Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (8)

Julia Kruse, Hjalmar Thiel, Anke Schmidt, Volker Kummer

Kruse J, Thiel H, Schmidt A, Kummer V (2017): Noteworthy records of phytopathogenic micromycetes (8). Zeitschrift für Mykologie **83/2**:311-336.

Abstract: Records of some interesting rust fungi (*Pucciniomycotina*) and smut fungi (*Ustilaginomycotina*) are presented. After more than 45 years *Entyloma leontodontis* on *Leontodon hispidus* and *Uromyces chenopodii* on *Suaeda maritima* were rediscovered in Germany. The collection of *Entyloma taraxaci* on *Taraxacum* sect. *Ruderalia* is the first verified collection of this micromycete from Germany. Supplemented are several collections of it from Greece, Italy and Spain. Furthermore, a recent collection of *Microbotryum duriaeanum* on *Cerastium pumilum* gives impetus to inform about problems regarding host species delimitation. *Ustilago grandis* on *Phragmites australis* is pictured and described in detail based on recent collections. Some new fungi and formerly unknown host species for federal states of Germany, as well as positive re-searches of some already presented species are listed at the end of the article.

Keywords: Phytopathogenic micromycetes, Germany, *Entyloma leontodontis, Entyloma taraxaci, Microbotryum duriaeanum, Uromyces chenopodii, Ustilago grandis*

Zusammenfassung: Vorgestellt werden interessante Funde von Rost- und Brandpilzen (*Pucciniomycotina* bzw. *Ustilaginomycotina*). Nach über 45 Jahren erfolgten Wiederfunde von *Entyloma leontodontis* auf Rauem Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) und von *Uromyces chenopodii* auf Strand-Sode (*Suaeda maritima*). Der Nachweis von *Entyloma taraxaci* auf Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*) ist der erste gesicherte für Deutschland. Ergänzt wird dieser Fund durch zahlreiche Aufsammlungen durch die Autoren in Griechenland, Italien und in Spanien. Ein aktueller Fund von *Microbotryum duriaeanum* in den Früchten des Dunklen Hornkrauts (*Cerastium pumilum*) ist Anlass, Probleme bei der Wirtsbestimmung zu beleuchten. Aufgrund neuerer Aufsammlungen von *Ustilago grandis* auf Schilf (*Phragmites australis*) wird der Brandpilz ausführlich portraitiert. Mehrere Neufunde von in einzelnen Bundesländern bisher nicht nachgewiesenen Pilzen oder Pilz-Wirt-Kombinationen oder erfolgreichen Nachsuchen von bereits im Rahmen dieser Reihe vorgestellten Pilze sind tabellarisch am Ende des Artikels zusammengefasst.

Schlüsselworte: Phytopathogene Mikromyzeten, Deutschland, *Entyloma leontodontis, Entyloma taraxaci, Microbotryum duriaeanum, Uromyces chenopodii, Ustilago grandis*

Anschriften der Autoren: Julia Kruse, Biodiversität und Klima - Forschungszentrum (BiK- F), Georg-Voigt-Str. 14-16, 60325 Frankfurt, julia.kruse@senckenberg.de (korrespondierende Autorin);Volker Kummer, Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie, Maulbeerallee1, 14469 Potsdam, kummer@uni-potsdam.de; Hjalmar Thiel, Langenhorst 10, 29479 Jameln, hjalmar.thiel@posteo.de; Anke Schmidt, Holunderweg 2b, 23568 Lübeck, apoast@googlemail.com

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Einleitung

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

Material 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-Mikroskope und Fotokameras sei auf die Aufstellungen in Kruse et al. (2013, 2014a, 2014b, 2015) verwiesen. Die Untersuchung von *Uromyces chenopodii* erfolgte mit einem Zeiss 473011-Lichtmikroskop, die Fotografien mit einer Canon SX 220 HS.

Ergebnisse

Entyloma leontodontis Syd. & P. Syd. ex Cif. (*Entylomatales*, *Ustilaginomycotina*) Abb. 1-2

auf *Leontodon hispidus* L.

Deutschland, Bayern, Oberbayern, Lkr. Weilheim-Schongau, 1,3 km NNE Bernried am Starnberger See, Seerundweg am Buchheimmuseum, Wiesen, MTB 8133/23, N 47°52', E 11°17', ca. 590 m ü. NN, 11.09.2016, leg. & det. J. Kruse im Rahmen der DGfM-Tagung, Herbar Kruse B1640.

Befallsbild und Mikromerkmale

Blätter mit zahlreichen runden Flecken von 1-4 mm Ø, blattoberseits hellgrün, in der Mitte oftmals grau und trockenhäutig, im Durchlicht dunkel (Abb. 1) und im Alter zunehmend bräunlich werdend. Sporen einzeln oder in lockeren Gruppen im Blattgewebe eingebettet, kugelig bis ellipsoid, seltener auch irregulär geformt, 10-13 x 9-12 µm, Wand gelblich bis schwach bräunlich, glatt, 1-1,5 µm dick (Abb. 2). Anamorphe nicht beobachtet.

Anmerkungen

Entyloma-Befälle auf Löwenzahn (*Leontodon* spp.) finden sich in der Literatur unter zwei verschiedenen Namen. Zum einen unter *Entyloma picridis* Rostr. (vgl. Kochman & Majewski 1973), einer Art, die von E. Rostrup in Fischer von Waldheim (1877) anhand einer Aufsammlung auf dem Typuswirt *Picris hieracioides* L. aufgestellt wurde. Zum

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Abb. 1: Befallener Rauer Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) mit den typisch hellen, von *Entyloma leontodontis* verursachten Blattflecken im Bereich der im Gewebe eingebetteten Sporenlager. Foto: J. Kruse.

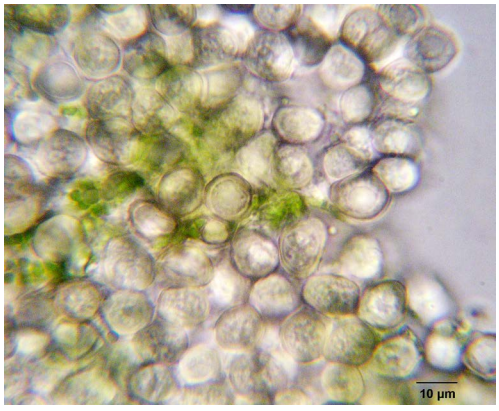


Abb. 2: Die runden bis ellipsoiden, dickwandigen Sporen von *Entyloma leontodontis*. Foto: J. Kruse.

anderen unter *E. leontodontis*, einem Taxon, dass auf einer Aufsammlung auf *Leontodon hispidus* L., gesammelt von P. Sydow am 25.07.1901 bei Schmilka (Sächsische Schweiz), beruht (Ciferri 1924, Scholz & Scholz 1988). In Vánky (2012) werden beide Pilze als getrennte Arten geführt. Dieser Ansicht eines engen Artkonzeptes folgen wir, da ein Großteil der bekannten Brandpilze, insbesondere der *Entyloma*-Arten, sehr wirtsspezifisch ist (vgl. Begerow et al. 2002) und eine Bestimmung ohne die Kenntnis der Wirtspflanze nur auf Basis der Sporen meist nicht erfolgreich ist (Vánky 1994).

Vánky (2012) listet insgesamt fünf Wirte für *E. leontodontis* auf, zwei aus der Gattung *Leontodon* i. e. S. [*L. hispidus*, *L. hispidus* subsp. *danubialis* (Jacq.) Simonk.] und drei aus der Gattung *Scorzoneroides* Vaill. [*S. autumnalis* (L.) Moench, *S. helvetica* (Mérat) Holub, *S. pyrenaicus* (Gouan) Holub]. Früher wurden alle diese Sippen der weitgefassten Gattung *Leontodon* s. l. zugeordnet. Mittlerweile erfolgte eine

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Aufwertung der ehemaligen Untergattungen *Leontodon* L. und *Oporinia* D. Don zu den Gattungen *Leontodon* i. e. S. bzw. *Scorzoneroides* L., was durch molekulargenetische Untersuchungen mehrerer Genorte unterstützt wird (Samuel et al. 2006, Jäger 2011). Nahe verwandt damit sind die Arten der Gattung *Picris*.

In Vánky (2012) wird darauf hingewiesen, dass die Sporenmerkmale (Größe, Wanddicke, Farbe) von *E. leontodontis* zwischen denen von *E. picridis* und *E. hieracii* Syd. & P. Syd. liegen. Darüber hinaus gibt es auch kleine Unterschiede im Befallsbild der jeweiligen Art. Während bei einem *E. picridis*-Befall die Blattflecken etwas erhaben und speckig glänzend sind (vgl. Kruse et al. 2015), sind die Flecken bei einer *E. hieracii*-Infektion heller und meist rot gerandet (Vánky 2012). Die durch *E. leontodontis* hervorgerufenen Blattflecken sind dagegen etwas diffus ausgebildet und nie rot gerandet.

Nach Scholz & Scholz (1988) lagen bisher nur wenige Nachweise von *E. leontodontis* aus Deutschland vor. Während fünf Funde aus insgesamt vier Bundesländern vom Typuswirt *L. hispidus* existieren, gibt es nur drei Nachweise auf *Scorzoneroides autumnalis*, stets gesammelt von W. Krieger bei Königsstein, zuletzt 1897. Letztmalig wurde der Pilz am 29.07.1968 von H. & H. Dopplbaur in Bayern bei Vogelsang (Kreis Deggendorf) auf *L. hispidus* gefunden und galt seither als verschollen. Auch aus dem weiteren in Klenke & Scholler (2015) bearbeiteten Gebiet liegen jeweils nur wenige Funde des Pilzes vor: für Österreich ein Nachweis auf *L. hispidus* aus Tirol (Zwetko & Blanz 2004) und für die Schweiz sieben ältere Angaben für den Wirt *L. hispidus* und eine für *Scorzoneroides helvetica* (Zundel 1953, Zogg 1985).

