

Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (6)

JULIA KRUSE, HJALMAR THIEL, FRIEDEMANN KLENKE,

MARCO THINES, VOLKER KUMMER

KRUSE J, THIEL H, KLENKE F, THINES M, KUMMER V (2016): Noteworthy records of phytopathogenic micromycetes (6). *Zeitschrift für Mykologie* 82/2: 459-479.

Keywords: Phytopathogenic micromycetes, Germany, Austria, *Antherospora scillae*, *Entyloma serotinum* agg., *Erysiphe akebiae*, *Plasmopara wilsonii*, *Ustilago tritici*, *Pustula helianthicola*

Abstracts: Records of some interesting phytoparasitic microfungi of different taxonomic groups (Oomycota, Ascomycota, Ustilaginomycotina) are presented. *Scilla sardensis* (cult.) is recorded as a host species of *Antherospora scillae* in Central Europe for the first time. *Entyloma* sp. was rediscovered on *Symphytum tuberosum* after few decades in Germany and was analyzed by DNA sequencing. It seems to be distinct from *E. boraginis* as well as from *E. serotinum* s. str.. *Ustilago tritici* was found again on *Triticum vulgare* after almost 30 years. Differences in DNA sequences support a taxonomic separation from *U. nuda* as distinct species, but further studies are required. *Erysiphe akebiae* is reported from Germany for the first time and *Plasmopara wilsonii* is new for Europe. As it might have been overlooked previously vouchers of *Plasmopara* on *Geranium* species should be reexamined. *Pustula helianthicola* is probably spreading in Germany. Some additional records are presented in a table.

Zusammenfassung: Vorgestellt werden interessante Funde von phytoparasitischen Kleinpilzen aus verschiedenen Gruppen (Oomycota, Ascomycota, Ustilaginomycotina). *Scilla sardensis* (cult.) ist ein bisher aus Mitteleuropa unbekannter Wirt von *Antherospora scillae*. Nach Jahrzehnten wurde der Befall von *Symphytum tuberosum* durch *Entyloma* sp. (*E. serotinum* agg.) erstmals wieder in Deutschland registriert und sequenzanalytisch untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass genetische Unterschiede sowohl zu *E. serotinum* s. str. als auch zu *E. boraginis* bestehen. *Ustilago tritici* auf *Triticum vulgare* wurde nach fast 30 Jahren wieder in Deutschland gefunden. Erste sequenzanalytische Untersuchungen deuten eine taxonomische Eigenständigkeit der Sippe und eine Trennung von *U. nuda*, mit der sie früher oft vereinigt wurde, an. Der Echte Mehltaupilz *Erysiphe akebiae* ist neu für Deutschland. Der Falsche Mehltaupilz *Plasmopara wilsonii* ist neu für Europa und wurde bisher möglicherweise übersehen. Die Bestimmung von älteren *Plasmopara*-Belege auf *Geranium*-Arten sollte daher überprüft werden. Aufmerksam wird auf *Pustula helianthicola* gemacht, die sich in Deutschland evtl. in Ausbreitung befindet. Einige Neufunde von früher in dieser Reihe bereits vorgestellten phytoparasitischen Kleinpilzen werden tabellarisch zusammengestellt.

Anschriften der Autoren: Julia Kruse, Biodiversität und Klima - Forschungszentrum (BiK-F), Georg-Voigt-Str. 14-16, 60325 Frankfurt, julia.kruse@senckenberg.de (korrespondierende Autorin); Hjalmar Thiel, Langenhorst 10, 29479 Jameln, hjalmar.thiel@arcor.de; Friedemann Klenke, Grillenburger Str. 8c, 09627 Naundorf, friedemann.klenke@smul.sachsen.de; Marco Thines, Biodiversität und Klima - Forschungszentrum (BiK-F), Georg-Voigt-Str. 14-16, 60325 Frankfurt, marco.thines@senckenberg.de; Volker Kummer, Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie, Maulbeerallee 1, 14469 Potsdam, kummer@uni-potsdam.de

Einleitung

Pflanzenparasitische Kleinpilze sind für Mykologen und Botaniker gleichermaßen von Interesse und viele neue Erkenntnisse über diese Organismen wurden in den letzten Jahren gewonnen. Exkursionstagungen und aktuelle Bestimmungsliteratur (KLENKE & SCHOLLER 2015) sowie Einführungskurse und Internet-Foren wirken sich sehr befruchtend aus. Dennoch ist die Kenntnis über das Vorkommen und die Verbreitung von vielen Arten noch sehr unzureichend. Die in regelmäßiger Folge erscheinende Artikelserie bietet deshalb eine offene Plattform, in der bemerkenswerte Funde aus Deutschland, Österreich und der Schweiz in knapper oder detaillierterer Form veröffentlicht werden können.

Material und Methoden

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

Antherospora scillae (Cif.) R. Bauer, M. Lutz, Begerow, Piątek & Vánky (Urocystidales, Ustilaginomycotina) Abb. 1-2

auf *Scilla sardensis* (Whittall ex Barr & Sugden) Speta [Syn. *Chionodoxa sardensis* Whittall ex Barr & Sugden], cult.

Deutschland, Hessen, Wiesbaden, Wilhelmstraße, Warmer Damm, Parkanlage, MTB 5915/12, N 50°04', E 08°14', ca. 120 m ü. NN, 21.03.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1053.

Befallsbild und Mikromerkmale

Sori in den Antheren aller Blüten eines Blütenstandes als dunkelbraune bis zimtbraune pulverige Masse, dadurch den Blüten ein schmutziges Aussehen gebend, die Blütenblätter jedoch nicht deformierend (Abb. 1). Knospen etwas stärker angeschwollen als die von unbefallenen Individuen. Sporen rundlich bis breit ellipsoid, 7-12 x 7-9 (-11) µm, Wand 0,5-1 µm dick, fein warzig, gelbbraun (Abb. 2).

Anmerkungen

Die Wirtspflanze *Scilla sardensis* [Syn. *Chionodoxa sardensis*] ist eine von mehreren, in Deutschland verwildernden Schneeglaz-arten. Folgt man STOLLEY (2007), so sind zumindest acht verschiedene Schneeglaz-Arten und eine Hybride in unterschiedlicher Häufigkeit in Deutschland vertreten. Ihre Bestimmung ist nicht leicht. Zum einen

haben ihre Merkmale oft eine große Variationsbreite und zum anderen sind sie zumeist züchterisch stark verändert worden. *S. sardensis* gehört zu einer der drei gängigsten im Gartenhandel angebotenen Arten. Durch ihre Vielblütigkeit, den roten Blütenstängel und das fast nur auf einen schmalen weißen Ring reduzierte „Auge“ in der Mitte der Blüte ist sie gut gekennzeichnet (STOLLEY 2007).

Die Antherenbrände auf Hyazinthengewächsen (Hyacinthaceae) wurden früher unter *Ustilago vaillantii* Tul. & C. Tul. [Syn. *Antherospora vaillantii* (Tul. & C. Tul.) R. Bauer, M. Lutz, Begerow, Piątek & Vánky] zu einer Art gehörig aufgefasst (ZUNDEL 1953, VÁNKY 1985). Neuere Studien zeigten aber, dass sich innerhalb dieses Taxons viele verschiedene Arten verbergen, deren morphologische Unterscheidung meist relativ schwierig ist, weisen die Arten doch oft nur sehr geringe Unterschiede in der Sporengröße oder der Dicke der Sporenwand auf (DENCHEV et al. 2011, VÁNKY 2012, PIĄTEK et al. 2011, 2013). Von PIĄTEK et al. (2013) wurde dabei eindrucksvoll am Beispiel der Antherenbrände auf Vertretern der Gattung *Muscari* L. gezeigt, dass fast jede *Muscari*-Art von einer anderen *Antherospora*-Art parasitiert wird. Für die Antherenbrände auf *Scilla* L. gibt es keine vergleichbaren ausführlichen Studien, z. T. werden sie aber in den phylogenetischen *Antherospora*-Stammbäumen mit abgebildet (PIĄTEK et al. 2011, 2013). Zumeist betrifft dies die Antherenbrände auf *S. vindobonensis* Speta und *S. bifolia* L. Folgt man VÁNKY (2012), so sind bisher auf *Scilla* spp. nur zwei Antherenbrände beschrieben: *A. vindobonensis* R. Bauer, M. Lutz, Begerow, Piątek & Vánky auf *S. vindobonensis* und *A. scillae* auf allen anderen *Scilla*-Arten (inkl. *Chionodoxa*) und auf Vertretern der Gattung *Puschkinia* Adams. Allerdings weist VÁNKY (2012) in seinen Anmerkungen zu dieser Art darauf hin, dass er die Wirtsliste aus der ihm zur Verfügung stehenden Literatur übernommen hat, aber fest der Überzeugung ist, dass noch weitere, wohl auch kryptische Arten vorkommen, welche nur molekulargenetisch zu unterscheiden sind. So vermutet er u. a. auch, dass *S. sardensis* von einer eigenständigen *Antherospora*-Art befallen wird.

