

Pilze im Botanischen Garten Frankfurt am Main – Beitrag zur Kenntnis der Artenvielfalt der Pilze und pilzähnlichen Organismen

JULIA KRUSE, HERMINE LOTZ-WINTER, MEIKE PIEPENBRING,
HELMUT SANDAU

KRUSE J, LOTZ-WINTER H, PIEPENBRING M, SANDAU H (2020) Fungi of the Botanical Garden Frankfurt am Main – Contribution to the diversity of fungi and fungus-like organisms. *Zeitschrift für Mykologie* 86/1: 37-76.

Keywords: Fungi, botanical garden, Frankfurt am Main, biodiversity, ecology

Abstract: Between August 2010 and December 2018 monitoring of non-lichenized fungi took place in the garden grounds of the botanical garden of Frankfurt am Main. A total of 523 collections resulted in 341 species of fungi and fungus-like organisms (Oomycota). 315 of the recorded species are new for the garden, including one new record (*Diaporthe gloriosa*) and five new fungus-host combinations for Germany (*Golovinomyces inulae* on *Inula ensifolia*, *Phragmidium tormentillae* on *Potentilla recta*, *Phyllactinia fraxini* on *Asclepias syriaca*, *Plasmopara wilsonii* on *Geranium phaeum* and *Ustilago maydis* on *Zea mexicana*). Combined with monitoring data from a period between November 2002 to July 2010, the total species number of documented fungi including fungus-like organisms (slime moulds and Oomycota) amounts to 627. The high diversity and the occurrence of several threatened and rare fungal species confirm the importance of botanical gardens regarding the preservation of the diversity of fungi in urban surroundings.

Zusammenfassung: Zwischen August 2010 und Dezember 2018 wurde die Untersuchung von Biodiversität und Ökologie nicht-lichenisierter Pilze im Botanischen Garten Frankfurt am Main fortgeführt. Es wurden durch 523 Aufsammlungen insgesamt 341 Arten von Pilzen und pilzähnlichen Organismen (Oomycota = Cellulosepilze) registriert. 315 Arten sind neu für den Garten, eine Art (*Diaporthe gloriosa*), sowie fünf Pilz-Wirt-Kombinationen sind neu für Deutschland (*Golovinomyces inulae* auf *Inula ensifolia*, *Phragmidium tormentillae* auf *Potentilla recta*, *Phyllactinia fraxini* auf *Asclepias syriaca*, *Plasmopara wilsonii* auf *Geranium phaeum* und *Ustilago maydis* auf *Zea mexicana*). Die Gesamtartenzahl aller für den Garten zwischen November 2002 und Dezember 2018 dokumentierten Pilze und pilzähnlichen Organismen (Schleimpilze und Oomycota) beträgt 627. Die große Diversität sowie das Vorkommen bedrohter und seltener Pilzarten demonstrieren den hohen Stellenwert Botanischer Gärten bezüglich des Erhalts der Artenvielfalt von Pilzen im städtischen Umfeld.

Schlüsselwörter: Pilze, Botanischer Garten, Frankfurt am Main, Biodiversität, Ökologie

Anschriften der Autoren: Dr. Julia Kruse, Weingartenstraße 3, 64646 Heppenheim, julia.kruse1@gmx.de (korrespondierende Autorin); Mag. Pharm. Hermine Lotz-Winter, Abt. Mykologie, Institut für Ökologie, Evolution & Diversität, Goethe-Universität, Max-von-Laue-Str. 13, 60438 Frankfurt am Main, Lotz-Winter@em.uni-frankfurt.de (korrespondierende Autorin); Prof. Dr. Meike Piepenbring, Abt. Mykologie, Institut für Ökologie, Evolution & Diversität, Goethe-Universität, Max-von-Laue-Str. 13, 60438 Frankfurt am Main, piepenbring@bio.uni-frankfurt.de; Helmut Sandau, Berliner Str. 8, 61449 Steinbach/Ts, pss.sandau@online.de.

Einleitung

Der Botanische Garten der Stadt Frankfurt am Main (Hessen, Deutschland) befindet sich seit 1958 am jetzigen Standort zwischen dem Palmengarten und dem Grüneburgpark im Stadtteil Westend und ist mit acht Hektar Fläche wesentlicher Bestandteil eines der bedeutenden Grünzüge der Stadt.

Dominierend ist im Garten die pflanzensoziologische Abteilung, die wichtige Bereiche des holarktischen Florenreiches repräsentiert, die mit für Mitteleuropa charakteristischen Pflanzen-Assoziationen korrespondieren. Bis in die 2000er Jahre spielte der Garten neben den für botanische Gärten typischen Aufgaben eine wichtige Rolle in der Lehre und für Forschungszwecke der Goethe-Universität. 2011 endete die Ära der Trägerschaft durch die Universität mit dem Wegzug der biologischen Institute zum neuen Campus Riedberg. Der über 50 Jahre bestehende Garten mit seinem wertvollen Baumbestand und etwa 5000 Pflanzenarten aus aller Welt konnte erhalten werden und wurde 2012 dem Palmengarten angegliedert. Träger des Botanischen Gartens ist nun die Stadt Frankfurt. Der 2001 gegründete Freundeskreis Botanischer Garten Frankfurt am Main e. V. unterstützt den Botanischen Garten intensiv.

Der Garten erfüllt nach wie vor wichtige Aufgaben zum Erhalt der Artenvielfalt, z.B. als Standort gefährdeter Pflanzenarten und durch Kultivierung von in der Natur ausgestorbenen bzw. gefährdeten Arten (Erhaltungskulturen). Er stellt Habitate für Tiere wie Vögel, Honig- und Wildbienen, Amphibien und viele mehr bereit. Die spontane Flora, Funga und Fauna, die nicht bewusst im Garten angepflanzt oder eingebracht wurde und sich von alleine im Garten eingefunden hat, macht einen großen Anteil der Artenvielfalt aus.

Neue Projekte wie der Aufbau einer Sammlung von Brombeer-Arten bereichern den Garten zusätzlich. Als Bildungsangebot für die Bevölkerung werden Führungen und Vorträge zu Pflanzen, Tieren und Pilzen, sowie ein Gartenführer in gedruckter Form (JENNY et al. 2014) und ein Internetauftritt (BOTANISCHER GARTEN FRANKFURT 2018) angeboten.

Der Botanische Garten der Stadt Frankfurt beherbergt eine große Artenvielfalt an Pilzen und pilzähnlichen Organismen, die sich ohne menschliches Zutun eingestellt haben. Im Zeitraum von 2002 bis 2010 konnten bei stichprobenartigen Erhebungen insgesamt 312 Arten von Echten Pilzen, Zellulosepilzen (Oomycota) und Schleimpilzen festgestellt werden (LOTZ-WINTER et al. 2011). Diese ersten Erhebungen haben bereits damals gezeigt, wie wichtig der Botanische Garten für den Erhalt der Biodiversität der Stadt Frankfurt ist. Auf engstem Raum kommen unterschiedliche Biotope und Wirtspflanzen zusammen. Die Pilzerfassung wurde nach 2010 fortgesetzt. Die daraus hervorgegangenen Ergebnisse sind Gegenstand der vorliegenden Veröffentlichung.