Auch aus anderen europäischen Ländern liegen bisher nur wenige Nachweise des Pilzes vor: Dänemark, Finnland, Island, Norwegen, Polen, Russland, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei und ehemalige USSR, ungefähr gleichmäßig auf die Gattungen *Leontodon* und *Scorzoneroides* verteilt (vgl. Farr & Rossmann 2017).

Der oben gelistete Fund des Pilzes erfolgte auf dem Typuswirt *L. hispidus*, was seine Zugehörigkeit zu *E. leontodontis* nahe legt. Anders verhält es sich dagegen mit den Angaben von Wirten der Gattung *Scorzoneroides*. Bedingt durch die enge Wirtsbindung, die bei diversen *Entyloma*-Arten zu verzeichnen ist, sollte durch phylogenetische Studien in dieser Verwandschaftsgruppe geklärt werden, ob es sich bei den auf *Leontodon* s. l. vorhandenen *Entyloma*-Befällen um eine oder zwei verschiedene Brandpilzarten handelt.

J. Kruse

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Entyloma taraxaci Vánky (*Entylomatales*, *Ustilaginomycotina*)

Abb. 3-4

auf *Taraxacum* sect. *Ruderalia* Kirschner, H. Øllg. & Štěpánek

Deutschland, Hessen, ca. 5 km SW Darmstadt, L3097, Pfungstädter Hausschneise, MTB 6117/41, N 49°50', E 08°35', ca. 105 m ü. NN; 11.06.2016, leg. & det. J. Kruse, Exkursion mit Matthias Kellner, Herbar Kruse B1503.

Befallsbild und Mikromerkmale

Blätter mit wenigen runden Flecken von 1-5 mm Ø, blattoberseits hellgrün bis gelblich, in der Mitte oftmals rötlich, im Durchlicht nur mittig etwas dunkler (Abb. 3) und im Alter zunehmend bräunlich und trockenhäutig werdend. Sporen einzeln oder in lockeren Gruppen im Blattgewebe eingebettet, kugelig bis ellipsoid, seltener auch irregulär geformt, 10-12 x 9-11 µm, Wand gelblich bis schwach bräunlich, zweischichtig, glatt, beide jeweils 1-2 µm dick (Abb. 4). Anamorphe nicht beobachtet.

Abb. 3: Blatt eines Wiesen-Löwenzahns (*Taraxacum* sp. sect. *Ruderalia*) mit einem typischen hellen Fleck im Bereich der im Gewebe eingebetteten *Entyloma taraxaci*-Sporenlager. Foto: J. Kruse.

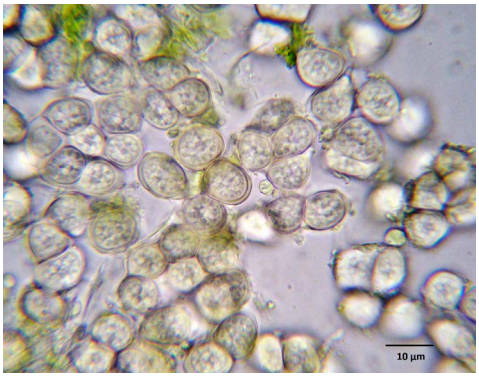


Abb. 4: Die runden bis ellipsoiden, zweiwandigen Sporen von *Entyloma taraxaci*.
Foto: J. Kruse.

Anmerkungen

In früheren Arbeiten über Brandpilze, so u. a. in Lindeberg (1959), Zogg (1985) und Scholz & Scholz (1988), wird *Entyloma taraxaci* unter *E. picridis* E. Rostrup aufgeführt. In den beiden erstgenannten Bearbeitungen findet sich außerdem der Hinweis, dass *E. picridis* als Sammelart für *Entyloma*-Kleinarten auf verschiedenen *Asteraceae* benutzt wird, die morphologisch kaum unterscheidbar sind.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Entyloma taraxaci wurde von Vánky (1983) anhand einer Kollektion auf *Taraxacum megalorrhizon* (Forssk.) Hand.-Mazz. (Sect. *Scariosa* Hand.-Mazz.), gesammelt am 25.02.1936 von ?Jardens in Israel, neu beschrieben. Die Ausgabe des Holotypus` erfolgte im Herbario Ustilaginales Vánky (HUV 7955), ein Isotypus befindet sich im Herbar BUCM. Vánky (1994, 2012) gibt an, dass *E. taraxaci* bisher nur von der Typuskollektion bekannt sei. Zogg (1985) dagegen listet eine Angabe zu diesem Pilz aus der Schweiz, gefunden auf *Taraxacum officinale* Weber auf (NE Travers, Gorges de l'Areuse, am Weg etwas unterhalb des Hotels von Champ-du-Moulin, 07.1930, E. Mayor). Belege hiervon sollen sich in den Herbarien Neuchâtel (NEU) und der ETH Zürich (ZT) befinden. Vánky (1994: 104) hat diese Belege offenbar nicht untersucht, vermerkt er doch: „The report … from Switzerland, may refer to this species". Lindeberg (1959) berichtet außerdem von einer Aufsammlung aus Norwegen (leg. E. Rostrup), die im Herbarium Copenhagen (C) hinterlegt sein soll, während Jørstad (1963) diese Angabe nicht aufführt. Nach Buhr (1964/1965) wurde ein *Entyloma*-Befall auf *Taraxacum* von ihm bereits in Deutschland gefunden. Einen Beleg scheint es aber nicht zu geben, wird doch von Krumbholz (1978), der für seinen Aufsatz u. a. auch das Buhrsche Brandpilzherbar auswertete, keine *Entyloma*-Angabe von *Taraxacum* aufgeführt. Und auch im Herbar Jena, in dem sich das Buhrsche Herbar befindet, existiert keine derartige Aufsammlung (Müller, in litt.). Scholz & Scholz (1988) und – offenbar diesen folgend – Klenke & Scholler (2015) bemerken bezüglich der Angaben aus der Schweiz und aus Deutschland, dass es sich hierbei eventuell um eine Verwechslung mit dem Wucherling *Protomyces pachydermus* Thüm. handeln könnte. Dieser Ascomycet tritt ab Frühjahr bis in den Herbst hinein auf. Sein morphologisches Erscheinungsbild auf den *Taraxacum*-Pflanzen ist sehr variabel. Während im Frühjahr meist nur unauffällige gelbliche bis schwach rötliche Flecken mit schwach verdickten Nerven auf den Blättern gebildet werden, die morphologisch einer *Entyloma*-Infektion ähneln, sind die Befälle im Herbst meist deutlich auffälliger und eigentlich nicht mit einem *Entyloma*-Befall zu verwechseln. Dann werden meist große, spindelförmige Gallen im Bereich der Hauptnerven ausgebildet, die zu auffälligen Verkrümmungen der Blätter führen. Derartige Gallen finden sich auch auf den Blütenschäften. Mikroskopisch ist *P. pachydermus* von *E. taraxaci* gut durch die 2-4x so großen Dauersporen – nach Bacigálová (2004) 23-42 µm, zumeist 25-35 µm – abgegrenzt.

Der oben vorgestellte Fund ist somit der erste gesicherte Nachweis von *E. taraxaci* für Deutschland. Darüber hinaus liegen mittlerweile auch aus dem europäischen Mittelmeerraum Nachweise des Brandpilzes aus drei verschiedenen Ländern vor:

Griechenland, alle Funde auf *Taraxacum* sp. sect. *Scariosa*, gefunden auf der Insel Rhodos:

Ia) Salakos, südlicher Ortsrand, Aufstieg zum Mt. Profitis Ilias, lichter *Quercus coccifera*-Bestand, N 36°17'00", E 27°56'39", ca. 295 m ü. NN, 21.03.2011, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.2; 19.03.2012, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.3 (vgl. KUMMER in BRAUN 2013); 15.03.2015, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.9;

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Ib) Salakos, südlicher Ortsrand, Aufstieg Mt. Profitis Ilias, Phrygana, N 36°17'04", E 27°56'39", ca. 275 m ü. NN, 13.03.2016, leg. & det. J. Kruse, mit V. Kummer & M. Ristow, Herbar Kruse B1373;

Ic) Salakos, ca. 1 km S, Aufstieg zum Mt. Profitis Ilias, Geröll, N 36°16'49", E 27°56'47", ca. 520 m ü. NN, leg. & det. J. Kruse, mit V. Kummer & M. Ristow, Herbar Kruse B1375;

Id) Salakos, ca. 1,1 km S, Aufstieg zum Mt. Profitis Ilias, ca. 400 m NE Elafos-Hotel, Rand eines periodisch wasserführenden Rinnsals im lichten Waldbestand mit *Cupressus sempervirens*, N 36°16'46", E 27°56'50", ca. 530 m ü. NN, 15.03.2015, leg. & det V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.8;

Ie) Salakos, ca. 1,2 km S, Aufstieg zum Mt. Profitis Ilias, ca. 300 m NNE Elafos-Hotel, Wegrand im lichten Waldbestand mit *Cupressus sempervirens*, N 36°16'44", E 27°56'45", ca. 550 m ü. NN, 17.03.2013, leg. & det V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.5;

II) Siana, ca. 1,5 km NW, Abstieg Akramitis, offene Phrygana, Nitrophytenflur, N 36°09'00", E 27°44'44", ca. 625 m ü. NN, 15.03.2016, leg. & det. J. Kruse, mit M. Ristow, Herbar Kruse B1383;

III) Eleousa, Ortslage, ca. 100 m SW Ghizani-Fischbecken, am Fuße der Nord-Steilwand, N 36°16'20'', E 28°01'24'', ca. 340 m ü. NN, 17.03.2015, Mischinfektion mit *Puccinia taraxaci*, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.11; 17.03.2016, leg. & det. J. Kruse, Herbar Kruse, B1388; 20.03.2016, Mischinfektion mit *Puccinia taraxaci*, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.13;

IV) Psinthos, ca. 5 km NW, Petaloudes (Schmetterlingstal), ruderalisierte Fläche (ehemaliger Klostergarten), N 36°19'54", E 28°03'50", ca. 310 m ü. NN, 16.03.2016, leg. & det. J. Kruse, mit V. Kummer & M. Ristow, Herbar Kruse B1385;

V) Monolithos, Burganlage W des Ortes, Wegrand, N 36°07'26", E 27°43'36", ca. 260 m ü. NN, 18.03.2016, leg. & det V. Kummer, Herbar Kummer P 2125/sp.12.