Auch wir sind der Ansicht, dass es sich bei *A. scillae* u. a. aufgrund des relativ breiten Wirtsspektrums mit ziemlicher Sicherheit um einen Artkomplex handelt. Für eine enge Wirtsartenspezifität der auf *Scilla* spp. vorkommenden *Antherospora*-Brände sprechen auch die im Wiesbadener Park gemachten Beobachtungen. Bei den vorgefundenen Pflanzen handelt es sich um kultivierte *S. sardensis*. Innerhalb des Parks waren im Rasen immer wieder Inseln mit verschiedenen *Scilla*-Arten in ziemlich hoher Dichte gepflanzt. Direkt benachbart zum *A. scillae*-Fundort standen große Ansammlungen von *S. siberica* Haw. und *S. luciliae* (Boiss.) Speta; beide wiesen allerdings keinen Brandpilzbefall auf. Auch an Stellen im Park, an denen infizierte *S. sardensis*-Pflanzen untermischt mit *S. luciliae* vorkamen, wurden an letzterer keine Befallssymptome beobachtet. Unabhängig von den eigenen Beobachtungen folgen wir hier der Einteilung von DENCHEV et al. (2011) und VÁNKY (2012) und führen den Antherenbrand auf *S. sardensis* bis zum Vorliegen einer detaillierten phylogenetischen Studie unter dem Namen *A. scillae*.

Weltweit gesehen ist der Hauptwirt von *A. scillae* s. l. der Zweiblättrige Blaustern (*Scilla bifolia*) (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, SMML Database 2016). Schneeglantz-Arten (ehemals *Chionodoxa* spp.) wurden dagegen bisher eher selten als Wirte für den Pilz gemeldet. Aktuellere Nachweise stammen v. a. aus England (DENCHEV et al. 2011, SMML

Database 2016), so von *S. forbesii* (Baker) Speta, *S. luciliae* und *S. sardensis*, die alle als matrices novae ausgewiesen werden. Die SMML DATABASE (2016) listet zusätzlich noch Nachweise aus Schottland, Neuseeland und Schweden auf.

Aus Deutschland und Österreich ist *A. scillae* bisher v. a. von *S. bifolia* bekannt (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2004, 2013, ZWETKO & BLANZ 2004). 2014 wurde *S. siberica* (cult.) das erste Mal für Deutschland als Wirt für diesen Pilz nachgewiesen (R. Gerken in KRUSE et al. 2014). Von einer Schneeglaz- Art lag bisher für den deutschsprachigen Raum nur ein Nachweis aus dem Botanischen Garten Berlin vor (als *Ustilago vaillantii* auf *Chionodoxa* sp., 1906, Laubert, Beleg in B, SCHOLZ & SCHOLZ 1988, KLENKE & SCHOLLER 2015). Aus der Schweiz gibt es aktuelle *Antherospora*-Funde von *S. bifolia* und *S. luciliae* (Th. Brodtbeck, pers. Mitt.).

Da sich die Schneeglaz-Arten immer größerer Beliebtheit erfreuen und somit häufiger in Gärten und Parkanlagen gepflanzt werden, sei diese Wirt-Parasit-Kombination der Aufmerksamkeit empfohlen.

J. Kruse



Abb. 1: *Antherospora scillae*-Befall auf Blüten von *Scilla sardensis*: li) mehrere befallene Individuen, re) die zimtbraune Sporenmasse in den Antheren. Foto: J. KRUSE



Abb. 2: Die rundlich bis breit ellipsoiden *Antherospora scillae*-Sporen mit feinwarzigem Ornament.

Foto: J. KRUSE

***Entyloma* sp. (*E. serotinum* agg.) (Entylomatales, Ustilaginomycotina)**

Abb. 3-5

auf *Symphytum tuberosum* L. subsp. *angustifolium* (A. Kern.) Nyman [Syn. *S. nodosum* Schur]

1) Deutschland, Sachsen, Lkr. Meißen, Gauernitz, unterer Eichhörnchengrund, im Stieleichen-Hainbuchenwald auf Löss (Kolluvium) über Syenodiorit, MTB 4847/34, ca. 120 m ü. NN, 08.05.2014, Ana- und Teleomorphe, leg. & det. F. Klenke, Herbarium Klenke 12/14.

2) Deutschland, Sachsen, Lkr. Meißen, Gauernitz, oberer Eichhörnchengrund und nördliches Seitentälchen, mehrfach, im Stieleichen-Hainbuchenwald auf Löss (Kolluvium) über Syenodiorit, MTB 4847/33, ca. 180 m ü. NN, 08.05.2014, Ana- und Teleomorphe, leg. & det. F. Klenke.

3) Deutschland, Sachsen, Lkr. Meißen, Scharfenberg, Wolfsschlucht und Erlichtgrund, mehrfach, im Stieleichen-Hainbuchenwald auf Löss (Kolluvium) über Syenodiorit, MTB 4847/33, ca. 200 m ü. NN, 19.05.2014, Ana- und Teleomorphe, leg. & det. F. Klenke.

Alle oben genannten Fundorte liegen in linken Seitentälchen der Elbe zwischen Dresden und Meißen.

4) Österreich, Kärnten, Bezirk Völkermarkt, n Bad Eisenkappel-Vellach, östliche Karawanken, Aufstieg Hochobir von der Eisenkappler Hütte aus, lichter Wald, N 46°30', O 14°30', ca. 1800 m ü. NN, 05.07.2015, Teleomorphe, leg. & det. J. Kruse, Exkursion mit M. & Ch. Bausch, Herbar Kruse B1213.

Befallsbild und Mikromerkmale

Blätter vor und während der Blütezeit mit zahlreichen runden Flecken von 1-5 mm Ø, blattoberseits trocken-grau, in der Mitte heller, gelbgrün umrandet, blattunterseits weiß mit hellgrauer Mitte, diese im Durchlicht dunkel (Abb. 3). Sporen einzeln oder in losen Gruppen im Mesophyll eingebettet, kugelig, 10-13 µm Ø, Wand gelblich, glatt, 1-2 µm dick (Abb. 4). Anamorphe blattunterseits, weiß, als dicht filziger, kurzer Rasen. Konidien farblos, faden- bis stäbchenförmig, unseptiert oder undeutlich 2-3-zellig, 6-30 x 1,5-3,5 µm.