Material & Methoden

Alle in der Artenliste aufgeführten Pilze wurden im Botanischen Garten Frankfurt erfasst. Das Sammelgebiet umfasst die pflanzensoziologischen Reviere Mitteleuropas,

die pflanzengeographischen Abteilungen, den Arzneipflanzengarten, die systematische Abteilung bis zu deren Auflösung sowie neugeschaffene Areale wie die Brombeersammlung. Einbezogen wurden außerdem Gewächshäuser, Anzuchtanlagen und das Gelände um die Instituts- und Wirtschaftsgebäude der Universität (Tab. 1). Zur Charakterisierung des Sammelgebietes und der einzelnen Areale wird auf die Aufstellung in LOTZ-WINTER et al. (2011) verwiesen. In der Artenliste werden die Pilzfundnotizen den Habitaten mit Nummern zugeordnet (Abb. 1).

Tab. 1: Untersuchte Areale im Botanischen Garten Frankfurt mit Fundortnummern

Areal	
Pflanzensoziologische Areale	
Buchenmischwald	1.1
Eichen-Hainbuchenwald	1.2
Birken-Eichenwald	1.3
Kiefern-Eichenwald	1.4
Kalkbuchenwald	1.5
Bachaue	1.6
Heide	2.1
Feuchte Wiese	2.2
Glatthaferwiesen	2.3
Sumpfpflanzen	3.1
Teichrand	3.2
Sandsteppen	3.3
Sonniger Kalkhang	3.4
Pflanzengeographische Areale	
Mediterrane Pflanzen	4.1
Nordamerikanische Pflanzen, Kompost	4.2
Ostasiatische Pflanzen	4.3
Kaukasus	4.4
Alpinum	4.5
System (jetzt Brombeer-Sammlung)	4.6
Arzneipflanzengarten	5.1
Ruderalfläche am Arzneipflanzengarten	5.1a
Eingangsbereich, Betriebshof und Anzuchthäuser	6.1
Bedrohte Arten/Kulturpflanzen	6.2
Rosen/Zierpflanzen/Kübelpflanzen/Kanarenflora	6.3

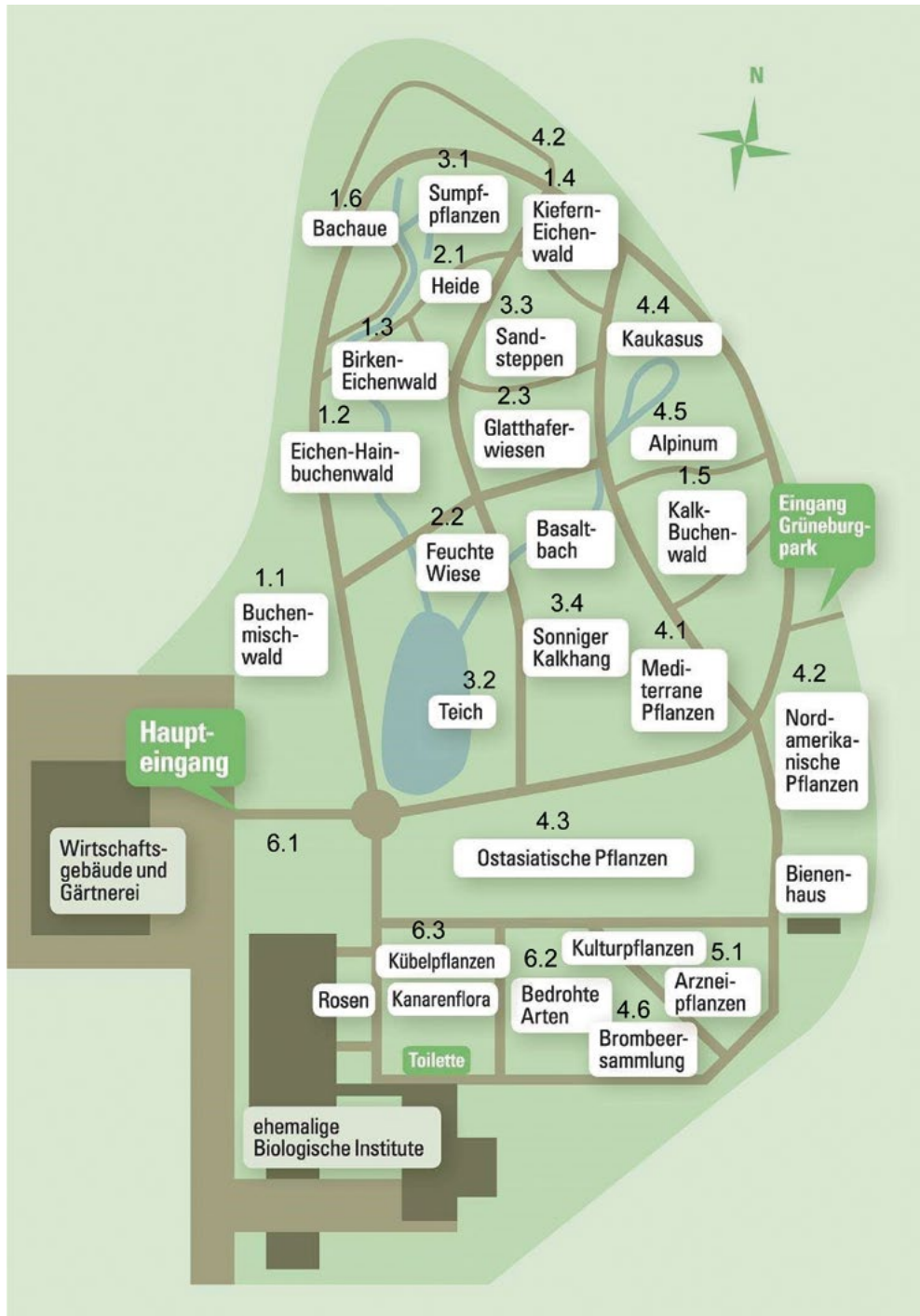


Abb. 1: Aktueller Lageplan der einzelnen Areale im Botanischen Garten Frankfurt
(BOTANISCHER GARTEN FRANKFURT 2018 verändert von Lotz-Winter & Kruse, 2019).

Der Sammelzeitraum erstreckt sich von August 2010 bis einschließlich Dezember 2018. Einbezogen werden außerdem sieben in der ersten Studie (LOTZ-WINTER et al. 2011) nicht berücksichtigte Aufsammlungen von 2007. Die Daten wurden von verschiedenen Personen aufgenommen. Den Großteil machen obligat pflanzenparasitische Kleinpilze aus, was vor allem aus gezielten und mehrfach im Jahresverlauf durchgeführten Begehungen der Erstautorin von 2013–2015 resultiert. Weitere Daten zu unterschiedlichen Pilzgruppen, besonders bezüglich der Großpilze, stammen aus unregelmäßig durchgeführten Begehungen des Gartens durch die Zweitautorin, von jährlichen Gartenführungen für die Öffentlichkeit (durchgeführt von M. Piepenbring, H. Lotz-Winter und H. Sandau) sowie von Studenten-Exkursionen des Arbeitskreises Mykologie der Goethe-Universität unter Leitung von M. Piepenbring. Berücksichtigt wurden außerdem Fundmeldungen von Mitarbeitern des Botanischen Gartens und Mitgliedern des Freundeskreises Botanischer Garten.