Italien: auf *Taraxacum* sp. (vermutlich sect. *Scariosa*) in Apulien:

Gargano, Provinz Foggia, S Vieste, ca. 1,5 km NE Baia delle Zagare, SP53, Küsten-Panorama-Wanderweg „Mergoli-Vignanotica", Waldrand, N 41°45'40", E 16°09'53", ca. 15 m ü. NN, 18.04.2016, leg. & det. J. Kruse, mit Ch. Bausch, Herbar Kruse B1440.

Spanien: jeweils auf *Taraxacum* sp. sect. *Obovata* Soest in Andalusien:

I) Provinz Jaén, Cazorla, Parque Natural Sierras de Cazorla, ca. 2.2 km S Cazorla, Wanderweg Aufstieg Gililllo, Geröllflur, N 37°53'31", W 02°59'50", ca. 1185 m ü. NN, 24.04.2015, leg. & det. J. Kruse, mit H. Kaiser, Herbar Kruse B0996;

II) Provinz Granada, 0,5 km W Ruidera, CM-3115 Calle Cenagosa, Ruderalfläche SW der Straße, N 38°58'36'', W 02°53'25'', ca. 775 m ü. NN, 28.04.2015, leg. & det. J. Kruse, mit H. Kaiser, Herbar Kruse B1015.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Die Wirte der hier aus Deutschland, Griechenland, Italien und Spanien vorgestellten *E. taraxaci*-Funde gehören zu drei verschiedenen Sektionen innerhalb der nach Jäger (2011) geschätzt weltweit ca. 2300 Arten umfassenden Gattung *Taraxacum*. Matrix des *E. taraxaci*-Typus´ ist *T. megalorrhizon*, eine Art der Sektion *Scariosa*. Zu dieser Sektion gehören ebenfalls alle *Taraxacum*-Pflanzen der griechischen *E. taraxaci*-Funde und vermutlich auch die der italienischen Aufsammlung. Die Matrices der beiden spanischen Nachweise sind Bestandteile der Sektion *Obovata* und der Wirt der deutschen Kollektion ist zur Sektion *Ruderalia* zu stellen.

Erste eigene phylogenetische ITS-Untersuchungen haben Unterschiede zwischen den hier vorgestellten Kollektionen aufgezeigt (Kruse & Thines, unpubl. Daten). Demnach teilt sich *E. taraxaci* auf Basis dieses Genortes in drei Gruppen auf, welche ihrerseits jeweils sequenzidentisch in ihrer ITS-Sequenz sind. Die Proben aus Griechenland und Italien befinden sich in einer Gruppe, die Kollektion aus der Sektion *Ruderalia* bildet einen eigenen Zweig und auch die beiden *Entyloma*-Nachweise auf Vertretern der Sektion *Obovata* finden sich auf einem eigenen Ast. Demzufolge könnte *E. taraxaci* ein Artkomplex sein, zu dem mehrere kryptische Arten gehören. Zur Interpretation der Ergebnisse müssen jedoch noch weitere Genorte mit Hilfe von Multigen-Analysen untersucht werden. Eine Einbeziehung der Typus-Kollektion aus Israel ist dabei anzustreben.

J. Kruse & V. Kummer

Uromyces chenopodii (Duby) J. Schröt. (*Pucciniales*, *Pucciniomycetes*) Abb. 5-6

an *Suaeda maritima* (L.) Dumort.

Deutschland, Niedersachsen, Landkreis Lüchow-Dannenberg, Wendland, Gelände des ehemaligen Schachtes Teutonia 0,5 km SSO Schreyahn, zeitweilig überstaute Senke an anthropogener Binnensalzstelle, MTB 3032/32, N 52°55‘52“, E 11°04‘38“, 20 m ü. NN, 21.08.2013, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel, KR-M-0043069.

Befallsbild und Mikromerkmale

Spermogonien und Aecien nicht beobachtet, Uredinien nicht untersucht, Telien an unteren Stängeln und Blättern (Abb. 5), groß, schwarzbraun, anfangs von der Epidermis bedeckt, später offen. Teliosporen meist elliptisch (Abb. 6), 29-43 x 15-22 µm (Ø 34,2 x 17,8 µm), Verhältnis Länge zu Breite 1:1,4-3,1 (Ø 1:2,0), Wand braun, glatt, 2,5-3 µm dick, am Scheitel bis 6 µm dick, Keimporus scheitelständig, Stiellänge variabel, 5->100 µm, farblos.

Anmerkungen

Uromyces chenopodii befällt Arten der Gattung Sode (*Suaeda* J. F. Gmel.), deren einziger mitteleuropäischer Vertreter die Strand-Sode (*Suaeda maritima*) ist. Sie wächst in

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Abb. 6: Teliosporen von *Uromyces chenopodii*. Foto: H. Thiel.

Abb. 5: Blatt von *Suaeda maritima* mit offenen und noch von der Blattepidermis überdeckten Telien von *Uromyces chenopodii*. Foto: H. Thiel.

zeitweilig überfluteten Lebensräumen mit hohen Kochsalz- oder Sodagehalten. Bei Schreyahn siedelt sie in flachen, gelegentlich überstauten Blänken in Kontakt zu niedrigen Abraumhalden des 1926 eingestellten Kalibergbaus (Slotta 1980, Reiff 2005). Das ehemalige Schacht- und Fabrikgelände mit Abraumresten steht seit 1968 als „Salzfloragebiet bei Schreyahn“ unter Naturschutz. Der großräumig isolierte Sonderstandort von Salzpflanzen erweckte besonderes Interesse bei Botanikern, so dass dessen Flora und deren zeitliche Entwicklung gut dokumentiert sind (Horst & Redel 1977, Jeckel 1977, Garve 1999, Garve & Garve 2000, Kelm 2008, Feder 2009, Botanischer Arbeitskreis Lüchow-Dannenberg 2017). Demnach ist die Strand-Sode gegen Mitte der 1990er Jahre eingewandert. Der Erstnachweis erfolgte 1996 (Garve 1999). Etwa zeitgleich kam es zu einer plötzlichen und sehr starken Ausbreitung von Strand-Sode und anderen Salzpflanzen an vielen weiteren Binnen-Salzstellen in Mitteleuropa (Garve & Garve 2000, Prinz et al. 2013). Dies umfasst Salzpflanzen verschiedener Lebensformen und Herkunftsgebiete. Die Ursachen für dieses überraschende Phänomen sind trotz vieler Untersuchungen noch nicht wirklich verstanden.

Wie sein Wirt so ist auch der Rostpilz *U. chenopodii* in der Lage, unter den extremen Bedingungen der Salzstandorte zu leben. Dazu gehören neben den hohen Salzkonzentrationen und den regelmäßigen Überflutungen auch starke Temperaturschwankungen sowie die kurze Lebensdauer der sommerannuellen Wirtsart. Die Überwinterung kann nicht als Mycel in lebenden Pflanzenteilen, sondern nur als Sporen erfolgen und setzt alljährliche Neuinfektionen voraus.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Zum Untersuchungszeitpunkt im August 2013 waren weit über 10.000 Exemplare der Strand-Sode bei Schreyahn vorhanden und diese zum größeren Teil durch *U. chenopodii* befallen. Der Pilz galt in Deutschland seit 1971 als verschollen (Klenke & Scholler 2015). Frühere Funde erfolgten auf den nordfriesischen Inseln Sylt und Amrum sowie den ostfriesischen Inseln Spiekeroog und Juist (Brandenburger 1994); außerdem an der primären Binnen-Salzstelle bei Artern im heutigen Thüringen (Braun 1982).

Das *U. chenopodii*-Vorkommen bei Schreyahn zeigt, dass sich die plötzliche starke Ausbreitung von Salzpflanzen an sekundären Binnen-Salzstellen auf die Verbreitung ihrer Parasiten auswirkt. Da der Wirt die Salzstelle erst gegen Mitte der 1990er Jahre besiedelt hat, kann die Infektion durch den Pilz frühestens zu diesem Zeitpunkt erfolgt sein. Dieses wirft die Frage nach der Herkunft der Sporen auf. Sie müssen durch Ferntransport an den völlig isolierten Standort gelangt sein. Liegt die Quelle an der Nord- oder Ostseeküste oder stammen die Sporen von anderen Binnen-Salzstellen in Deutschland oder angrenzenden Ländern?

H. Thiel

Erfolgreiche Nachsuchen

Microbotryum duriaeanum (Tul. & C. Tul.) Vánky (*Microbotryales*, *Ustilaginomycotina*) Abb. 7

auf *Cerastium pumilum* Curtis

1) Deutschland, Thüringen, Kyffhäuserkreis, Bad Frankenhausen, Südseite des Schlachtbergs etwas SW vom Panorama, MTB 4632/23, N 51°21‘53‘‘, E 11°06‘08‘‘, ca. 245 m ü. NN, 20.05.2016, leg. V. Kummer & A. Stier, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0284/1 (Abb. 7).