Anmerkungen

Entyloma-Befälle auf Beinwell (*Symphytum* L.) werden in der Literatur meist zu *E. serotinum* J. Schröt. gestellt, einer Art, die von Julius Schröter mit dem Typuswirt *Symphytum officinale* L. aufgestellt wurde. Während VÁNKY (2012) zu diesem Pilz auch Befälle auf Borretsch (*Borago officinalis* L.) und einigen anderen Boraginaceen, wie *Amsinckia* spp., *Lappula floribunda* (Lehm.) Greene und *Mertensia* spp. stellt, erkennen SCHOLZ & SCHOLZ (1988) sowie KLENKE & SCHOLLER (2015) auf *Borago* L. das von CIFERRI (1924) beschriebene *E. boraginis* Cif. als eigenständiges Taxon an. Zwar sind die morphologischen Unterschiede beider Arten laut Literatur gering, doch sprechen andere Faktoren gegen

eine Vereinigung beider Arten. So misslangen die von H. Zillig und W. Kaiser ausgeführten Übertragungsversuche von *Entyloma*-Sporen zwischen *S. officinale* und *B. officinalis* (KAISER 1936). Außerdem ist der *Entyloma*-Befall auf *S. officinale* aktuell ziemlich selten geworden, während zahlreiche historische Angaben belegen, dass dieser noch vor 100 Jahren in Süddeutschland häufig war und in Mitteldeutschland zerstreut vorkam (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Die nördlichsten Vorkommen befanden sich etwa bis zur Linie Hannover-Prignitz-Uckermark. Aktuell ist der *Entyloma*-Befall auf *S. officinale* in Sachsen auf das kleine Elbsandsteingebirge beschränkt. Dagegen liegen von *E. boraginis* deutschlandweit nur wenige historische Angaben vor, obwohl dieser Pilz aktuell selbst im Norden Deutschlands nicht selten ist (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2000, 2004, 2013). Aus Österreich existieren mehrere, v. a. ältere *Entyloma*-Befallsangaben auf *Symphytum* spp., die meisten davon auf *S. officinale*. Der Befall auf *S. tuberosum* wurde nur wenige Male beobachtet, der Letztnachweis stammt von 1992 (ZWETKO & BLANZ 2004).

Der gelb blühende Knoten-Beinwell (*S. tuberosum* subsp. *angustifolium*) ist ein illyrisch-sarmatisches Florenelement der warmgemäßigten (submeridionalen) Zone (HEMPEL 2009), also eine südosteuropäische Eichenwaldpflanze, die von dort her in Bayern bis zur Donau und bis zum Lech bzw. in Sachsen entlang der Elbe bis an das Tiefland heran vordringt. Sie benötigt wintermilde Lokalklimate, die sie in Sachsen nur in den Elbseitentälern findet. Das *Entyloma* auf dieser Pflanze sammelten im sächsischen Elbsandsteingebirge bereits 1888-1890 Wilhelm Krieger und Paul Magnus. Auch aus Bayern liegen etliche Altfunde auf diesem Wirt vor, jedoch fehlen überall aktuelle Angaben (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Die angegebenen Funde auf *S. tuberosum* sind in Sachsen die ersten seit 1890, in Deutschland die ersten seit 1950, sieht man von einem Fund 1983 im Botanischen Garten München-Nymphenburg ab.

Die Zugehörigkeit des *Entyloma*-Befalls auf *S. tuberosum* zu *E. serotinum* muss bezweifelt werden. Während ein *E. serotinum* s. str.-Befall – wie auch der von *E. boraginis* – erst spät im Jahr auftritt (Juli bis Oktober), stammen die deutschen Funde auf *S. tuberosum* stets aus den Monaten Mai-Juni (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Der etwas spätere Befall der obigen Aufsammlung aus den Karawanken ist sicherlich der entsprechenden Höhenlage des Fundortes geschuldet. Um der Klärung dieser Frage etwas näher zu kommen, wurde ein phylogenetischer Stammbaum basierend auf der ITS nrDNA erstellt. In ihm wurden mehrere Aufsammlungen der *Entyloma*-Sippen auf *S. officinale* und *B. officinale* sowie zwei *Entyloma*-Proben von *S. tuberosum* (Fundort 1 & 4, s. o.) einbezogen. Als Außengruppe diente *E. fergussonii* (Berk. & Broome) Plowr. auf *Myosotis arvensis* (L.) Hill (Abb. 5 KRUSE & THINES, unpubliziert). Demnach handelt es sich bei den beiden *Entyloma*-Sippen auf *S. officinale* und *B. officinalis* um zwei eigenständige Arten. Sie weisen mehrere Basen Unterschied auf. Schwieriger ist die Interpretation des Brandpilzes auf *S. tuberosum*. Da bisher nur Material von zwei Standorten sequenzanalytisch untersucht wurde, ist die taxonomische Stellung der Sippe nicht eindeutig geklärt. Beim Sequenzvergleich fällt auf, dass die *Entyloma*-Art auf *S. tuberosum* Merkmale von beiden Arten vereint. So besitzt *E. serotinum* s. str. auf *S. officinale* eine Kette aus vier Basen (TGTG), die sowohl der *Entyloma*-Sippe auf *S. tuberosum* als auch dem *E. boraginis* fehlt. Gleichzeitig weist die Sippe auf *S. tuberosum*

aber eine Basensubstitution auf, die typisch für das *E. serotinum* s. str. auf *S. officinale* ist, und eine weitere, die nur bei *E. boraginis* vorkommt. Dies könnte darauf hindeuten, dass es sich bei der *Entyloma*-Sippe auf *S. tuberosum* um eine Sippe hybridogenen Ursprungs aus beiden Brandpilzen handelt. Einschränkend sei aber darauf hingewiesen, dass gerade die An- und Abwesenheit repetitiver Sequenzabschnitte, wie TGTG, innerhalb einer Art variieren und lediglich zur genetischen Variationsbreite einer Art gehören können. Um die taxonomische Stellung der *Entyloma*-Sippe auf *S. tuberosum* endgültig klären zu können, müssen weitere Proben unter Heranziehung zusätzlicher Genabschnitte untersucht werden. Bis zur endgültigen Klärung des Sachverhaltes sollte die Sippe als *Entyloma* sp. geführt werden.

F. Klenke, J. Kruse & M. Thines



Abb. 3: *Entyloma* sp. auf *Symphytum tuberosum* subsp. *angustifolium*. Die oberseits trocken-grauen Blatflecken sehen von unten schneeweiß aus, erscheinen im Durchlicht jedoch deutlich dunkel (Die Tiefen-Unschärfe unterseits hebt das Weiß hervor.). Foto: F. KLENKE

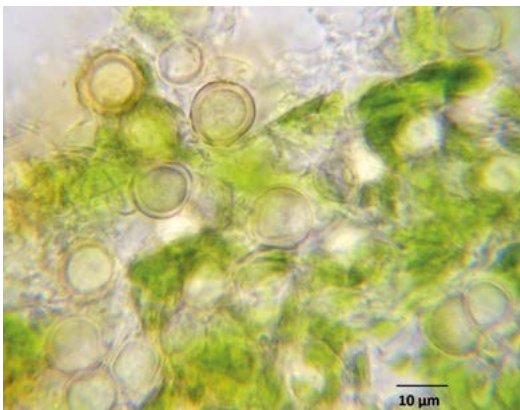


Abb. 4: Die im Blattgewebe eingebetteten, runden und sehr dickwandigen Sporen von *Entyloma* sp. Foto: J. KRUSE