Das Sammelgut wurde in der Regel im Frischzustand lichtmikroskopisch untersucht. Aus der Untersuchung ausgeklammert wurden Arten, für deren Bestimmung das Anlegen von Kulturen nötig gewesen wäre. Die Artenliste enthält sowohl belegte Funde als auch unbelegte, jedoch plausible Funde, basierend auf Notizen oder Fotobelegen. Aus der Artenliste geht hervor, für welche Arten ein Beleg angefertigt wurde. Herbarnummern und Verbleib sind vermerkt.

Ergebnisse

Artenliste (August 2010 bis Dezember 2018)

Die Fundmeldungen in der Artenliste sind nach dem folgenden Schema aufgebaut:

Pilzart auf **Pilzwirt**, bei *Mykorrhizapartner* oder auf Substrat, **Fundortkürzel** (Tab. 1, Abb. 1), Funddatum, Stadium des Pilzes, Sammler = Bestimmer (wenn abweichend vermerkt), Belegnummer (falls vorhanden) (ggf. Hinweis auf Funde bzw. Wirte aus LOTZ-WINTER et al. 2011)

In einigen wenigen Fällen sind Synonyme der jeweiligen Pilzart in eckigen Klammern angeführt. Mehrere Fundmeldungen pro Pilzart auf unterschiedlichen Wirten sind durch ein Semikolon abgegrenzt. Die Unterteilung in unterschiedliche Pilzgruppen richtet sich nach LOTZ-WINTER et al. (2011), um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Zu einer Auswahl seltener, bemerkenswerter oder anderweitig interessanter Arten oder auch Pilz-Wirt-Kombinationen wurden kurze Kommentare im Anschluss an die Liste verfasst.

Abkürzungen:

A: Anamorphe (asexuelles Stadium)

cult.: kultiviert

T: Teleomorphe (sexuelles Stadium)

0: Spermogonium, Pl. Spermogonien (Stadium eines Rostpilzes)

I: Aezium, Pl. Aezien (Stadium eines Rostpilzes)

II: Uredium, Pl. Uredien (Stadium eines Rostpilzes)

III: Telium, Pl. Telien (Stadium eines Rostpilzes)

HLW: Herbar Lotz-Winter

H.KRU: Herbar Kruse

Bestimmung und Nomenklatur:

Obligat pflanzenparasitische Pilze wurden bestimmt und benannt nach KLENKE & SCHOLLER (2015), darin nicht enthaltene Arten nach INDEX FUNGORUM (2018). In Einzelfällen ist die Literatur bei der jeweiligen Art angegeben. Andere Basidiomycota wurden benannt nach INDEX FUNGORUM (2018), andere Ascomycota sowie „Fungi Imperfecti“ nach BRANDENBURGER (1985) bzw. nach INDEX FUNGORUM (2018) oder VIDEIRA et al. (2016 bzw. 2017). Die Benennung der Wirtspflanzen folgt größtenteils JÄGER (2017) und in wenigen Fällen (vor allem bei Zierpflanzen) wurde zusätzlich THE PLANT LIST (2013) hinzugezogen. Als Bestimmungs- und Referenzliteratur wurden herangezogen: Funga Nordica (KNUDSEN & VESTERHOLT 2012), Fungi Fimicoli Italici (DOVERI 2007), Microfungi on Landplants (ELLIS & ELLIS 1985), Monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera, Band 1 und 2 (BRAUN 1995, 1998), Nordic Macromycetes Band 1 und 3 (HANSEN et al. 1997; HANSEN et al. 2000) Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa (BRANDENBURGER 1985), Pflanzenparasitische Kleinpilze (KLENKE & SCHOLLER 2015), Phytoparasiten-Datenbank USDA (FARR & ROSSMANN 2018), Pilze der Schweiz 1-6 (BREITENBACH & KRÄNZLIN 1981, 1986, 1991, 1995, 2005a, 2005b), sowie in einigen Fällen direkt bei den einzelnen Arten zitierte Spezialliteratur.

ASCOMYCOTA (Schlauchpilze)

Taphrinomycotina (1 Aufsammlung/1 Art)

Taphrinales (1 Aufsammlung/1 Art): *Taphrina caerulescens* (Desm. & Mont.) Tul. auf *Quercus marilandica* (L.) Münchh., 3.4, 6.7.2013, T, Kruse J, H.KRU S0158

Pezizomycotina (181 Aufsammlungen/97 Arten)

Diaporthales (1 Aufsammlung/1 Art): *Diaporthe gloriosa* Sacc. & Speg. auf *Yucca gloriosa* L., 4.3, 19.9.2012, T, Piepenbring M, HLW 3752

Erysiphales (Echte Mehltaupilze, 150 Aufsammlungen/73 Arten): *Blumeria graminis* (DC.) Speer auf *Lolium perenne* L., 6.1, 26.10.2015, A, Kruse J; auf *Milium effusum* L., 1.1, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0895 – *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. auf *Quercus robur* L., 1.1, 21.11.2013, A, Kruse J; auf verschiedenen *Quercus* spp., verschiedene Waldstandorte, A, T, 6.10.2018, Lotz-Winter H – *Erysiphe aquilegiae* DC. var. *aquilegiae* auf *Aquilegia*-Kultursippe, 4.6, 19.11.2013, A, Kruse J & 1.5, 26.10.2015, A, Kruse J – *Erysiphe aquilegiae* DC. var. *ranunculi* (Grev.) R.Y. Zheng & G.Q. Chen auf *Clematis recta* L., 3.4, 26.10.2015, A, T, Kruse J, H.KRU E1150; auf *Ranunculus acris* L., 6.1, 19.11.2013, A, Kruse J & 2.2, 6.10.2014, A, T, Kruse J; auf *Ranunculus repens* L., 6.1, 14.3.2014, A, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: nur auf *R. flammula*) – *Erysiphe arcuata* U. Braun, Heluta & S. Takam. auf *Carpinus betulus* L., 6.1, 19.11.2013, A, Kruse J – *Erysiphe berberidis* DC. auf *Mahonia aquifolium* (Pursh)