2) Deutschland, Sachsen-Anhalt, Saalelandkreis, Grockstädt, Schmoner Hänge, MTB 4635/41, ca. N 51°19›45››, E 11°36›00››, ca. 225 m ü. NN, 09.05.2009, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 0284/2.

In Kruse & Lutz (2014) wurde auf *M. duriaeanum* u. a. anhand von 2009 in den Schmoner Hängen bei Grockstädt erfolgten Aufsammlungen auf *Cerastium glutinosum* Fr. aufmerksam gemacht. Die schmutzig braune bis violettliche, in den Kapseln ausgebildete *M. duriaeanum*-Sporenmasse wurde in Europa bisher – neben eher seltenen Nachweisen auf *Arenaria serpyllifolia* L. und *Moehringia pentandra* J. Gay (ob wirklich hierher gehörend? Anm. des Autors) – v. a. in den Kapseln einjähriger *Cerastium*-Arten gefunden. Vánky (1994) nennt in diesem Zusammenhang als Wirte *C. brachypetalum* Pers., *C. dubium* (Bastard) Guépin, *C. glomeratum* Thuill., *C. glutinosum* Fr., *C. moesiacum* Friv., *C. pumilum* Curtis und *C. semidecandrum* L.; Klenke & Scholler (2015) außerdem

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Abb. 7: *Microbotryum duriaeanum* auf *Cerastium pumilum* vom Schlachtberg bei Bad Frankenhausen. Foto: V. Kummer.

die ausdauernde *C. arvense* L. Die wenigen Nachweise des Brandpilzes in Deutschland stammten bisher von *C. glomeratum*, *C. glutinosum* und *C. semidecandrum* (Scholz & Scholz 1988, 2004, 2013). *C. pumilum* ist ein neuer Wirt für Deutschland; aus Österreich ist die Art als Matrix bereits bekannt (Zwetko & Blanz 2004).

Die Unterscheidung der einjährigen, in Deutschland vorkommenden *Cerastium*-Arten ist nicht immer einfach. Dies trifft insbesondere für die Differenzierung von *C. glutinosum* und *C. pumilum* zu. Zumeist wurde dabei besonders auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Hautrands am untersten Hochblattpaar hingewiesen (Haeupler 1968, Mohr 2001, Jäger 2011). Umfangreiche Herbarstudien von Letz et al. (2012) zeigten, dass dieses Merkmal nur bedingt für eine Unterscheidung beider Sippen geeignet ist. Wesentlich besser hierfür ist es, die Länge der reifen Griffeläste, die Länge der Drüsenhaare auf den Kelchblättern und die maximale Größe der reifen Samen heranzuziehen (vgl. hierzu auch Hand & Buttler 2013 bzw. Parolly & Rohwer 2016). Insbesondere die ersten beiden Merkmale können für eine Differenzierung des *Cerastium*-Artenpaars bei einem *M. duriaeanum*-Befall verwendet werden, während die Samen in den Kapseln der Pflanzen infolge des systemischen Befalls weitgehend zerstört sind. Nur vereinzelt fanden sich in einigen Kapseln der Bad Frankenhausener Probe auch nicht durch den Brandpilzbefall zerstörte Samen (ob keimfähig?).

Eine im Zusammenhang mit dem Fund in Bad Frankenhausen erfolgte Nachuntersuchung der Grockstädter Aufsammlung aus dem Herbar Kummer ergab, dass es sich bei diesem Wirt ebenfalls um *C. pumilum* und nicht um *C. glutinosum* handelte. Gleiches

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

gilt für die von F. Klenke am gleichen Fundort gesammelte, im Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz (GLM-F104146) hinterlegte Probe. Deshalb sind die diesbezüglichen Angaben in Scholz & Scholz (2013) und Kruse & Lutz (2014) dahingehend zu korrigieren bzw. zu ergänzen. Unabhängig davon wurde *M. duriaeanum* von H. Jage & D. Hanelt auf der Grockstädter Exkursion auch auf *C. glutinosum* an einer anderen Stelle in den Schmoner Hängen gesammelt (Jage & Richter 2011, Jage in litt.).

Anzumerken ist weiterhin, dass die beiden Fotos in Kruse & Lutz (2014) wahrscheinlich den Befall von *C. pumilum*-Pflanzen dokumentieren. Ob dies auch für die auf Tafel 15a in Klenke & Scholler (2015) abgebildete, ebenfalls bei Grockstädt gesammelte *Cerastium*-Sippe zutrifft oder doch einen Befall auf *C. glutinosum* zeigt, war aufgrund des im Herbar Karlsruhe (KR-0003378) deponierten Beleges nicht eindeutig zu ermitteln. Eine Überprüfung der Angabe zum *M. duriaeanum*-Befall auf *C. glutinosum* vom Kosakenberg bei Bad Frankenhausen (Scholz & Scholz 2013) war nicht möglich. Ein Herbarbeleg stand hierfür leider nicht zur Verfügung.

Auf den nicht sehr auffälligen *M. duriaeanum*-Befall sollte weiter geachtet werden.

V. Kummer

Anregungen zur Nachsuche

Ustilago grandis Fr. (*Ustilaginales*, *Ustilaginomycotina*)

Abb. 8-11

auf *Phragmites australis* (Cav.) Steud.

Beobachtung über 9 Monate

1) Deutschland, Schleswig-Holstein, Lübeck, Schellbruch, Treidelsteig, Ufer der kleinen Lagune, MTB 2030/3, N 53°54‘29.29‘‘, E 10°44‘13.814‘‘, 2 m ü. NN, 29.03.2016, 24.07.2016, 24.08.2016, 22.09.2016, 18.10.2016, leg. & det. A. Schmidt, Herbar A. Schmidt Ust 08, Ust 08 A, Ust 08 B, Ust 08 C, Ust 08 D.

2) Deutschland, Schleswig-Holstein, Lübeck, Schellbruch, Treidelsteig, Ufer der großen Lagune, MTB 2030/3, N 53°54‘17.247‘‘, E 10°42‘51.023‘‘, 2 m ü. NN, 23.04.2016, 24.07.2016, leg. & det. A. Schmidt, Herbar A. Schmidt Ust 09, Ust 09 A.

3) Deutschland, Schleswig-Holstein, Lübeck, Schellbruch, Treidelsteig, Traveufer, MTB 2030/3, N 53°54‘24.073‘‘, E 10°43‘29.956‘‘, 2 m ü. NN, 23.04.2016, 19.11.2016, leg. & det. A. Schmidt, Herbar A. Schmidt Ust 10, Ust 10 E.

4) Deutschland, Schleswig-Holstein, Lübeck, Schlutup, Schlutuper Wiek, zwischen Gaststätte „Seglerverein Schlutup“ und Hafen, Traveufer, MTB 2130/2, N 53°53‘16.571‘‘, E 10°48‘10.674‘‘, 2 m ü. NN, 02.05.2016, 30.07.2016, 27.08.2016, leg. & det. A. Schmidt, Herbar A. Schmidt Ust 11, Ust 11 A, Ust 11 B.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Befallsbild und Mikromerkmale

An vorjährigen Schilfpflanzen:

Befallene Halme ohne Rispenbildung, kürzer als die unbefallenen, Sori auf den (bis zu 7) obersten Internodien (Abb. 8A), schwarz, ± halmumfassend, freiliegende Sporenlager z. T. würfelig ausgebildet (Abb. 8B). Sporen im Umriss rundlich, länglich oder auch eckig, im Mikroskoplicht mittelbraun mit vielen verschieden großen Öltropfen (Abb. 8C), 8-12 x 7-9,5 µm, Wand bis 1 µm dick, mit sehr feinen Warzen.

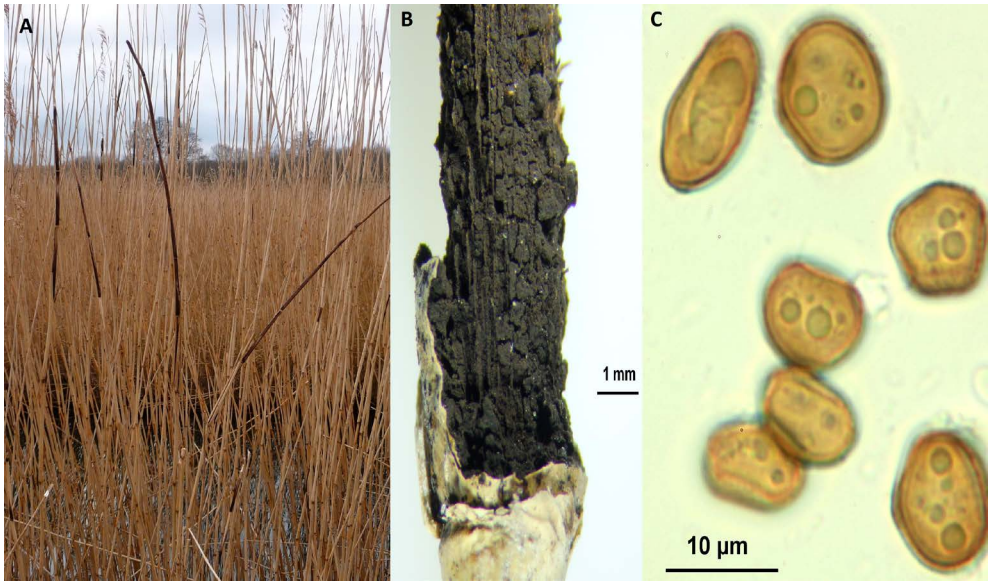


Abb. 8: *Ustilago grandis*-Befall an vorjährigen Schilfpflanzen (29.03. - 02.05.2016), A) Befallsbild im Gelände, B) Lupenaufnahme eines Lagers (Ausschnitt), C) Sporen. Fotos: A. Schmidt

An diesjährigen Schilfpflanzen:

Ab Juli Ausbildung der ersten Sori etwas oberhalb der Halmmitte, anfangs meist epidermisbedeckt und im Gelände wenig auffallend (Abb. 9A), am untersten, einen Sorus besitzenden Internodium schwielenförmig, an den darauf nach oben folgenden dann halmumfassend (Abb. 9D) – die Knoten (Abb. 9B, 10A) und das Innere der Schilfhalme (Abb. 9D) dagegen ohne Brandpilzsporenbildung. Kleine, freiliegende Sporenlager mit feldriger Struktur (Abb. 9C), ab August teilweise oder vollständige Ablösung der inzwischen hellbraun gefärbten Epidermis (Abb. 10B) auf den jetzt stark stäubenden, braunschwarzen Sori. Die oberen befallenen Halminternodien meist verkürzt (Abb. 10A), ab Ende September/Anfang Oktober Sorusbildung bis zur Halmspitze, befallene Pflanzen jetzt meist im Absterben begriffen. Im Gegensatz zu den älteren Sporen von vorjährigen Schilfpflanzen zeigen die im Sommerhalbjahr neu gebildeten eine gleichmäßigere, runde oder längliche und nur seltener eine eckige Form (Abb. 9E), 7,5-13 x 6,5-9,5 µm.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

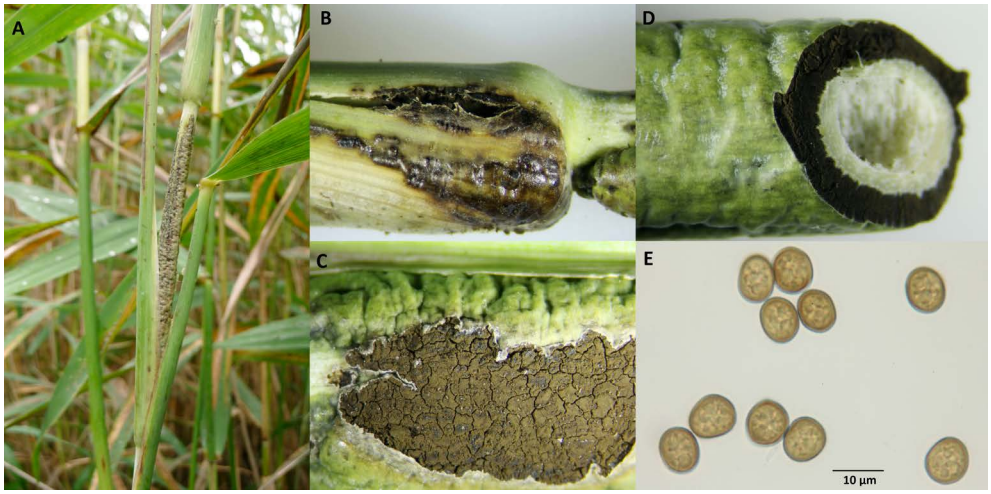


Abb. 9: *Ustilago grandis*-Befall an diesjährigen Schilfpflanzen (24.07. - 30.07.2016), A) Befallsbild im Gelände, B) Befallsbild mit Verdickung ober- und unterhalb des Knotens, C) freiliegendes Lager am Halm, D) schräg angeschnittener Schilfhalm mit ringartigem, schwarzem Sporenlager unter der grünen Epidermis, E) Sporen. Fotos: A. Schmidt

Abb. 10: *Ustilago grandis*-Befall an diesjährigen Schilfpflanzen (A, B: 24.08. – 27.08.2016, C: 18.10.2016), A) Ablösung der Epidermis und Freilegung der Sporenmasse sowie verkürzte obere Internodien, B) Ablösung der Epidermis und Freilegung der Sporenmasse, C) Befall bis zur Halmspitze, dabei die am Ufer der Lagune im Schellbruch stehende Wirtspflanze bereits abgestorben. Fotos: A. Schmidt

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

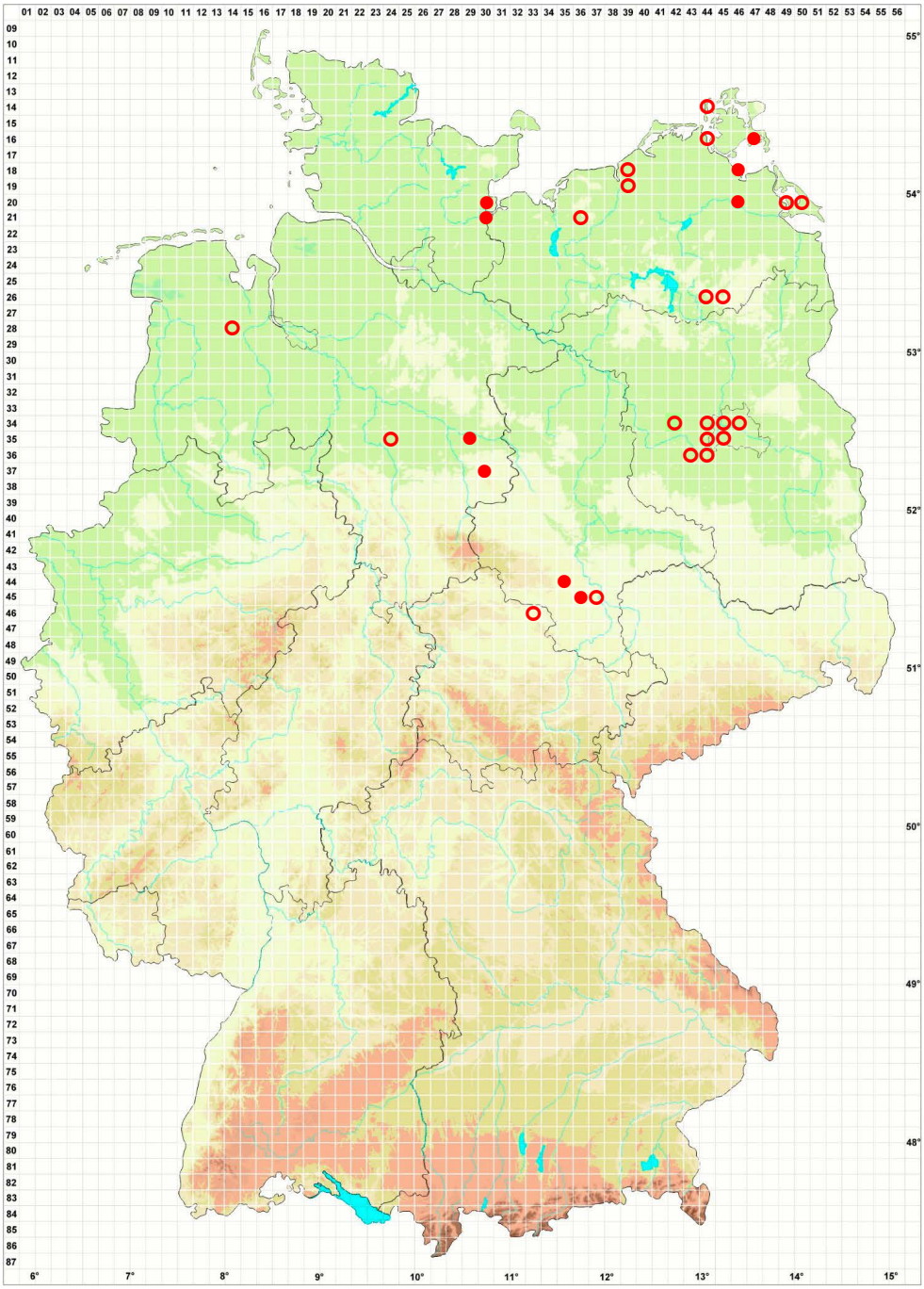


Abb. 11: Verbreitung von *Ustilago grandis* in Deutschland. Kartenvorlage aus Bettinger et al. (2013), verändert von V. Kummer (○= Fund vor 1990, ●= Fund seit 1990).

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Anmerkungen

Von der nur 3-4 Arten umfassenden Gattung *Phragmites* (Jäger 2011) besitzt das Gewöhnliche Schilf (*Phragmites australis* (Cav.) Steud.) die weltweit größte Verbreitung. Es kommt in weiten Teilen der nördlichen Hemisphäre vor (http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/poa/phrag/phraausv.jpg), aber auch in der tropischen und australen Zone auf der Südhalbkugel (Jäger 2011). Infolge der recht großen ökologischen Amplitude (vgl. u. a. Ellenberg et al. 1992) ist die Art in nahezu allen Messtischblättern Deutschlands nachgewiesen (Bettinger et al. 2013). Neben Röhrichten verschiedenster Art, dem Vorkommensschwerpunkt in Mitteleuropa, ist sie auch in Erlenbrüchen und in nassen Moor- und Feuchtwiesen anzutreffen. Durch Nutzungsauflassung dieser Wiesen wird das Schilfvorkommen gefördert. Noch trockenere Standorte werden gelegentlich ebenfalls besiedelt, wenn im Untergrund relativ oberflächennah wasserundurchlässige Bodenschichten, z. B. Lehm, vorhanden sind. Die als basenhold geltende Art wächst auch in salzbeeinflussten Biotopen. Für die Küstenvorkommen weisen Ellenberg et al. (1992) die Salzzahl 3 (= β-mesohalin) aus.