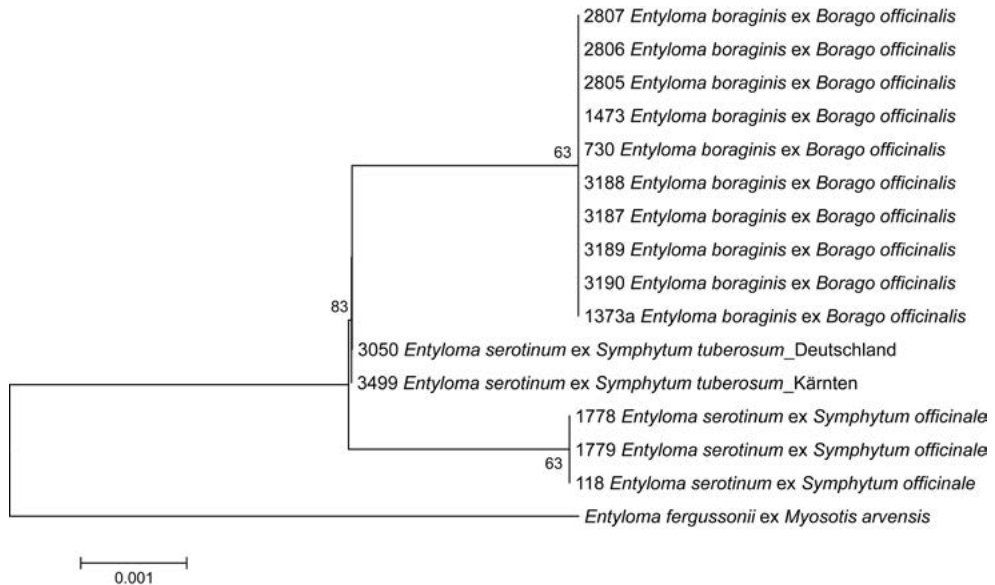


Abb. 5: Minimum Evolution Baum von *Entyloma*-Arten auf ausgewählten Boraginaceae basierend auf ITS nrDNA-Sequenzen. Bootstrapp-Werte höher als 50% sind ober- oder unterhalb der Verzweigungen notiert. Der Maßstab ist gleich der Anzahl von Nukleotidsubstitutionen pro Aligmentposition (KRUSE & THINES, unpubliziert).

Erysiphe akebiae (Sawada) U. Braun & S. Takam. (Erysiphales, Ascomycota) Abb. 6-7

auf *Akebia quinata* (Houtt.) Decne.

1) Deutschland, Brandenburg, Lkr. Dahme-Spreewald, Lübben-Gubener Vorstadt, Kirchstraße Nähe Hauptstraße, MTB 4049/32, N 51°56'30'', E 13°54'00'', ca. 55 m ü. NN, 18.07.2015, nur Anamorphe, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 3018/1.

2) Deutschland, Brandenburg, Potsdam, Botanischer Garten, Systematische Abteilung, MTB 3544/33, N 52°24'15'', E 13°01'35'', ca. 40 m ü. NN, 23.07.2015, nur Anamorphe, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 3018/2.

Befallsbild und Mikromerkmale

Myzel blattober- und -unterseits, weiß, anfangs locker spinnwebig, +/- kreisförmig mit radial auswärts gerichteten Hyphensträngen, später +/- dicht und flächig ausgeprägt, auf der Blattoberseite und dem Blattstiel rötlich braune Flecken verursachend (Abb. 6).

Hyphen dünnwandig, etwas hin und her gebogen, 4-7 µm breit. Appressorien einzeln oder sich gegenüber stehend, schwach gelappt, 6,5-8 x 4,5-7,5 µm. Konidiophoren mit basaler Septe, 40-93 x 7-9 µm; Fußzelle basal oft gebogen, seltener gerade, 22-40 x 7-8 µm,

gefolgt von 1-2 weiteren Zellen. Konidien einzeln, +/- zylindrisch, beidendig abgerundet, z. T. mittig etwas verjüngt, dünnwandig, im Lichtmikroskop glatt, mit klein- bis großtropfigem Inhalt, ohne Fibrosin, 28-45 x 13-16 µm (Abb. 7).

Anmerkungen

Akebia quinata, die Fünfblättrige Akebie, gehört zu den Lardizabalaceae (Fingerfruchtgewächse), eine etwa 40-50 Arten enthaltende Pflanzenfamilie, deren Arten in Chile und v. a. in Ostasien vorkommen. So auch *A. quinata*, deren Areal sich von Südost- und Mittelchina über Korea bis nach Japan (Honshu bis Kyushu) erstreckt (SCHMIDT & HECKER 2009, http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200008288). Hier besiedelt sie als verholzte Kletterpflanze mit Wuchshöhen von 6-10 m insbesondere die Waldränder entlang der Flüsse, Gebüsche und Berghänge in Höhenlagen zwischen 300-1500 m ü. NN. 1845 wurde Material der Pflanze von der an der Ostküste Chinas gelegenen Insel Zhoushan nach England zur Weiterkultur gebracht. Als bei uns winterharte Art zeichnet sie sich u. a. durch ein rasches Wachstums ohne Ausbildung von Haftorganen (Schlinger), durch eigentümlich gestaltete, aromatisch duftende Blüten und durch ein bis spät ins Jahr hinein an den Pflanzen verbleibendes apartes Laub aus. Sie wird insbesondere zur Begrünung von Pergolen, seltener von Fassaden, verwendet (GÜNTHER 1979, VOSKUIL & SMIT 1990, SCHMIDT & HECKER 2009). So auch am Lübbener Fundort, wo sie neben anderen Kletterpflanzen zur Begrünung der Wände eines Hauscontainer-Stellplatzes eingesetzt wurde. Zahlreiche Blätter der jungen Jahrestriebe wiesen an diesem halbschattigen Standort sowohl blattober- als auch -unterseits einen +/- dichten Myzelrasen auf. Chasmothecien wurden nicht beobachtet.

BRAUN & COOK (2012) geben von den Lardizabalaceae nur zwei Erysiphales-Arten mit hoher Wirtsspezifität an: *E. akebiae* parasitierend auf *Akebia quinata* und *A. trifoliata* (Thunb.) Koidz. sowie *E. decaisneae* (F. L. Tai) U. Braun & S. Takam. von der in China endemisch vorkommenden *Decaisnea insignis* (Griff.) Hook f. & Thomson. Die Konidienkeimung des erstgenannten Pilzes studierten Cook et al. (2011) intensiv anhand von 2009 in Harrogate (North Yorkshire) gesammeltem Material. Diese entspricht nach BRAUN & COOK (2012) dem recht variablen *Lobatus*-Muster innerhalb des *Pseudoidium*-Typs, das charakteristisch für viele *Erysiphe*-Arten ist. SCHOLLER & GAMS (1998) hingegen ermittelten sowohl an vorgefundenen gekeimten Konidien des Lectotyps als auch am untersuchten holländischen Material (s. u.) einen davon abweichenden *Cichoracearum*-Keimungstyp entsprechend der Einteilung in BRAUN (1987). Sie weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass der Keimungstyp bei manchen Erysiphales-Arten variieren und auch von äußeren Faktoren abhängig sein kann. Trotz dieser Abweichung und dem Fehlen von Chasmothecien gehen sie aufgrund der hohen Wirtsspezifität der *E. akebiae*, dem zutreffenden Länge-Breite-Verhältnis der Konidien und der Tatsache, dass viele neophytische Erysiphales-Arten zum Beginn ihres Auftretens außerhalb des natürlichen Areal nur als Anamorphe anzutreffen sind, von einer Zugehörigkeit zu dieser Spezies aus.

Erst 1951 wurde die Eigenständigkeit des Echten Mehltaus auf *Akebia* erkannt und die Art als *Microsphaera akebiae* Sawada beschrieben. Den entsprechenden Lectotypus,

gesammelt 1906 auf *A. quinata* in Japan, legte BRAUN (1987) fest (vgl. auch BRAUN & COOK 2012). BRAUN & TAKAMATSU (2000) kombinierten das Taxon in *E. akebiae* um.