Nutt., cult., **6.1**, 6.7.2013, A, Kruse J, **4.4**, 21.11.2013, A, Kruse J & **4.2**, 6.10.2018, A, Lotz-Winter H – *Erysiphe circaeae* L. Junell auf *Circaea lutetiana* L., **1.1**, 21.11.2013, A, Kruse J – *Erysiphe convolvuli* DC. var. *calystegiae* U. Braun auf *Calystegia sepium* (L.) R. Br., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J – *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junell auf *Brassica napus* L., **6.1**, 26.10.2015, A, Kruse J – *Erysiphe euonymi* DC. auf *Euonymus europaeus* L., **3.2**, 6.10.2014, A, Kruse J – *Erysiphe hedwigii* (Lév.) U. Braun & S. Takam. auf *Viburnum lantana*, **4.1**, 21.11.2013, A, T, Kruse J – *Erysiphe heraclei* DC. auf *Angelica sylvestris* L., **1.2**, 21.11.2013, A, Kruse J; auf *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., **2.2**, 6.10.2014, A, T, Kruse J; auf *Chaerophyllum aureum* L., **1.1**, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0894; auf *Chaerophyllum hirsutum* L. s. str., **1.2**, 21.11.2013, A, T, Kruse J; auf *Heracleum sphondylium* L., **2.2**, 6.10.2014, A, T, Kruse J; auf *Pimpinella saxifraga* L., **3.4**, 6.10.2014, A, Kruse J (Lotz-WINTER et al. 2011: auf *H. sphondylium*) – *Erysiphe howeana* U. Braun auf *Oenothera biennis* agg., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J & **5.1**, 26.10.2015, A, Kruse J – *Erysiphe hyperici* (Wallr.) S. Blumer auf *Hypericum perforatum* L., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J – *Erysiphe hypophylla* (Nevod.) U. Braun & Cunningt. auf *Quercus pontica* K. Koch, cult., **4.5**, 26.10.2015, A, T, Kruse J, H.KRU E1155; auf *Quercus pyrenaica* Willd., cult., **4.1**, 21.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0904; auf *Quercus robur* L., **6.1**, 19.11.2013, A, T, Kruse J & **4.2**, 21.11.2013, A, T, Kruse J – *Erysiphe knautiae* Duby auf *Succisa pratensis* Moench, **2.1**, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0900 – *Erysiphe lonicerae* DC. var. *lonicerae* auf *Lonicera xylosteum* L., **6.1**, 26.10.2015, A, Kruse J – *Erysiphe macleayae* R.Y. Zheng & G.Q. Chen auf *Chelidonium majus* L., **4.6**, 19.11.2013, A, Kruse J – *Erysiphe necator* Schwein. auf *Vitis palmata* Vahl, cult., **4.6**, 26.10.2015, A, T, Kruse J, H.KRU E1148; auf *Vitis vinifera* L., **4.6**, 6.10.2018, A, T, Lotz-Winter H – *Erysiphe ornata* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. var. *europaea* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. auf *Betula pubescens* Ehrh., **1.3**, 21.11.2013, A, T, Kruse J – *Erysiphe penicillata* (Wallr.) Link auf *Alnus glutinosa* (L.) J. Gaertn., **1.2**, 21.11.2013, A, T, Kruse J; auf *Alnus incana* (L.) Moench, **1.6**, 21.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0898 – *Erysiphe platani* (Howe) U. Braun & S. Takam. auf *Platanus x hispanica* Miller ex Münchh., **4.6**, 19.11.2013, A, Kruse J & **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J – *Erysiphe pisi* DC. auf *Medicago lupulina* L., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Vicia cracca* L., **6.1**, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU E1147; auf *Vicia sepium* L., **2.2**, 6.10.2014, A, Kruse J – *Erysiphe polygoni* DC. auf *Polygonum aviculare* agg., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J – *Erysiphe prunastri* DC. auf *Prunus spinosa* L., **3.4**, 26.10.2015, A, T, Kruse J, H.KRU E1153 – *Erysiphe sedi* U. Braun auf *Hylotelephium spectabile* (Boreau) H. Ohba, cult., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU E0972; auf *Phedimus hybridus* (L.) t Hart, cult., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU E0973 – *Erysiphe syringae* Schwein. auf *Ligustrum vulgare* L., **4.6**, 19.11.2013, A, Kruse J & **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Syringa x chinensis* Bunge, cult., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU E0974 – *Erysiphe tortilis* (Wallr.) Fr. auf *Cornus sanguinea* L., **4.6**, 19.11.2013, A, Kruse J – *Erysiphe trifoliorum* (Wallr.) U. Braun auf *Lathyrus linifolius* (Reichard) Bässler, cult., **4.5**, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU E1154; auf *Lathyrus pratensis* L., **2.2**, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., **1.1**, 19.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0891; auf *Lotus corniculatus* L., **2.2**, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Melilotus officinalis* (L.) Lam., **2.3**, 19.9.2012, A, T, Piepenbring M, HLW 3740; auf *Securigera varia* (L.) Lassen, **4.1**, 21.11.2013, Kruse J, H.KRU E0905 & **2.3**, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Trifolium medium* L., **3.4**, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Trifolium pratense* L., **6.1**, 19.11.2013, A, Kruse J & **2.3**, 6.10.2018, A, T, Lotz-Winter H; auf *Trifolium purpureum* Loisel., cult., **3.4**, 6.10.2014, A, Kruse J (Lotz-WINTER et al. 2011: auf *T. pratense*) – *Erysiphe urticae* (Wallr.) S. Blumer auf *Urtica dioica* L., **4.2**, 21.11.2013, A, Kruse J – *Erysiphe vanbruntiana* (W. R. Gerard) U. Braun & S. Takam. var. *sambuci-racemosae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. auf *Sambucus nigra* L., **6.1**, 19.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0888 & **1.1**, 21.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0893 – *Erysiphe viburni* Duby. auf *Viburnum opulus* L., **2.3**, 6.10.2014, A, T, Kruse J – *Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R. T. A. Cook auf *Helianthus annuus* L., cult., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J