Neben dem den Fruchtknoten befallenden Brandpilz *Neovossia moliniae* (Thüm.) Körn., der z. T. auch als eigene Sippe (*Neovossia iowensis* Hume & Hudson) aufgefasst wird (z. B. Liro 1938), parasitiert in unseren Breiten mit *Ustilago grandis* ein weiterer Brandpilz auf *Phragmites*. Er bildet seine Sori auf den Halmen (Klenke & Scholler 2015). Mit den verkürzten, verdickten, vom Brandpilzsorus umgebenen Internodien und den dazwischen befindlichen unverdickten, sorusfreien Halmknoten erinnert der *U. grandis*-Befall auf *Phragmites* etwas an einen *Typha*-Fruchtstand bzw. an mehrere übereinander angeordnete *Typha*-Fruchtstände (vgl. Abb. 10A). Hierauf nimmt auch das von Wallroth (1833) gewählte Epitheton „*typhoides*“ Bezug (s. u.). Wohl aufgrund dieser Ähnlichkeit finden sich in der Literatur gelegentliche Angaben zum Vorkommen von *U. grandis* auf diversen Rohrkolben-Arten. Ein Vorkommen auf *Typha* ist jedoch nicht belegt (Liro 1924, Scholz & Scholz 1988, Vánky 1994, 2012).

Erstmals beschrieben wurde der auffällige Brandpilz von Fries (1829-32) anhand einer Aufsammlung durch C. Nestler, bei der der Wirt als „*Typha minor*“ bezeichnet wurde. Liro (1924) wies durch Untersuchung des Typusmaterials nach, dass es sich hierbei um eine falsch benannte *Phragmites australis*-Probe handelte. Erstmals für Mitteleuropa listete Wallroth (1833) den Pilz unter *Erysibe typhoides* Wallr. auf, gesammelt auf Schilf bei Strasbourg/Elsass (= Argentoratum). Liro (1924) wies außerdem darauf hin, dass es sich bei den historischen Angaben von *Ustilago hypodytes* (Schldtl.) Vánky & McKenzie auf Schilf höchstwahrscheinlich um *U. grandis*-Funde handelt.

U. grandis ist sowohl in Asien und Nordamerika nachgewiesen (Fischer 1953, Vánky 1994, 2012), als auch in fast allen Ländern Europas, wobei nach Scholz & Scholz (1988) hier ein Schwerpunkt in Skandinavien gegeben sein soll. Nicht unerwähnt sei in diesem Zusammenhang, dass Liro (1928) eine Reihe von Funden aus Finnland auflistet, Lindeberg (1959) *U. grandis* jedoch nur aus 5 schwedischen Provinzen angibt – mit einem Schwerpunkt an den Küsten der Ostsee bzw. den Ufern der großen Seen

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

(vgl. hierzu auch http://www.gbif.org/species/2557554) – und Jørstad (1963) die Art für Norwegen nicht aufführt. Aus Polen und Österreich ist der Pilz mehrfach angegeben (Zwetko & Blanz 2004, Mułenko et al. 2008), in der Schweiz bisher nicht nachgewiesen (Zogg 1985, http://merkur.wsl.ch/didado/fungusweb2.search_map?sprache_app=D).

Aus Deutschland liegen insgesamt 81 Fundmeldungen aus 30 Messtischblättern vor (Abb. 11). Viele davon finden sich in Scholz & Scholz (1988). Ergänzend zu den in Scholler (1996) bzw. Scholz & Scholz (2000, 2004) aufgelisteten Nachweisen seit 1990 sei neben den Lübecker Funden (s. o.) noch auf die Angabe in Kreisel (2009) vom Westufer des Kosenow-Sees bei Gützkow (MTBQ 2046/4) sowie auf den Nachweis im Kranichmoor westlich Wolfsburg (MTBQ 3529/4) hingewiesen (DGfM-Datenbank 2017).

Auffallend bei den deutschen Nachweisen sind die Fundortkonzentrationen im Bereich der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns und um Lübeck, im Berlin-Potsdamer Raum sowie in Sachsen-Anhalt bei Eisleben (Abb. 11). Zahlreiche Fundmeldungen bedürfen jedoch einer aktuellen Bestätigung. Dies betrifft insbesondere den Berlin-Potsdamer Raum. Hatte Scholz (1976) noch vermerkt, dass im Vergleich zu früher bei *U. grandis* keine Befallsminderung zu verzeichnen ist, der Pilz sogar zahlreicher geworden sei (Scholz 1982), so setzten Scholz & Scholz (2005) den Pilz bereits gut 20 Jahre später auf die Vorwarnliste für Berlin. Der Letztnachweis erfolgte hier 1985 am Tegeler See (Scholz & Scholz 1988).

Bei *U. grandis* wird von Niemann (1962) eine Keimlingsinfektion mittels ins Wasser gefallener Sporen vermutet. Liro (1924) und Blumer (1963) halten eine Knospen- und Triebinfektion für am wahrscheinlichsten. Das ausgebildete Mycel perenniert dann im Rhizom und kann sich z. T. rasch ausbreiten. So berichten Liro (1924) und Niemann (1962) – bezugnehmend auf Frank (1895-96) – von der Beobachtung an einer von *U. grandis* parasitierten mecklenburgischen *Phragmites*-Population, deren Befall sich innerhalb von zwei Jahren um das Zwanzigfache vergrößerte. Befallen waren aber immer nur die im Wasser stehenden Halme, ein Umstand, den auch Raghi-Atri (1979) im Berliner Raum konstatierte. Gleichzeitig weisen beide Autoren darauf hin, dass die *U. grandis*-Befallsstärke an einem Ort von Jahr zu Jahr schwanken kann. Liro (1924) vermerkt in diesem Zusammenhang, dass die jährliche Befallsstärke evtl. weniger vom Perennieren des Mycels im Rhizom abhängt, als möglicherweise vielmehr von der Anzahl der im Herbst infizierten Winterknospen der Rhizome. Unter diesem Aspekt kann auch die Anmerkung von Bauch (1927) betrachtet werden, der darauf hinweist, dass der *U. grandis*-Befall auf den *Phragmites*-Pflanzen im Botanischen Garten Rostock von Jahr zu Jahr geringer wird. Wenige Jahre später zeigte keine der Pflanzen mehr einen Brandpilzbefall; eine Infektion benachbarter gesunder Pflanzen hatte nicht stattgefunden (Bauch 1939). Von anderen Fundorten sind andererseits Beobachtungen über lange Zeiträume bekannt, so z. B. vom Kosenow-See bei Gützkow (Kreisel 2009) bzw. vom Bindersee bei Rollsdorf. Am Bindersee (= Salziger See) wurde *U. grandis* bereits 1872 erstmals nachgewiesen (Staritz 1903) und letztmalig 2011 (Jage & Kruse, pers. Mitt.). Inwieweit hinsichtlich der Fundortkonstanz auch standortspezifische Charakteristika zum Tragen kommen, kann nur vermutet werden.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Immerhin wies Bauch (1927) u. a. darauf hin, dass das Vorkommen des Brandpilzes im Brackwassergebiet der Küste typisch zu sein scheint und die *Phragmites*-Pflanzen im Botanischen Garten Rostock aus dem Fritzower See bei Dievenow (Dziwnów, Stettiner Haff) stammten. Raghi-Atri (1979) beobachtete an den Berliner Schilfpflanzen außerdem einen Zusammenhang zwischen Halmlänge, Halmdurchmesser und einem *U. grandis*-Befall. Relativ kleine und dünne Halme, wie sie oftmals im uferseitigen Bereich der Röhrichtbestände anzutreffen sind, wiesen keine Brandpilzbefälle auf. Dies wurde nur an den Pflanzen registriert, die am Rand zum freien Wasser standen.

Über Vergiftungsfälle beim Vieh und Menschen berichtet Liro (1924) zusammenfassend. Raghi-Atri (1979) weist außerdem auf die Schwächung der Schilfbulte infolge des Brandpilzbefalls im Berliner Raum hin. Dadurch werden diese anfälliger für durch Wind und Wellenschlag verursachte mechanische Belastungen, so dass dem Schilfrückgang Vorschub geleistet wird.

Zogg (1985), Scholz & Scholz (1988), Vánky (2012) als auch Klenke & Scholler (2015) beschreiben *U. grandis* anhand des im Sommer und im Herbst zu beobachtenden Befallsbildes. Dieses ist jedoch zum Beginn eher unauffällig, so dass man den Pilz leicht übersehen kann. Erfolgversprechender ist hingegen die Nachsuche im Winter und Frühjahr, fallen dann die doch recht großen Sori an den abgestorbenen Halmen deutlicher auf (vergl. Abb. 10), eine Beobachtung, die sich seinerzeit auch Familie Scholz bei der Nachsuche an den Berliner Havelgewässern im Winterhalbjahr zu Fuß auf der gefrorenen Havel zunutze machte (Jage, pers. Mitt.). Im anschließenden Sommer/Herbst kann man dann ab Ende Juli die bekannten Bestände nach Befällen an diesjährigen Pflanzen gezielt absuchen.

Da eine intensive Nachsuche in vielen weiteren Schilfbeständen Schleswig-Holsteins negativ verlief, sollen die Standortbedingungen der Lübecker Funde an dieser Stelle ausführlicher dargestellt werden:

1) Alle Funde stammen vom Ufer der Trave oder einer mit ihr verbundenen Lagune in der Brackwasserzone des Flusses, wo sich Süßwasser mit Salzwasser der Ostsee vermischt.

2) Die befallenen Halme stehen im Wasser oder am unmittelbaren Uferrand und werden dort dann häufig vom Wasser umspült.

3) Die befallenen Halme der Röhrichtbestände befinden sich nur am unmittelbaren wasserseitigen Rand im Übergang zum offenen Wasser. Befälle auf landseitigen *Phragmites*-Pflanzen wurden nicht registriert.

4) Die befallenen Pflanzen sind ca. 2-2,50 m hoch und recht kräftig, jedoch etwas kürzer als die unbefallenen, unmittelbar benachbarten. Kleinere und schmächtige Exemplare wiesen keine Befälle auf.