Nachweise des Pilzes lagen bis vor gut 30 Jahren nur aus dem natürlichen Areal der Pflanze vor (BRAUN 1987, SHIN 2000). 1982 wurde *E. akebiae* erstmals als Neomycet in Großbritannien beobachtet, ohne jedoch eine konkrete Fundortangabe aufzuführen (http://www.gbif.org/occurrence/search?taxon_key=2578860)*. Weitere Funde folgten 2002, 2009 und 2014 (Cook et al. 2011, <http://www.fieldmycology.net/FRDBI/FRDBI-record.asp?intGBNum=58867>, <https://blogs.reading.ac.uk/whiteknightsbiodiversity/campus-species-lists/fungi/powdery-mildew-2014/#comment-23430>). In den Niederlanden wurde *E. akebiae* 1996 im Garten von Walter Gams in Baarn sowie in Zeist, dem Ursprungsort des in Baarn kultivierten Ablegers, entdeckt und von SCHOLLER & GAMS (1998) ausführlich dokumentiert. Neuere holländische Nachweise scheinen zu fehlen, wird die Spezies doch in der Artenliste zum Verbreitungsatlas der Pilze der Niederlande im Gegensatz zu vielen anderen *Erysiphe*-Taxa nicht aufgeführt (<http://www.verbreidingsatlas.nl>). Von FARR et al. (1995) für die USA noch nicht gelistet, ist *E. akebiae* inzwischen auch dort im Westteil des Bundesstaat Washington, u. a. in Seattle, nachgewiesen (GLAWE & GLASS 2003).

Für Deutschland waren die obigen Angaben die Erstnachweise.

Die erfolgreiche Nachsuche im Botanischen Garten Potsdam im Anschluss an den Erstfund in Lübben legt den Verdacht nahe, dass *E. akebiae* in Deutschland bereits weiter verbreitet ist und bisher lediglich übersehen wurde.

* JONES & BAKER (2007) hingegen datieren das Erstauftreten in Großbritannien mit dem Hinweis auf eine Mitteilung der Royal Horticulture Society auf das Jahr 2001.

V. Kummer



Abb. 6: *Erysiphe akebiae*-Myzelrasen auf *Akebia quinata*: li) blattoberseits vom Potsdamer Fundort, re) blattunterseits vom Lübbener Fundort. Fotos: V. KUMMER

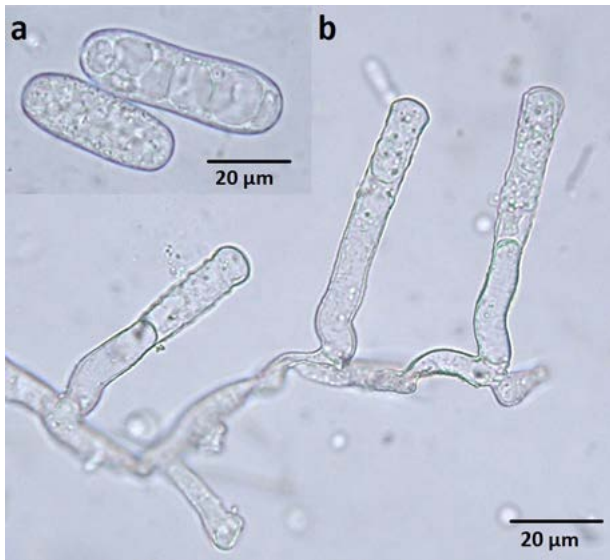


Abb. 7: *Erysiphe akebiae* Mikro-
merkmale: a) Konidien,
b) Konidienträger mit
gebogenen Basalzellen.

Fotos: V. KUMMER

***Plasmopara wilsonii* Voglmayr, Fatehi & Constant. (Peronosporales, Oomycota)** Abb. 8

auf *Geranium molle* L.

Deutschland, Niedersachsen, südliche Lüneburger Heide, Lkr. Celle, Garßen, Straßenrand, Brachacker, MTB 3326/24, N 52°39'46.87", E 10°07'55.48", ca. 60 m ü. NN, 14.05.2011, leg. & det. J. Kruse [als *Plasmopara pusilla* (de Bary) J. Schröt.], Exkursion mit R. Gerken, Herbar Kruse F0216, GLM-F102754.

auf *Geranium phaeum* L., cult.

Deutschland, Hessen, Frankfurt/M., Westend-Nord, Siesmayerstraße 72, Botanischer Garten, Kaukasus-Quartier, MTB 5817/42, N 50°07'42.23", E 08°39'29.44", ca. 115 m ü. NN, 21.11.2013, leg. & det. J. Kruse (als *Plasmopara* sp.), Herbar Kruse F0572, GLM-F102753.

Anmerkungen

In KRUSE et al. (2016) wurde das erstmalige Auftreten von *Plasmopara wilsonii* auf *Geranium*-Arten in Deutschland vorgestellt. Sowohl die *G. molle*- als auch die *G. phaeum*-Blätter zeigten die typischen *Plasmopara*-Befallsbilder mit den oberseits Blattadern begrenzten gelblichen bis (später auch) bräunlichen Flecken (Abb. 8, li.). Blattunterseits war ein schneeweißer Rasen aus Konidienträgern ausgebildet, der auf *G. pusillum* sehr massiv und gut sichtbar (Abb. 8, re.), auf *G. phaeum* jedoch nur schwach entwickelt war. Ursache hierfür war vermutlich der relativ späte Sammelzeitpunkt.

Bisher waren aus Deutschland nur drei auf *Geranium* parasitierende *Plasmopara*-Sippen bekannt: *P. geranii-sylvatici* Săvul. & O. Săvul., *P. praetermissa* Voglmayr, Fatehi &

Constant. und *P. pusilla* (KLENKE & SCHOLLER 2015). Während die beiden ersten Arten v. a. auf *Geranium sylvaticum* L., seltener auf *G. palustre* L., parasitieren, hat *P. pusilla* ein relativ breites Wirtsspektrum innerhalb der *Geranium* Arten.

P. wilsonii war bisher nur aus den USA und Korea bekannt, wo sie sowohl auf klein- als auch auf großblütigen *Geranium*-Arten gefunden wurde. Mikroskopisch unterscheidet sie sich von den anderen drei *Plasmopara*-Arten deutlich. Die meisten Sporangioophore sind über 200 µm lang und deren Basis ist 6-7 µm dick. Weiterhin fehlt der Kallose-Propfen im Stiel der Sporangioophoren oder ist nur sehr selten vorhanden. Mit dem Schlüssel in VOGLMAYER et al. (2006) ist eine Bestimmung unproblematisch. Phylogenetische Studien haben die Einordnung der beiden obigen deutschen Proben zu *P. wilsonii* bestätigt (KRUSE et al. 2016).

Ältere Peronosporales-Aufsammlungen von den genannten Wirtspflanzen, aber auch von weiteren *Geranium* Arten, sollten auf einen *P. wilsonii*-Befall hin überprüft werden, um das Wirtsspektrum dieser Art abzuklären. Bisher wurden als Wirte folgende Sippen festgestellt: *G. carolinianum* L., *G. molle*, *G. nepalense* subsp. *thunbergii* (Siebold ex Lindl. & Paxton) Kudô und *G. phaeum*. Die Angabe von *P. pusilla* auf *G. molle* (leg. J. Kruse) bei KLENKE & SCHOLLER (2015) ist zu streichen, handelt es sich hierbei doch um oben aufgeführten *P. wilsonii*-Beleg.

J. Kruse



Abb. 8: *Plasmopara wilsonii*-Befall auf *Geranium molle*-Blättern: li) blattoberseits gelblich bis bräunlich verfärbte Blätter, re) weißer Rasen aus Konidienträgern auf der Blattunterseite.

Fotos: J. KRUSE

Ustilago tritici (Pers.) Rostr. (Ustilaginales, Ustilaginomycotina)

Abb. 9-11

auf *Triticum vulgare* Vill.

Deutschland, Sachsen, Lkr. Mittelsachsen, Bobritzsch-Hilbersdorf, Ortsteil Naundorf, mehrfach auf Acker mit Bio-Weizen am Westrand des Tharandter Waldes, ca. 375 m ü. NN, MTB 5046/41, 18.07.2015, leg. & det. F. Klenke, Herbar Klenke 51/15, Herbar KR-M-0017089.

Befallsbild und Mikromerkmale

Alle Ährchen verkümmert (Abb. 9), alle Spelzen völlig mit schokoladenbraunem Sporenpulver besetzt (systemische Symptomatik). Ährenspindel symptomfrei, der Halm ein wenig verkürzt. Sporen rundlich bis eiförmig, einzeln, olivbraun, (5-) 6-8 x 5-7 (-8) µm, sehr feinwarzig (Abb. 10).