– *Golovinomyces asperifoliorum* (Grev.) U. Braun & H.D. Shin auf *Pulmonaria obscura* Dumort., 1.1, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Symphytum officinale* L. s. str., 5.1, 19.11.2013, A, Kruse J (vgl. BRAUN et al. 2018 bzgl. Nomenklatur) – *Golovinomyces asterum* (Schwein.) U. Braun auf *Symphyotrichum lanceolatum* (Willd.) G. L. Nesom s. str., cult., 3.2, 6.10.2014, A, Kruse J – *Golovinomyces biocellatus* (Ehrenb.) Heluta s. l. auf *Ajuga reptans* L., 3.1, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0902 – *Golovinomyces bolayi* S. Takam., Lebeda & M. Götz (vgl. BRAUN et al. 2019 bzgl. Nomenklatur) auf *Cichorium intybus* L., 3.3, 19.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0889; – *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta s. l. auf *Bellis perennis* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J – *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta s. str. auf *Hieracium aurantiacum* L., 4.6, 26.10.2015, A, Kruse J; auf *Hieracium sabaudum* L., 1.3, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0899; auf *Hypochaeris radicata* L., 3.3, 26.10.2015, A, Kruse J; auf *Scorzonera hispanica* L., cult., 4.6, 8.5.2014, Kruse J, H.KRU E0918 – *Golovinomyces cynoglossi* (Wallr.) V. P. Heluta s. l. auf *Borago officinalis* L., 5.1, 26.10.2015, A, Kruse J – *Golovinomyces fischeri* (S. Blumer) U. Braun & R. T. A. Cook auf *Senecio vulgaris* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J – *Golovinomyces inulae* U. Braun & H.D. Shin auf *Inula ensifolia* L., cult., 3.4, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU E1151; auf *Inula hirta* L., cult., 3.4, 6.10.2014, A, T, Kruse J, H.KRU E0979 – *Golovinomyces macrocarpus* (Speer) U. Braun auf *Anthemis tinctoria* L., 3.4, 6.10.2014, A, Kruse J – *Golovinomyces monardae* (G.S. Nagy) M. Scholler, U. Braun & Anke Schmidt auf *Mentha arvensis* L., 5.1, 26.10.2015, A, T, Kruse J, H.KRU E1149; auf *Mentha piperita* L., 5.1, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU E1171, mit Mischinfektion von *Puccinia menthae* – *Golovinomyces montagnei* U. Braun auf *Centaurea scabiosa* L., 2.3, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Cirsium arvense* (L.) Scop., 6.1, 6.10.2014, A, T, Kruse J; auf *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J – *Golovinomyces neosalviae* M. Scholler, U. Braun & Anke Schmidt auf *Salvia officinalis* L., cult., 5.1, 19.11.2013, A, Kruse J – *Golovinomyces orontii* (Castagne) V. P. Heluta s. l. auf *Cucumis sativus* L., 4.6, 6.7.2015, A, Piepenbring M und Fachberater, HLW 3756; auf *Cymbalaria muralis* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., 5.1, 19.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0890; auf *Malva moschata* L., 3.4, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU E0978 – *Golovinomyces sonchicola* U. Braun & R.T.A. Cook auf *Sonchus asper* (L.) Hill, 6.1, 19.11.2013, A, Kruse J; auf *Sonchus oleraceus* L., 6.1, 26.10.2015, A, Kruse J – *Golovinomyces sordidus* (L. Junell) V. P. Heluta auf *Plantago major* L., 6.1, 6.10.2014, A, T, Kruse J – *Golovinomyces valerianae* (Jacz.) Heluta auf *Valeriana officinalis* agg., 5.1, 26.10.2015, A, Kruse J – *Golovinomyces verbasci* (Jacz.) Heluta auf *Verbascum blattaria* L., 6.1, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU E1146 & 3.4, 26.10.2015, A, Kruse J; auf *Verbascum lychnitis* L., 3.3, 26.10.2015, A, Kruse J; auf *Verbascum nigrum* L., 3.3, 6.10.2014, A, Kruse J – *Neoërysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun auf *Ballota nigra* agg., cult., 4.6, 19.11.2013, mit Hyperparasit *Ampelomyces quisqualis* Ces., Kruse J; auf *Galeobdolon luteum* Huds., 1.1, 19.9.2012, A, Lotz-Winter H, HLW 3760 & 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0892; auf *Lamium purpureum* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Leonurus cardiaca* subsp. *villosus* (d'Urv.) Hyl., 5.1, 26.10.2015, A, mit Hyperparasit *Ampelomyces quisqualis* Ces., Kruse J; auf *Stachys sylvatica* L., 1.1, 21.11.2013, A, Kruse J – *Neoërysiphe galii* (S. Blumer) U. Braun auf *Galium odoratum*, 1.1, 6.10.2014, A, Kruse J – *Phyllactinia betulae* (DC.) Fuss auf *Betula pendula* Roth, 6.1, 19.11.2013, A, T, Kruse J; auf *Betula pubescens* L., 1.3, 21.11.2013, A, T, Kruse J – *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss auf *Asclepias syriaca* L., cult., 4.2, 6.10.2018, A, T, Lotz-Winter H, HLW 3660; auf *Fraxinus ornus* L., cult., 3.4, 26.10.2015, A, T, Kruse J, H.KRU E1151 (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf *Fraxinus excelsior*) – *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév. s. str. auf *Corylus avellana* L., 1.2, 21.11.2013, A, T, Kruse J & *C. avellana*, 'Contorta', cult., 6.1, 19.11.2013, A, T, Kruse J – *Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun auf *Crataegus laevigata* agg., 1.2, 21.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0896; auf *Crataegus monogyna* agg., 6.1, 19.11.2013, A, T, Kruse J – *Phyllactinia orbicularis* (Ehrenb.) U. Braun auf *Fagus sylvatica*, 1.1, 6.10.2014, A, T, Kruse J – *Podosphaera amelanchieris* Maurizio auf *Amelanchier* Kultursippe,

4.6, 6.7.2013, A, T, Kruse J & 4.3, 6.7.2015, A, T, Piepenbring M und Fachberater, HLW 3754 – *Podosphaera aphanis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. auf *Geum urbanum* L., 6.1, 19.11.2013, A, Kruse J; auf *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf, 6.1, 8.5.2014, A, Kruse J, H.KRU E0915; auf *Potentilla thuringiaca* Bernh., 4.2, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0903 – *Podosphaera epilobii* (Wallr.) de Bary auf *Epilobium montanum* L., 3.4, 6.10.2014, A, Kruse J – *Podosphaera erigerontis-canadensis* (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu auf *Erigeron canadensis* L., 6.1, 6.10.2014, A, T, Kruse J; auf *Lapsana communis* L., 6.1, 6.10.2014, A, T, Kruse J, H.KRU E0975; auf *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh., 3.1, 21.11.2013, A, T, Kruse J, E0901; auf *Taraxacum* sect. *Ruderalia* Kirschner, H. Øllg. & Štěpánek, 6.1, 19.11.2013, A, T, Kruse J – *Podosphaera euphorbiae* (Castagne) U. Braun & S. Takam. auf *Euphorbia cyparissias* L., cult., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Euphorbia peplus* L., 6.1, 19.11.2013, A, Kruse J & 4.6, 14.3.2014, A, Kruse J – *Podosphaera filipendulae* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun auf *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., 3.2, 6.7.2013 & 19.11.2013, A, Kruse J – *Podosphaera fugax* (Penz. & Sacc.) U. Braun & S. Takam. auf *Geranium pratense* L., 2.2, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Geranium rotundifolium* L., 4.2, 14.3.2014, A, Kruse J, H.KRU E0910; auf *Geranium sanguineum* L., cult., 3.4, 26.10.2015, A, Kruse J – *Podosphaera fuliginea* (Schlttdl.) U. Braun & S. Takam. auf *Veronica maritima* L., cult., 1.2, 21.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0897; auf *Veronica persica* Poir., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J; auf *Veronica teucrium* L., 3.4, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU E0977 – *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun & Shishkoff s. str. auf *Doronicum pardalianches* L., cult., 4.6, 6.7.2013, A, T, Kruse J – *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E. S. Salmon. auf *Malus*-Kultursippe, 4.6, 8.5.2014, A, Kruse J, H.KRU E0917 – *Podosphaera macrospora* (U. Braun) U. Braun & V. Kumm. auf *Heuchera*-Kultursippe, 4.6, 19.11.2013, A, Kruse J, H.KRU E0887; auf *Tellima grandiflora* (Pursh) Douglas ex Lindl., cult., 4.6, 8.5.2014, A, Kruse J, H.KRU E0931 – *Podosphaera myrtillina* Kunze var. *myrtillina* auf *Vaccinium myrtillus* L., 1.3, 21.11.2013, A, T, Kruse J – *Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary auf *Rosa luciae* Franch. & Rochebr., cult., an Früchten, 4.6, 26.10.2015, Kruse J – *Podosphaera plantaginis* (Castagne) U. Braun & S. Takam. auf *Plantago lanceolata* L., 6.1, 19.11.2013, A, T, Kruse J – *Podosphaera senecionis* U. Braun auf *Senecio ovatus* (G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Willd., 1.1, 19.11.2013, A, T, Kruse J, H.KRU E0907; auf *Senecio* sp., 4.6, 9.10.2014, T, Lotz-Winter H, HLW 3774 – *Podosphaera spiraeae* (Sawada) U. Braun & S. Takam auf *Spiraea japonica* agg., cult., 6.1, 8.5.2014, A, Kruse J, H.KRU E0916 – *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff auf *Physalis grisea* (Waterf.) M. Martínez, 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU E0976 – *Sawadaea bicornis* (Wallr.: Fr.) Homma. auf *Acer pseudoplatanus*, 5.1, 19.11.2013, A, Kruse J