Die drei letztgenannten Parameter decken sich mit den Beobachtungen von Raghi-Atri (1979) im Berliner Raum, die er bei gleichzeitigem Vorhandensein als notwendige Voraussetzungen für einen *U. grandis*-Befall ansieht. Vergleichbares stellte H. Jage

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

(pers. Mitt.) ebenfalls an den beiden aktuellen Fundorten in Sachsen-Anhalt fest. Und auch Niemann (1962) vermerkt, dass „nur die im Wasser stehenden Halme" befallen waren. Ergänzend sei darauf aufmerksam gemacht, dass Raghi-Atri (1979) den Brandpilz ebenfalls nicht an den weiter vom Ufer entfernten, im freien Wasser stehenden, relativ kleinen und dünnen Halmen fand. Ein Salzeinfluss, wie bei den Lübecker Fundorten, muss hingegen nicht unbedingt vorliegen, scheint jedoch evtl. einem *U. grandis*-Befall förderlich zu sein.

Unbedingt hingewiesen werden soll auf die mögliche Verwechslungsgefahr von *U. grandis* mit *Hadrotrichum phragmitis* Fuckel. Nach Obrist (1959) handelt es sich hierbei um die asexuelle Morphe von *Scirrhia rimosa* (Alb. & Schwein.) Fuckel, während Crous et al. (2011) anmerken, dass diese Beziehung nicht geprüft und damit fraglich ist.

Die Sori dieses Hyphomyceten erinnern mit ihren kleinflächigen, dunkelbraunschwarzen, z. T. sehr dicht stehenden Durchbrüchen durch die Halmepidermis makroskopisch etwas an großflächige *Puccinia*-Teliosporenlager, weisen jedoch eine eher pulverige Sporenmasse und keine zweizelligen Teliosporen auf. Die in einer Vielzahl gebildeten einzelligen, +/- kugeligen bis breit elliptischen, im Durchlicht olivbraunen, glatt erscheinenden *Hadrotrichum phragmitis*-Konidiosporen entsprechen mit einer Größe von 8-11 x 7,5-9 µm in etwa denen von *U. grandis*. Achtet man als wenig Erfahrener nicht auf das unterschiedliche Befallsbild beider Sippen, kann es leicht zu Fehlansprachen kommen. Eine Kurzbeschreibung des nicht seltenen Hyphomyceten liefert Brandenburger (1985), hier mit Sporengrößen von 10-16 µm. Gute Fotos finden sich unter http://www.bladmineerders.nl/gallen/fungi/scirrhia/rimosa/rimosa.htm. Bei Ellis & Ellis (1997) ist lediglich *S. rimosa* dargestellt.

Abschließend sei noch darauf verwiesen, dass die Laufmilbe *Steneotarsonemus phragmitidis* (von Schlechtendal, 1898) gallenartige Anschwellungen an den Schilfhalmen verursacht, die makroskopisch an die des Maisbeulenbrandes (*Ustilago maydis* (DC.) Corda) bzw. denen von *Ustilago trichophora* (Link) Kunze ex Körn. an *Echinochloa crus-galli* (L.) B. Beauv. erinnern (vgl. u. a. Bellmann 2012). Derartige Krümmungen und Verdrehungen des Schilfhalmes werden nicht von *U. grandis* verursacht. Außerdem fehlen an den schwärzlich gefärbten Stellen der überständigen Gallen die bei einem *U. grandis*-Befall stets reichlich vorhandenen Brandpilzsporen.

A. Schmidt & V. Kummer

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Tabellarische Auflistung verschiedener Neufunde

Art	Wirt	Funddaten	Bemerkung
Chrysomyxa ledi de Bary (II)	*Rhododendron tomentosum* Harmaja (= *Ledum palustre* L.)	Deutschland, Niedersachsen, Landkreis Lüchow-Dannenberg, 2,5 km SO Lomitz, Moorbirken-Eichenwald mit *Vaccinum uliginosum* L., MTB 3034/41, N 52°55'40'', O 11°25'42'', 38 m ü. NN, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 15/007	Neu für Niedersachsen
Entyloma magnusii (Ule) Woronin	*Helichrysum arenarium* (L.) Moench	Deutschland, Niedersachsen, Landkreis Lüchow-Dannenberg, Nemitzer Heide 1,9 km OSO Nemitz, Wegrand, MTB 3034/11, N 52°58'36 O 11°22'2, 28 m ü NN, 2.9.2014, leg. & det. H. Thiel, Herbar Thiel 14/001	Neu für Niedersachsen
Urocystis eranthidis (Pass.) Ainsw. & Sampson	*Eranthis hyemalis* (L.) Salisb.	Deutschland, Schleswig-Holstein, Lübeck, Stadtpark, MTB 2130/1, N 53°52'40.537'', O 10°42'12.001'', 6 m ü. NN, 25.04.2017, leg. & det. A. Schmidt, Herbar A. Schmidt Urocy 06.	2. Nachweis für Schleswig-Holstein.
Uromyces junci (Desm.) Tul. (III)	*Juncus subnodulosus* Schrank	Deutschland, Nordrhein-Westfalen, Salzkotten, ca. 2 km N, bei der Wandschicht, MTB 4317/21, N 51°41'18'', E 08°35'12'', ca. 90 m ü. NN, 25.08.2013, leg. U. Raabe, det. V. Kummer, Herbar Kummer P 2409/1, Herbar Raabe.	Pilz-Wirt-Kombination neu für Nordrhein-Westfalen (vgl. Brandenburger 1994: 112).

Tabellarische Auflistung erfolgreicher Nachsuchen

Art	Wirt	Funddaten	Bemerkung
Entyloma bellidis K. Krieg.	*Bellis perennis* L.	Deutschland, Sachsen, Dresden-Striesen, Innenhof zwischen Mosenstr. & Tittmannstr., Scherrasen beim Spielplatz, MTB 4948/41, N 51°02'44'', E 13°46'45'', ca. 115 m ü. NN, 30.04.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer 1944/46.	
Entyloma bellidis K. Krieg.	*Bellis perennis* L.	Deutschland, Sachsen, Dresden-Neustadt, Neustädter Bahnhof, Vorplatz, Scherrasen, MTB 4948/14, N 51°03'58'', E 13°44'23'', ca. 110 m ü. NN, 30.04.2017, leg. & det. V. Kummer, Herbar Kummer P 1944/47.	

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Danksagung

Herzlich danken wir M. Schmidt (Falkensee) für die Übermittlung der *Ustilago grandis*-Daten aus der DGfM-Datenbank, B. Westphal (Neuhof/Bobitz), M. Scholler (Karlsruhe) bzw. H. Jage (Kemberg) zu Auskünften über diverse *U. grandis*-Funde in Mecklenburg-Vorpommern bzw. Sachsen-Anhalt, F. Oberwinkler (Tübingen) für die Zusendung des Fotos zum *M. duriaeanum*-Befall vom Kosakenberg bei Bad Frankenhausen, U. Damm (Görlitz) für die Ausleihe des von F. Klenke bei Grockstädt gesammelten *M. duriaeanum*-Beleges aus dem Herbar GLM und M. Scholler (Karlsruhe) für die Ausleihe der im Herbar KR hinterlegten, bei Grockstädt gesammelten *M. duriaeanum*-Aufsammlung. Weiterhin sei H. Jage (Kemberg) für die Überprüfung der *Cerastium pumilum*-Bestimmung der Aufsammlung vom Schlachtberg bei Bad Frankenhausen und die Auskünfte zum *M. duriaeanum*-Vorkommen bei Grockstädt, M. Ristow (Potsdam) für die vorgenommene Sektionszuordnung der rhodischen *Taraxacum*-Aufsammlungen und J. Hentschel sowie J. Müller (beide Jena) für die Durchsicht des Buhrschen Brandpilzherbariums gedankt.

Stellungnahme

Für die Aufsammlungen der Brandpilze im NSG Schellbruch hatte die Untere Naturschutzbehörde Lübeck eine Sammelerlaubnis erteilt.

Die Autoren versichern, dass weiterhin keine speziellen Genehmigungen für die Durchführung der Arbeit nötig waren. Die Arbeit wurde aus den Mitteln der Autoren finanziert.

Literatur

Bacigálová K (2004) Contribution to the knowledge of the Protomycetaceae in Slovakia. Thaiszia – Journal of Botany Kosice **14**:1-22.

Bauch R (1927) Mecklenburgische Brandpilze. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg Neue Folge **2**:196-203.

Bauch R (1939) Mecklenburgische Brandpilze II. Mit Bemerkungen über die Biologie und Sexualität einiger Brandpilze. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg Neue Folge **14**:97-108.

Begerow D, Lutz M, Oberwinkler F (2002) Implications of molecular characters for the phylogeny of the genus *Entyloma*. Mycological Research **106**:1392-1399.

Bellmann H (2012) Geheimnisvolle Pflanzengallen. Quelle & Meyer Wiebelsheim, 312 S.

Bettinger A, Buttler KP, Caspari S, Klotz J, May R, Metzing D (2013) Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Bonn, 912 S.

Blumer S. (1963) Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag Jena, 379 S.

Botanischer Arbeitskreis Lüchow-Dannenberg (2017) Internet-Datenbank. http://www.flora-wendland.de, einschließlich nicht frei zugänglicher Primärdaten (abgerufen am 10.01.2017)

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

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.

Braun U (1982) Die Rostpilze (*Uredinales*) der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repertorium **93**:213-333.

Buhr H (1964/65) Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Gustav Fischer-Verlag Jena, 1572 S. & 25 Tafeln.

Ciferri R (1924) Seconda contribuzione allo studio degli *Ustilaginales*. Atti dell' Istituto Botanico della Reale Universita di Pavia 3. series **1**:77-97.

Crous PW, Minnis AM, Pereira OL, Alfenas, AC, Alfenas, RF, Rossman AY, Groenewald JZ (2011) What is *Scirrhia*?. IMA Fungus **2**:127-133.