Anmerkungen

Der Weizen-Flugbrand (*Ustilago tritici*) ist einer der ältesten bekannten Pilze der Welt. Schon in der Bibel werden Getreide-Brandpilze erwähnt. Ebenso alt ist seine Bekämpfung durch Saatgutbeize. In der Antike verwendete man dazu Oliventrester, Asche, Zwiebel- und Knoblauchsafte oder aus Blättern und jungen Zweigen gewonnenes Zypressenöl, im Mittelalter Jauche. Erst im 20. Jahrhundert fand man ein hochwirksames, allerdings auch stark giftiges Mittel: Quecksilber. Als es 1982 in Deutschland verboten wurde, war *U. tritici* hier praktisch ausgerottet (SCHOLZ & SCHOLZ 1988). Der obige Fund ist somit der erste in Deutschland seit etwa 30 Jahren. Für Sachsen wurde der Pilz 1961 zuletzt erwähnt. Nur unter den strengen Auflagen des Öko-Landbaus konnte der Pilz wieder Fuß fassen. Auf mehreren Hektar Feld wurden jedoch – trotz intensiver Nachsuche – weniger als 20 befallene Halme entdeckt.

Der Volksname „Flugbrand“ bezieht sich nicht nur auf das „verbrannte“ Aussehen der einzelnen Ähren. Wenn eine Windböe über ein Getreidefeld strich, das mit befallenen Pflanzen durchsetzt war, wurde der Sporenstaub als braunschwarze Wolke so über das Feld getrieben, dass man aus der Ferne glaubte, das Feld stünde in Flammen (WENNINGER 1958). Dieses Phänomen trifft auch auf den noch heute etwas häufigeren Gersten-Flugbrand [*U. nuda* (J. L. Jensen) Kellerm. & Swingle] zu, der von vielen Autoren mit *U. tritici* vereinigt wird. In der Tat sind morphologische Unterschiede der Sporen beider Arten kaum feststellbar. J. Nielsen (in VÁNKY 1994: 383) gibt jedoch an, dass die Sori von *U. nuda* anfangs von einer dünnen Membran bedeckt sind, was bei *U. tritici* nicht der Fall ist. Außerdem führt er Unterschiede im Promyzel, bei den Keimungshyphen und in der Biochemie beider Arten auf. *Ustilago nuda* befällt vor allem Gerste (*Hordeum* spp.) – vereinzelt wurde auch von befallenen Hafer-Pflanzen (*Avena* spp.) berichtet –, während *U. tritici* im Freiland v. a. auf Weizen (*Triticum* spp.) und selten auch auf Roggen (*Secale* spp.) vorkommen soll. Allerdings ist im Labor auch Gerste mit *U. tritici* infizierbar (NIELSEN 1978).

Um etwas zur Klärung des Sachverhaltes beitragen zu können, wurde basierend auf der ITS nrDNA ein phylogenetischer Stammbaum erstellt. In diesen wurden mehrere Aufsammlungen von verschiedenen nah verwandten Blütenbränden der Gattung *Ustilago* sowie die Sequenz des oben vorgestellten Brandes und von *Ustilago cynodontis* (Henn.) Henn. als Außengruppe vereinigt (Abb. 11, Kruse & Thines, unveröff.). Demnach ist *U. tritici* allein auf einem Ast positioniert. Auffällig ist ebenfalls, dass *U. tritici* im Baum näher an *U. bromivora* herangruppiert ist als an *U. nuda*. Dies wird auch durch den direkten Sequenzvergleich unterstützt, besitzt doch *U. tritici* mehr gleiche Basen mit *U. bromivora* als mit *U. nuda*. Außerdem weist *U. tritici* einige Basen-Substitutionen auf, die auch in *U. bromivora* vorkommen, in *U. nuda* jedoch nicht. Einschränkend ist bei der Interpretation der Ergebnisse jedoch zu berücksichtigen, dass nur eine *U. tritici*-Aufsammlung zur Auswertung zur Verfügung stand (Problem der Stichprobengröße), so dass die Eigenständigkeit dieses Brandpilzes nicht mit absoluter Sicherheit angezeigt werden kann. Hinzu kommt, dass alle im Baum integrierten Arten (außer die Außengruppe) sehr nah miteinander verwandt zu sein scheinen, weshalb es untereinander wohl auch zu positiven Infektionsversuchen gekommen ist (s. o. bzw. Kruse & Thines, unveröff.). Deshalb reicht zur Klärung des Status` der Sippe der untersuchte ITS-Genabschnittes nicht aus. Die Analyse weiterer Genorte ist dafür unabdingbar.

F. Klenke, J. Kruse & M. Thines

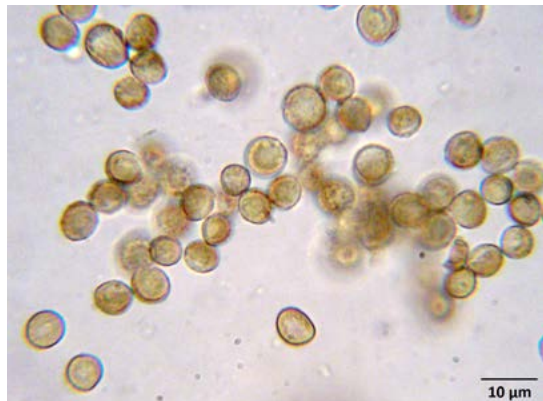
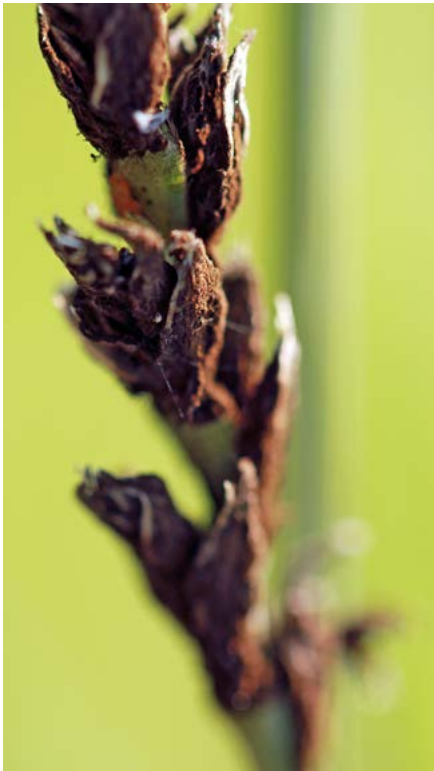


Abb. 10: Die rundlichen bis eiförmigen und feinwarzigen Sporen von *Ustilago tritici*. Foto: J. KRUSE

Abb. 9: Die durch einen *Ustilago tritici*-Befall verkümmerten und mit brauner Sporenmasse belegten Ähren von *Triticum vulgare*. Foto: F. KLENKE