Helotiales (7 Aufsammlungen/5 Arten): *Diplocarpon fragariae* (Lib.) Rossman [Syn. *Marssonina fragariae* (Lib.) Kleb.] auf *Fragaria vesca* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0503; auf *Potentilla reptans* L., 3.4, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU S0425 – *Diplocarpon saponariae* (Ces.) Nannf. auf *Silene* sp., 4.6, 19.9.2012, A, Piepenbring M, HLW 3747 – *Leptotrochila ranunculi* (Fr.) Schüepp auf *Ranunculus acris* L., 2.2, 6.10.2014, T, Kruse J – *Monilinia fructigena* (Pers.) Honey auf *Cydonia oblonga* Mill., 4.6, 23.10.2010, A, Sandau H – *Pseudopeziza trifolii* (Biv.) Fuckel auf *Trifolium pratense* L., 2.2, 8.5.2014, T, Kruse J, H.KRU S0236; auf *Trifolium repens* L., 4.6, 19.11.2013, T, Kruse J (Lotz-Winter et al. 2011: auf *T. pratense*)

Hypocreales (4 Aufsammlungen/3 Arten): *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. auf *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., 4.6, 19.11.2013, A, Kruse J; auf *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., 2.2, 19.11.2013, A, Kruse J (Lotz-Winter et al. 2011: auf *Phalaris canariensis* L.) – *Epichloë typhina* (Pers.) Brockm. auf *Poa nemoralis* L., 1.1, 8.5.2014, T, Kruse J, H.KRU S0235 (Lotz-Winter et al. 2011: auf *Dactylis polygama*) – *Hypomyces chrysospermus* Tul. & C. Tul. auf *Xerocomellus* sp., 1.1, 3.10.2015, A, Piepenbring M

Leotiales (1 Aufsammlung/1 Art): *Leotia lubrica* (Scop.) Pers. auf Erde, **1.1**, 9.10.2014, Lotz-Winter H, HLW 3762

Mycosphaerellales (2 Aufsammlungen/2 Arten): *Mycosphaerella mori* (Fuckel) F.A. Wolf auf *Morus rubra* L., cult., **4.6**, 26.10.2015, T, Kruse J, H.KRU S0418 – *Mycosphaerella ulmi* Kleb. [Syn. *Phloeospora ulmi* (Fr.) Wallr.] auf *Ulmus laevis* Pall., **2.2**, 6.10.2014, A, Kruse J

Pezizales (6 Aufsammlungen/6 Arten): *Ascobolus crenulatus* P. Karst. auf Erde, **4.2**, 8.10.2016, Lotz-Winter H, HLW 3117 – *Helvella lacunosa* Afzel. auf Erde, **4.5**, 13.7.2007, Trampe T, HLW TT 276 – *Helvella latispora* Boud. auf Erde, **1.2**, 13.7.2007, Trampe T, HLW TT 275 – *Humaria hemisphaerica* (F.H. Wigg.) Fuckel auf Erde, **1.2**, 13.7.2007, Trampe T, HLW TT 283 – *Morchella elata* Fr. agg. auf Rindenmulch, **4.2**, 23.4.2012, König A, HLW 3758 – *Tuber aestivum* (Wulfen) Spreng. bei *Quercus ilex* L., **4.1**, 10.6.2014, Klippert K, bestimmt A König/H Lotz-Winter, HLW 3285

Phyllachorales (3 Aufsammlungen/2 Arten): *Phyllachora graminis* (Pers.) Fuckel auf *Elymus caninus* (L.) L., **1.2**, 21.11.2013, T, Kruse J; auf *Elymus repens* (L.) Gould s. str., **6.1**, 6.10.2014, T, Kruse J – *Polystigma rubrum* (Pers.) DC. auf *Prunus spinosa* L., **3.4**, 6.10.2014, A, Kruse J

Pleosporales (3 Aufsammlungen/2 Arten): *Leptosphaeria rusci* (Fr.) Sacc. auf *Ruscus aculeatus* L., **5.1**, 26.10.2015, T, Kruse J, H.KRU S0423 – *Microsphaeropsis hellebori* (Cooke & Massee) Aa auf *Helleborus argutifolius* Viv., cult., **4.6**, 19.9.2012, A, Piepenbring M, HLW 3764 & **6.2**, 18.2.2014, A, Kruse J, H.KRU D0416

Rhytismatales (1 Aufsammlung/1 Art): *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. auf *Acer pseudoplatanus* L., **5.1**, 19.11.2013, A, Kruse J (Lotz-Winter et al. 2011: auf *Acer platanoides* L.)

Venturiales (2 Aufsammlungen/1 Art): *Coleroa robertiani* (Fr.) E. Müll. auf *Geranium robertianum* L., **4.6**, 19.11.2013, T, Kruse J & **4.2**, 21.11.2013, T, Kruse J (Lotz-Winter et al. 2011: gleicher Wirt)

Xylariales (1 Aufsammlung/1 Art): *Jackrogersella multiformis* (Fr.) L. Wendt, Kuhnert & M. Stadler auf Stumpf von *Betula pendula* Roth, **1.3**, 6.10.2018, Lotz-Winter H

BASIDIOMYCOTA (Ständerpilze)

Agaricomycotina (55 Aufsammlungen/52 Arten)

