEL H, SCHMIDT M (2021) Rote Liste und Gesamtartenliste der phytoparasitischen Kleinpilze Thüringens (Brandpilze [*Ustilaginomycetes*, *Exobasidiomycetes*], Antherenbrände [*Microbotryaceae*], Wurzelgallbrände [*Entorrhizaceae*], Rostpilze [*Pucciniales*], Echte Mehltaupilze [*Erysiphaceae*], Falsche Mehltäue [*Peronosporaceae*] und Weißroste [*Albuginaceae*]). Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz Jena, 91 S. – URL: https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/00_tlubn/Naturschutz/Dokumente/7_rote_listen/2021_Phytopilze.pdf
- URBAN Z, MARKOVÁ J (2009) Catalogue of rust fungi of the Czech and Slovak Republic. Charles University Prague (ed.). Karolinum Press Prag, 356 pp.
- WAGENITZ G (2009) Die Erforscher der Pflanzenwelt von Berlin und Brandenburg. Verhandlungen Botanischer Verein von Berlin und Brandenburg, Beiheft **6**:157-556.

- WAGNER G (1898) Beiträge zur Kenntnis der Coleosporien und der Blasenroste der Kiefern (*Pinus silvestris* L. und *Pinus montana* Mill.). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 8:257-262.
- WILSON M, HENDERSON DM (1966) British rust fungi. University Press, Cambridge, 384 S.
- WINTER G (1884) Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. I. Abtheilung: Schizomyceten, Saccharomyceten und Basidiomyceten. In Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Erster Band: Pilze. 2. Aufl., Verlag E. Kummer Leipzig, 924 S.
- WÜSTNEI KGG (1854) Die Lebermoose Meklenburgs. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte Meklenburgs 8:49-62.

Julia Kruse

ist promovierte Biologin und seit 2019 Leiterin des Fachbereiches Botanik 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.



Björn Sothmann

ist theoretischer Physiker und Hobbymykologe. In jüngster Zeit gilt sein besonderes Augenmerk den phytoparasitischen Kleinpilzen.



Hjalmar Thiel

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



Volker Kummer

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





Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

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

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

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



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

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [88_2022](#)

Autor(en)/Author(s): Kruse Julia, Thiel Hjalmar, Sothmann Björn, Kummer Volker

Artikel/Article: [Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze \(18\) 243-292](#)