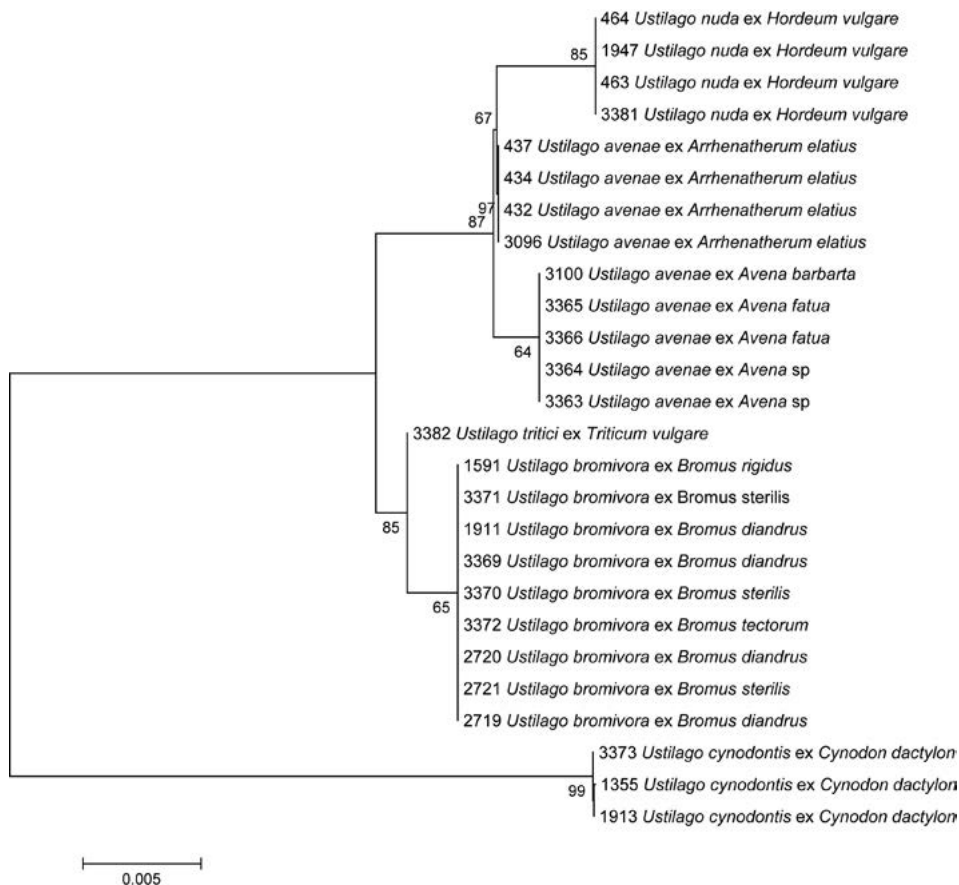


Abb. 11: Minimum Evolution Baum von blütenbewohnenden *Ustilago*-Arten auf Poaceae basierend auf ITS nrDNA-Sequenzen. Bootstrapp-Werte höher als 50% sind ober- oder unterhalb der Verzweigungen notiert. Der Maßstab ist gleich der Anzahl von Nukleotidsubstitutionen pro Alignmentposition (KRUSE & THINES, unpubliziert).

Anregungen zur Nachsuche

Pustula helianthicola C. Rost & Thines (Albuginales, Oomycota)

Abb. 12

auf *Helianthus annuus* L.

Deutschland, Hessen, Frankfurt/M., Oberrad, landwirtschaftliche Anbauflächen, Feldrand, MTB 5818/34, N 50°06', E 08°43', ca. 100 m ü. NN, 03.11.2015, leg. & det. J. Kruse & M. Thines, Herbar Kruse F1324.

Anmerkungen

Im Rahmen einer Studierendenexkursion für einen Kurs über pflanzenparasitische Kleinpilze wurde u. a. ein Feld aufgesucht, auf dem trotz des späten Zeitpunktes im

Jahr noch große Mengen blühender Sonnenblumen wuchsen. Neben einem Befall mit *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, welcher einige *Helianthus*-Exemplare abknicken ließ, sowie mit *Botrytis cinerea* Pers., fielen mehrfach Blätter – v. a. im oberen Drittel der Pflanzen – mit hellgrünen, etwas blasig aufgetriebenen Flecken auf. Diese waren von *Pustula helianthicola* verursacht. Mit zunehmender Befallsdauer bräunten und vertrockneten die Blätter an den Befallsstellen. Blattunterseits bildet der Weißrost weißliche bis schwach gelbliche, porzellanartige Pusteln, welche relativ schnell aufplatzen und das Sporenpulver freigeben (Abb. 12). Um die Lager herum waren zahlreiche Oosporen im Mesophyll eingebettet, wie entsprechende Gewebeschnitte zeigten.

In Deutschland ist dieser neomyzetische, auf Sonnenblumen spezialisierte Weißrost 2003 das erste Mal bei Stuttgart festgestellt worden, im darauffolgenden Jahr auch mehrfach in Süddeutschland (THINES et al. 2006a, b, ROST & THINES 2012, KLENKE & SCHOLLER 2015) und 2008 bei Hannover (M. Thines, pers. Mitt.). Möglicherweise befindet sich *P. helianthicola* in nördlicher Ausbreitung. In Zukunft sollten Sonnenblumenfelder verstärkt auf einen Weißrost-Befall kontrolliert werden.

J. Kruse & M. Thines



Abb. 12: li.: *Pustula helianthicola*-Befall auf *Helianthus annuus*-Blättern; re. oben: blattoberseits hellgrün aufgetriebene Blattflecken; re. unten: aufgeplatzte, cremeweiße Weißrost-Lager blattunterseits.

Fotos: J. KRUSE

Erfolgreiche Nachsuchen

Art	Wirt	Funddaten	Bemerkung
<i>Entyloma eschscholziae</i> Harkn.	<i>Eschscholzia californica</i> Cham., cult.	Deutschland, Hessen, Taunus, Wetteraukreis, Bad Nauheim, Parkanlage am Goldstein, Wegrund und Beete, MTB 5618/23, N 50°22'14.03", E 08°45'11.88", ca. 180 m ü. NN, 09.11.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1325.	
<i>Entyloma fumariae</i> J. Schröt.	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Deutschland, Hessen, Main-Taunus-Kreis, Hattersheim, Felder ö Südring, MTB 5917/13, N 50°04'05.64", E 08°29'59.93", ca. 100 m ü. NN, 02.04.2016, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1424.	auf Jungpflanzen (Wirtsart im Herbst 2015 dort nachbestimmt)
<i>Insolibasidium deformans</i> (C. J. Gould) Oberw. & Bandoni	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Deutschland, Hessen, Rhön, Lkr. Fulda, nö Poppenhausen, Wegrund an den Parkplätze im Gipfelbereich der Wasserkuppe, MTB 5425/43, N 50°29'57.63", E 09°56'51.64", ca. 905 m ü. NN, 31.08.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse D0405.	
<i>Leucotelium cerasi</i> (Bérenger) Tranzschel	<i>Eranthis hyemalis</i> (L.) Salisb., cult.	Deutschland, Hessen, Main-Taunus-Kreis, Hattersheim, Kleingartenverein Hattersheim, Drosselweg, Garten, MTB 5916/24, N 50°03'49.07", E 08°29'54.15", ca. 95 m ü. NN, 24.04.2016, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R2788.	
<i>Macalpinomyces spermophorus</i> (Berk. & M. A. Curtis) Vánky	<i>Eragrostis minor</i> Host.	Deutschland, Bayern, Oberfranken, Lkr. Coburg, Dörfles-Esbach, Rosenauer Straße, Gärten und Straßenrand, MTB 5732/11, N 50°16'58.65", E 10°59'57.34", ca. 320 m ü. NN, 05.09.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1316.	sehr schwacher Befall
<i>Macalpinomyces spermophorus</i> (Berk. & M. A. Curtis) Vánky	<i>Eragrostis minor</i> Host.	Deutschland, Hessen, Vordertaunus, Main-Taunus-Kreis, Alt Lorsbach, Parkplatz, MTB 5816/43, N 50°06'59.43", E 08°25'12.37", ca. 160 m ü. NN, 18.10.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1318.	massiver Befall

<i>Macalpinomyces spermophorus</i> (Berk. & M. A. Curtis) Vánky	<i>Eragrostis minor</i> Host.	Deutschland, Hessen, Frankfurt/M., Nied, Kleingartenanlagen, Wegrund, MTB 5817/34, N 50°06'12.25", E 08°34'7.54", ca. 95 m ü. NN, 05.11.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse B1322.	
<i>Microbotryum anomalum</i> (J. Kunze ex G. Winter) Vánky	<i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) Holub	Deutschland, Hessen, Main-Taunus-Kreis, Hattersheim, Wickerer Weg, Wegrund, MTB 5916/22, N 50°04'32.04", E 08°28'55.34", ca. 105 m ü. NN, 18.10.2015, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse R2636.	
<i>Plasmopara muralis</i> Thines	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	Deutschland, Hessen, Frankfurt/M., Nied, Radweg an den Bahnschienen, Wegrund, MTB 5817/34, N 50°06'16.42", E 08°34'18.59", ca. 95 m ü. NN, 05.11.2015, leg. & det. J. Kruse & M. Thines.	mit Oosporen
<i>Plasmopara muralis</i> Thines	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	Deutschland, Hessen, Frankfurt/M., Oberrad, landwirtschaftliche Anbauflächen, Hauswand, MTB 5818/34, N 50°06'08.60", E 08°44'13.43", ca. 100 m ü. NN, 03.11.2015, leg. & det. J. Kruse.	mit Oosporen

Danksagung

Th. Brodtbeck (Riehen, Schweiz) ist für die Angaben zu *Antherospora scillae*-Funden in der Schweiz, U. Braun (Halle) und E. Zippel (Berlin) für die Zusendung von Literatur gedankt.