Agaricales (32 Aufsammlungen/30 Arten): *Agaricus langei* (F.H. Möller) F.H. Möller auf Erde bei *Pinus sylvestris* L., **1.3**, 12.10.2013, Sandau H – *Ampulloclitocybe clavipes* (Pers.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys auf Erde bei *Fagus sylvatica* L., **1.1**, 12.10.2013, Sandau H – *Clavulinopsis helvola* (Pers.) Corner auf Erde im Gras, **2.3**, 13.10.2002, König A, HLW 3759 – *Clitocybe fragrans* (With.) P. Kumm. auf Erde bei *Pinus sylvestris* L., **1.4**, 12.10.2013, Sandau H – *Clitocybe marginella* Harmaja auf Erde bei *Cydonia oblonga* Mill., **4.6**, 23.10.2010, Sandau H – *Coprinopsis atramentaria* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo auf vergrabene Laubholz, **3.2**, 11.10.2014, Sandau H – *Galerina marginata* (Batsch) Kühner auf totem Stamm von *Salix alba*, **3.2**, 12.10.2013, Lotz-Winter H – *Hebeloma sacchariolens* Qué. bei *Tilia* sp., **6.1**, 21.10.2016, Reschke K – *Hebeloma sinapizans* (Paulet) Sacc. bei *Fagus sylvatica*, **1.2**, 12.10.2013, Sandau H – *Inocybe haemacta* (Berk. & Cooke) Sacc. bei *Fagus sylvatica*, **1.5**, 11.10.2014, Sandau, H – *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer & A.H. Sm. auf Stumpf von *Fagus sylvatica*, **1.1**, 13.10.2012, Lotz-Winter H & 12.10.2013, Sandau H – *Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.) Pat., auf Erde, **3.2**, 13.7.2007, Trampe T, HLW TT 277 – *Lycoperdon perlatum* Pers. auf liegendem Laubholzrest, **1.2**, 23.10.2010, Sandau H – *Lyophyllum paelochroum* Cléménçon auf Erde bei *Fagus sylvatica*, **1.1**, 9.10.2014, Lotz-Winter H, HLW 3765 – *Melanoleuca grammopodia* (Bull.) Murrill bei *Thuja* sp., **4.6**, 13.10.2012, Lotz-Winter H – *Mycena*

aurantiomarginata (Fr.) Quél. in der Laubstreu, **2,1**, 6.10.2018, Lotz-Winter H – *Mycena gale-riculata* (Scop.) Gray auf liegendem Stamm von *Betula pendula* Roth, **1,3**, 13.10.2012, Lotz-Winter H – *Mycena galopus* (Pers.) P. Kumm. auf Streu bei *Pinus sylvestris* L., **1,4**, 11.10.2014, Sandau H – *Mycena haematopus* (Pers.) P. Kumm. auf liegendem Stamm von *Betula pendula* Roth, **1,3**, 3.10.2015, Piepenbring M – *Mycena stipata* Maas Geest. & Schwöbel auf Totholz, **1,2**, 21.10.2016, Reschke K – *Panaeolus cinctulus* (Bolton) Sacc. auf Erde im Rasen, **6,1**, 19.8.2015, Lotz-Winter H & Kirschner R, HLW 3780 – *Pholiota cerifera* (P. Karst.) P. Karst. auf Stamm von *Fagus sylvatica* L., **1,2**, 3.10.2015, Piepenbring M – *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. auf liegendem Laubholz-Rest, **1,1**, 12.10.2013, NN – *Pluteus pellitus* (Pers.) P. Kumm. auf Totholz von *Fagus sylvatica* L., **1,1**, 3.10.2015, Piepenbring M – *Psathyrella pilu-liformis* (Bull.) P.D. Orton auf Stumpf von *Fagus sylvatica* L., **1,1**, 13.10.2012, Lotz-Winter H & 3.10.2015, Piepenbring M – *Singerocybe phaeophthalma* (Pers.) Harmaja in der Laubstreu, **1,2**, 11.10.2014, Sandau H – *Tricholoma argyraceum* (Bull.) P. Kumm. bei *Fagus sylvatica* L., **1,1**, 13.10.2012, Lotz-Winter H – *Tricholoma fulvum* (Fr.) Bigeard & H. Guill. bei *Betula pendula* Roth, **1,3**, 11.10.2014, Sandau H, HLW 3766 – *Tricholoma ustale* (Fr.: Fr.) P. Kumm. bei *Fagus sylvatica* L., **1,2**, 12.10.2013, NN

Auriculariales (1 Aufsammlung/1 Art): *Auricularia auricula-judae* (Bull.) Quél. auf liegendem Ast von *Fagus sylvatica* L., **1,2**, 23.10.2010, Sandau H

Boletales (8 Aufsammlungen/7 Arten): *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulfen: Fr.) Maire auf Streu bei *Pinus sylvestris* L., **1,4**, 12.10.2013, Sandau H – *Neoboletus erythropus* (Pers.) C. Hahn bei *Betula pendula* Roth, **1,3**, 23.10.2010, Sandau H – *Scleroderma bovista* Fr. bei *Carpinus betulus* L., **1,2**, 11.10.2014, Sandau H – *Scleroderma citrinum* Pers. bei *Fagus sylvatica* L., **1,1**, 23.10.2010, Sandau H – *Suillus viscidus* (L.) Roussel bei *Larix decidua* Mill., **4,5**, 6.10.2017, Lotz-Winter H, HLW 3414 – *Xerocomellus chrysenteron* agg. bei *Pinus sylvestris* L., **1,4**, 3.10.2015, Piepenbring M – *Xerocomellus chrysenteron* (Bull.) Sütara s. str. bei *Fagus sylvatica* L., **1,2**, 13.10.2012, Lotz-Winter H – *Xerocomellus cisalpinus* (Simonini, H. Ladurner & Peintner) Klofac bei *Carpinus betulus* L., **1,2**, 13.7.2007, Trampe T, HLW TT 282

Gomphales (1 Aufsammlung/1 Art): *Ramaria stricta* (Pers.: Fr.) Quél. auf Laubholzrest, **1,1**, 11.10.2014, Lotz-Winter H, HLW 3767

Hymenochaetales (1 Aufsammlung/1 Art): *Rickenella setipes* (Fr.: Fr.) Raitelh. auf Moosen, **2,2**, 13.7.2007, Trampe T, HLW TT 280

Polyporales (8 Aufsammlungen/7 Arten): *Abortiporus biennis* (Bull.) Singer bei *Salix eleagnos* Scop., **2,2**, 3.10.2015, Lotz-Winter H & Piepenbring M, HLW MP5293 – *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. auf Stumpf von *Betula pendula* Roth, **1,3**, 12.10.2013, Lotz-Winter H – *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. auf Stumpf von *Fagus sylvatica* L., **1,1**, 23.10.2010, Sandau H – *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill auf liegendem Stamm von *Salix alba* var. *vitellina* (L.) Stokes, **3,2**, 13.10.2012, Lotz-Winter H & Piepenbring M; auf lebendem Stamm von *Juglans cinerea* L., **4,2**, 6.10.2018, Lotz-Winter H, HLW 3661 – *Lenzites betulinus* (L.) Fr. auf liegendem Stamm von *Betula pendula* Roth, **1,3**, 23.10.2010, Sandau H – *Polyporus varius* (Pers.) Fr. auf liegendem Ast von *Fagus sylvatica* L., **1,1**, 12.10.2013, Sandau H – *Trichaptum abietinum* (Pers. ex J.F. Gmel.) Ryvarden auf liegendem Ast von *Pinus sylvestris* L., **1,4**, 11.10.2014, Sandau H