DGfM-Datenbank (2017) Willkommen bei den Pilzen Deutschlands. [letzter Zugriff: 28.02.2017] (http://www.pilze-deutschland.de/).

Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Werner W, Pailssen D (1992) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Auflage. Scripta Geobotanica **18**:1-258.

Ellis MB, Ellis JP (1997) Microfungi on Land Plants: An Identification Handbook. 2nd edition. Richmond Publishing Co Ltd. Berkshire, 860 S.

Farr DF, Rossman AY (2017) Fungal Databases. U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Retrieved 08.04.2017 (https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/).

Feder J (2009) Die Flora des Naturschutzgebietes „Salzfloragebiet bei Schreyahn". Rundbrief für den Botanischen Arbeitskreis in Lüchow-Dannenberg 2009:9-14.

Fischer GW (1953) Manual of the North American Smut Fungi. Ronald Press New York, 343 S.

Fischer von Waldheim A (1877) Zur Kenntnis der *Entyloma*-Arten. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou **52**:306-311.

Frank AB (1895-96) Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Auflage, Verlag Ed. Trewendt Breslau.

Fries E (1829-32) Systema mycologicum. Band 3. Verlag E. Moritz Greifswald, 524 S. + 202 S.

Garve E (1999) Neu aufgetretene Blütenpflanzen an salzhaltigen Rückstandshalden in Niedersachsen. Braunschweiger Geobotanische Arbeiten **6**:171-191.

Garve E, Garve V (2000) Halophyten an Kalihalden in Deutschland und Frankreich (Elsass). Tuexenia **20**:375-417.

Haeupler H (1968) Ein Schlüssel zum Bestimmen der kleinblütigen Hornkräuter (*Cerastium*). Göttinger floristische Rundbriefe **2**:9-13.

Hand R, Buttler KP (2013) Taxonomische und nomenklatorische Neuigkeiten zur Flora Deutschlands 7. Kochia **7**:131-141.

Horst K, Redel I (1977) Salzpflanzen und salzliebende Pflanzengesellschaften bei Schreyahn – ein schutzwürdiges Refugium im Hannoverschen Wendland. Hannoversches Wendland. Jahreshefte des Heimatkundlichen Arbeitskreises Lüchow-Dannenberg **6** (1976/1977):25-35.

Jäger EJ (Hrsg.) (2011) Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 930 S.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Jage H, Richter U (2011) 10 Jahre Exkursionen zum Erkunden phytoparasitischer Kleinpilze (2000-2009) in Deutschland. Zeitschrift für Mykologie **77**:243-258.

Jeckel G (1977) Flora und Vegetation des NSG „Salzfloragebiet bei Schreyahn" in NE-Niedersachsen. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F. **19/20**:241-251.

Jørstad I (1963) *Ustilaginales* of Norway (exclusive of *Cintractia* on *Carex*). Nytt Magasin for Botanikk **10**:85-130.

Kelm H (2008) Salzflora. In Jürries W (Hrsg.) Wendland-Lexikon. Band 2. Köhring Verlag Lüchow:324.

Klenke F, Scholler M (2015) Pflanzenparasitische Kleinpilze. Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, 1172 S.

Kochman J, Majewski T (1973) Głowniowe (*Ustilaginales*) – Podstawczaki (Basidiomycetes). Flora Polska. Grzyby (Mycota) Tom V. Warzawa, Kraków, 270 S.

Kreisel H. (2009) Beiträge zur Pilzflora von Mecklenburg-Vorpommern und Nordbrandenburg (Deutschland). Feddes Repertorium **120**:250-270.

Krumbholz J (1978) *Ustilaginales* aus dem Norden der Deutschen Demokratischen Republik. Gleditschia **6**:145-169.

Kruse J, Kummer V, Thiel H (2013) Neufunde phytoparasitischer Kleinpilze (1) – Brandpilze auf Süßgräsern und Seggen. Zeitschrift für Mykologie **79**:547-564.

Kruse J, Kummer V, Thiel H (2014a) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (2): Weitere Brandpilze. Zeitschrift für Mykologie **80**:227-255.

Kruse J, Kummer V, Thiel H (2014b) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (3). Zeitschrift für Mykologie **80**:227-255.

Kruse J, Kummer V, Thiel H (2015) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (4). Zeitschrift für Mykologie **81**:185-220.

Kruse J, Lutz M (2014) *Microbotryum duriaeanum* (Tul. & C. Tul.) Vánky. In Kruse J, Kummer V, Thiel H Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (2): Weitere Brandpilze. Zeitschrift für Mykologie **80**:245.

Kummer V (2013) 197. *Entyloma taraxaci* Vánky. In BRAUN U Fungi selecti exsiccati ex Herbario Universitatis Halensis – nos. 191- 200. Schlechtendalia **25**:53-55.

Letz DR, Dančák M, Danihelka J, Šarhanová P (2012) Taxonomy and distribution of *Cerastium pumilum* and *C. glutinosum* in Central Europe. Preslia **84**:33-69.

Lindeberg B (1959) *Ustilaginales* of Sweden (exclusive of the *Cintractia*s on *Caricioideae*). Symbolae Botanicae Upsalienses **16**/2:1-175.

Liro, JI (1924) Die Ustilagineen Finnlands. I. Annales Academiae Scientiarum Fennicae Series A **17**:1-636.

Liro, JI (1938) Die Ustilagineen Finnlands. II. Annales Academiae Scientiarum Fennicae Series A **42**:1-720.

Mohr A (2001) Seltene und übersehene Arten der Gattung *Cerastium* L. in Mecklenburg-Vorpommern. Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern **35**:35-40.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Mułenko 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.

Obrist W. (1959) Untersuchungen über einige „Dothideale" Gattungen. Phytopathologische Zeitschrift **35**:357-388.

Parolly G, Rohwer JG (Hrsg.) (2016) Die Flora von Deutschland und angrenzenden Ländern. 96. Auflage. Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim, 859 S.

Prinz K, Weising, Hensen I (2013) Habitat fragmentation and recent bottlenecks influence genetic diversity and differentiation of the Central European halophyte *Suaeda maritima* (Chenopodiaceae). American Journal of Botany **100**:2210-2218.

Raghi-Atri F (1979) Zur Verbreitung des Brandpilzes *Ustilago grandis* Fries in Berliner Schilfbeständen (*Phragmites communis* Trin.). Nova Hedwigia **31**:357-368.

Reiff U (2005) Kali- und Steinsalzindustrie im Wendland. In Brohm U, Meyer-Hoos E (Hrsg) Kali und Leinen. Industrialisierungsansätze im Raum Wustrow 1874 bis 1928. Museum Wustrow.

Samuel R, Gutermann W, Stuessy TF, Ruas CF, Lack HW, Tremetsberger K, Talavera S, Hermanowski B, Ehrendorfer F (2006) Molecular phylogenetics reveals *Leontodon* (*Asteraceae, Lactuceae*) to be diphyletic. American Journal of Botany **93**:1193-1205.

Scholler M (1996) Die *Erysiphales*, *Pucciniales* und *Ustilaginales* der Vorpommerschen Boddenlandschaft. Regensburger Mykologische Schriften **6**:1-325.

Scholz H (1976) Veränderungen der Berliner Brandpilzflora. Schriftenreihe für Vegetationskunde **10**:215-225.

Scholz H (1982) Parasitäre Brandpilze (*Ustilaginales*) in Berlin einst und jetzt. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung **11**:117-131.

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 (2005) 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**:161-217.

Slotta R (1980) Stillgelegtes Kaliwerk Teutonia/Wendland (38) mit den Schachtanlagen Rudolf, Wendland und Hildegard (Ilsenburg). In Deutsches Bergbaumuseum Bochum (Hrsg.)

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

Die Kali- und Steinsalzindustrie. Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland **3**:572-582.

Staritz R (1903) Beiträge zur Pilzkunde des Herzogtums Anhalt. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg **45**:59-96.

Vánky K (1983) Ten new species of *Ustilaginales*. Mycotaxon **18**:319-336.

Vánky K (1994) European smut fungi. Gustav Fischer Stuttgart, Jena, New York, 570 S.

Vánky K (2012) Smut fungi of the world. The American Phytopathological Society St. Paul, 1458 S.

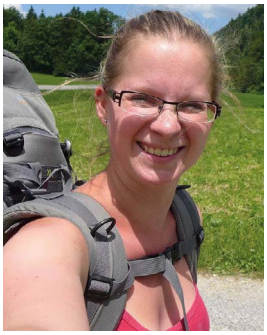
Wallroth FG (1833) Flora Cryptogamica Germaniae. Verlag J. L. Schragil Norimberg, 923 S.

Zogg H (1985) Die Brandpilze Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Cryptogamica Helvetica **16**:1-277.

Zundel GL (1953) The *Ustilaginales* of the world. Contributions from the Department of Botany Pennsylvania State College **176**:1-410.

Zwetko P, Blanz, P (2004) Die Brandpilze Österreichs. *Doassansiales, Entorrhizales*, *Entylomatales*, *Georgefischeriales*, *Microbotryales*, *Tilletiales*, *Urocystales*, *Ustilaginales*. Catalogus Florae Austriae III. Teil, Heft 3. Biosystematics and Ecology Series **21**:1-241.

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie



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

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

Anke Schmidt
beschäftigt sich seit 1976 zunächst mit Großpilzen, seit 1992 dann ausschließlich mit pflanzenparasitischen Kleinpilzen mit dem Schwerpunkt Anamorphen-Morphologie der Echten Mehltaupilze.

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

© 2017 – Deutsche Gesellschaft für Mykologie

DGfM 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. Freigebiger 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: 2017

Band/Volume: 83_2017

Autor(en)/Author(s): Kruse Julia, Thiel Hjalmar, Schmidt Anke, Kummer Volker

Artikel/Article: Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (8) 311-336