Literatur

- BRAUN U (1987): A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). – Beiheft zur Nova Hedwigia **89**: 1-700.
- BRAUN U, COOK RTA (2012): Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). – CBS Biodiversity Series 11, 707 S.
- BRAUN U, TAKAMATSU S (2000): Phylogeny of *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Uncinula* (*Erysipheae*) and *Cystotheca*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* (*Cystothecaceae*) inferred from rDNA ITS sequences some taxonomic consequences. – Schlechtendalia **4**: 1-33.
- CIFERRI R (1924): Prima contribuzione allo studio degli Ustilaginales. – Bolletino della Società Botanica Italiana **2**: 46-56.
- COOK RTA, BRAUN U, BEALES, PA (2011): Development of appressoria on conidial germ tubes of *Erysiphe* species. – Mycoscience **52**: 183-197.

- DENCHEV CV, DENCHEV TT, SPOONER, BM (2011): New records of smut fungi. 5. – *Mycotaxon* **118**: 245-250.
- FARR DF, BILLS GF, CHAMURIS GP, ROSSMAN AY (1995): Fungi on plants and plant products in the United States. – 2nd edition. – St. Paul: APS Press, 1252 S.
- GLAWE DA, GLASS JR (2003): First report of powdery mildew of *Akebia quinata* caused by *Microsphaera akebiae* (*Erysiphe akebiae*) in North America. – *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2004-0316-01-HN.
- GÜNTHER H (1979): Schöne Blütenesshölze. – Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag, 355 S.
- HEMPEL W (2009): Die Pflanzenwelt Sachsens von der Späteiszeit bis zur Gegenwart. (Hrsg.: Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt). – Jena, Weißdorn-Verlag, 248 S.
- JONES DR, BAKER RHA (2007): Introductions of non-native plant pathogens into Great Britain, 1970–2004. – *Plant Pathology* **56**: 891-910.
- KAISER W (1936): Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte einiger *Entyloma*-Arten. – *Angeordnete Botanik* **18**: 81-131.
- KLENKE F, SCHOLLER M (2015): Pflanzenparasitische Kleinpilze. Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. – Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, 1172 S.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2013): Neufunde phytoparasitischer Kleinpilze (1) – Brandpilze auf Süßgräsern und Seggen. – *Zeitschrift für Mykologie* **79**(2): 547-564.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014a): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (2): Weitere Brandpilze. – *Zeitschrift für Mykologie* **80**(1): 227-255.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2014b): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (3). – *Zeitschrift für Mykologie* **80**: 593-626.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2015): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (4). – *Zeitschrift für Mykologie* **81**: 185-220.
- KRUSE J, THINES M, CHOI Y-J (2016): The presumably North American species *Plasmopara wilsonii* is present in Germany on the ornamental plant *Geranium phaeum*. – *European Journal of Plant Pathology*. DOI 10.1007/s10658-016-0885-y.
- NIELSEN J (1978): Host range of the smut species *Ustilago nuda* and *Ustilago tritici* in the tribe Triticeae. – *Canadian Journal of Botany* **6**: 901-915.
- PIĄTEK M, LUTZ M, CHATER AO (2013): Cryptic diversity in the *Antherospora vaillantii* complex on *Muscari* species. – *IMA Fungus* **4**: 5-19.
- PIĄTEK M, LUTZ M, SMITH PA, CHATER AO (2011): A new species of *Antherospora* supports the systematic placement of its host plant. – *IMA Fungus* **2**: 135-142.
- 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.
- SCHMIDT PA, HECKER U (2009): Taschenlexikon der Gehölze. Ein botanisch-ökologischer Exkursionsbegleiter. – Wiebelsheim, Quelle & Meyer Verlag, 665 S.
- SCHOLLER M, GAMS W (1998): Notes on a powdery mildew on the ornamental plant *Akebia quinata* (*Lardizabalaceae*). – *Nova Hedwigia* **67**: 101-106.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (1988): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales). – *Englera* **8**: 1-691.

- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2000): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales), Nachtrag. – Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **133**: 343-398.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2004): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales). 2. Nachtrag. – Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **137**: 441-487.
- SCHOLZ H, SCHOLZ I (2013): Die Brandpilze Deutschlands, 3. Nachtrag. – Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg **145**: 161-217.
- SHIN HD (2000): Erysiphaceae of Korea. – Plant Pathogens of Korea **1**: 1-320.
- SMMML DATABASE (2016): <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/fungushost/fungushost.cfm> [letzter Zugriff April 2016].
- STOLLEY G (2007): Die Schneeglantz-Arten (*Chionodoxa* BOISSIER). – Kieler Notizen zur Pflanzenkunde **35**: 44-59.
- THINES M, ZIPPER R, SCHÄUFFELE D, SPRING O (2006a): Characteristics of *Pustula tragopogonis* (syn. *Albugo tragopogonis*) newly occurring on cultivated sunflower in Germany. – Journal of Phytopathology **154**: 88-92.
- THINES M, ZIPPER R, SPRING O (2006b): First report of *Pustula tragopogonis*, the cause of white rust on cultivated sunflower in Southern Germany. – Disease Notes **90**(1): 110.
- VÁNKY K (1985) Carpathian Ustilaginales. – Symbolae Botanicae Upsalienses **24**(2): 1-309.
- VÁNKY K (1994): European smut fungi. – Stuttgart, Jena, New York, G. Fischer, 570 S.
- VÁNKY K (2012): Smut fungi of the world. – St. Paul, 1458 S.
- VOGLMAYR H, FATEHI J, CONSTANTINESCU O (2006): Revision of *Plasmopara* (Chromista, Peronosporales) parasitic on Geraniaceae. – Mycological Research **110**: 633-645.
- VOSKUIL J, SMIT D (1990): Blumen und Pflanzen in Haus und Garten. Abe-Ane.– München, Lekturama, 160 S.
- WENNINGER H (1958): Brand im Gerstenfeld. – Natur und Heimat **7**(6): 179-181.
- ZUNDEL GL (1953): The Ustilaginales of the world. – Pennsylvania State College School of Agriculture Department of Botany Contribution **176**: 1-410.
- ZWETKO P, BLANZ P (2004): Die Brandpilze Österreichs. Doassansiales, Entorrhizales, Entylomatales, Georgefischeriales, Microbotryales, Tilletiales, Urocystales, Ustilaginales. – Catalogus Florae Austriae III, 3. – Biosystematics and Ecology Series **21**: 1-241.

Julia Kruse

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



Hjalmar Thiel

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



Volker Kummer

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



Friedemann Klenke

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



Marco Thines

arbeitet über die Evolution, Ökologie und Taxonomie von Oomyceten und Kleinpilzen, insbesondere von obligaten Pflanzenparasiten





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: 2016

Band/Volume: [82_2016](#)

Autor(en)/Author(s): Kruse Julia, Thiel Hjalmar, Klenke Friedemann, Thines Marco, Kummer Volker

Artikel/Article: [Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze \(6\) 459-479](#)