Russulales (4 Aufsammlungen/4 Arten): *Lactarius circellatus* Fr. bei *Carpinus betulus* L., **1,2**, 11.10.2014, Sandau H – *Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair bei *Pinus sylvestris* L., **1,4**, 12.10.2013, Sandau H – *Russula recondita* Melera & Ostellari [(MELERA et al. 2017) bestimmt als *R. pectinatoides* Peck ss. auct. europ.], bei *Quercus* sp., **1,2**, 3.10.2015, Schürmann H – *Russula risigallina* (Batsch) Sacc. bei *Fagus sylvatica* L., **1,2**, 11.10.2014, Sandau H

Thelephorales (3 Aufsammlungen/3 Arten): *Thelephora anthocephala* (Bull.) Fr. auf Totholz von *Fagus sylvatica* L., 1.1, 11.10.2014, Piepenbring M – *Thelephora palmata* (Scop.) Fr. in der Laubstreu, 1.1, 13.7.2007, Trampe T, HLW TT 284 – *Thelephora terrestris* Ehrh. auf Holzresten von *Fagus sylvatica* L., 1.1, 12.10.2013, Sandau H



Abb. 2: Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus*) auf der Dotterweide (*Salix alba* var. *vitellina*) am Teich im Botanischen Garten Frankfurt. Die 1950 gepflanzte Weide musste immer wieder zur Verkehrssicherung beschnitten werden und fiel 2012. Foto: M. PIEPENBRING.



Abb. 3: Zahlreiche gelbe Fruchtkörper vom Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus*) im oberen Stammbereich.
Foto: M. PIEPENBRING.

Pucciniomycotina (Rostpilze, 180 Aufsammlungen/ 101 Arten)

Coleosporium campanulae (Pers.) Lév. auf *Campanula rapunculus* L., **1.3**, 14.3.2014, II, Kruse J, H.KRU R1825; auf *Campanula trachelium* L., **1.1**, 21.11.2013, II, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: gleicher Wirt) – *Coleosporium inulae* Rabenh. s. str. auf *Inula hirta* L., **3.4**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Coleosporium petasitis* Cooke auf *Petasites hybridus* (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., **2.2**, 19.11.2013, II, Kruse J & **1.6**, 11.7.2015, II, Lotz-Winter H, HLW 3775 – *Coleosporium senecionis* (Pers.) Fr. auf *Senecio inaequidens* DC., **6.1**, 19.11.2013, II, Kruse J; auf *Senecio ovatus* (G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Willd., **1.1**, 6.10.2014, II, III mit Hyperparasit *Ramularia coleosporii* Sacc., Kruse J – *Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter auf *Paeonia*-Kultursippe, **4.6**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2641 (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf *Vincetoxicum hirundinaria* Medik.) – *Cronartium ribicola* J. C. Fisch. auf *Ribes nigrum* L., **6.1**, 19.11.2013, II, III, Kruse J; auf *Ribes rubrum* L., cult., **6.1**, 19.11.2013, II, III, Kruse J; auf *Ribes sanguineum* Pursh., cult. **6.1**, 19.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1772 (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf *Ribes aureum* Pursh.) – *Gymnosporangium sabinae* G. Winter auf *Pyrus communis* L., cult., **3.4**, 26.10.2015, 0, I, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf *Juniperus sabina* L., III) – *Kuehneola uredinis* (Link) Arthur auf *Rubus* sect. *Rubus*, **1.1**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Melampsora amygdalinae* Kleb. auf *Salix triandra* L., **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2137 – *Melampsora caprearum* Thüm. auf *Salix caprea*, **6.1**, 19.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1775 – *Melampsora euphorbiae* (C. Schub.) Castagne s. str. auf *Euphorbia cyparissias* L., **3.4**, 6.10.2014, II, Kruse J; auf *Euphorbia exigua* L., **4.6**, 8.5.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R1907; auf *Euphorbia*

palustris L., **3.2**, 6.10.2014, II, Kruse J, H.KRU R2138; auf *Euphorbia peplus* L., **4.6**, 19.11.2013 & 14.3.2014, II, Kruse J – *Melampsora helioscopiae* G. Winter auf *Euphorbia helioscopia* L., **4.6**, 19.11.2013 & 14.3.2014, II, Kruse J – *Melampsora hypericorum* (DC.) G. Winter auf *Hypericum buckleyi* M.A. Curtis, cult., **6.1**, 6.10.2014, II, Kruse J, H.KRU R2130; auf *Hypericum calycinum* L., cult., **6.1**, 19.11.2013, II, Kruse J & **4.6**, 26.10.2015, II, Kruse J (Lotz-Winter et al. 2011: auf *H. calycinum*) – *Melampsora laricis-populina* Kleb. auf *Populus nigra* agg., **6.1**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2637 – *Melampsora laricis-epitea* Kleb. auf *Salix purpurea* L., **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2136; auf *Salix viminalis* L., **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2143 – *Melampsora rostrupii* G. H. Wagner ex Kleb. auf *Mercurialis perennis* L., **1.1**, 8.5.2014, Kruse J – *Melampsoridium betulinum* Kleb. auf *Betula pendula* Roth, **6.1**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Melampsoridium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f. auf *Alnus glutinosa* (L.) J. Gaertn., **1.2**, 21.11.2013, Kruse J; auf *Alnus incana* (L.) Moench, **1.6**, 21.11.2013, II, Kruse J, H.KRU R1791 – *Microbotryum lagerheimii* Denchev auf *Lychnis viscaria* L., **3.3**, 8.5.2014, T, Kruse J, H.KRU B0747 – *Microbotryum lychnidis-dioicae* (DC.) G. Deml & Oberw. auf *Silene latifolia* Poir., **4.6**, 19.9.2012, T, Piepenbring M, HLW 3748 – *Naohidemycetes vacciniorum* (J. Schröt.) Spooner auf *Vaccinium myrtillus* L., **1.3**, 21.11.2013, II, Kruse J – *Phragmidium bulbosum* (F. Strauss) Schltdl. auf *Rubus laciniatus* Willd., **4.6**, 21.11.2013, II, Kruse J, H.KRU R1806; auf *Rubus* sect. *Rubus*, **1.1**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Phragmidium fragariae* (DC.) Rabenh. auf *Potentilla sterilis* (L.) Garcke, **4.2**, 21.11.2013 & 14.3.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R1823 & **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Phragmidium mexicanum* (Mains) H. Y. Yun, Minnis & Aime auf *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf, **6.1**, 19.11.2013, II, Kruse J – *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schltdl. auf *Rosa canina* L., **4.6**, 19.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1779; auf *Rosa*-Kultursippe, **4.6**, 20.9.2012, II, III, Lotz-Winter H, HLW 2045 & 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2642; auf *Rosa x damascena* Herrm., cult., **4.6**, 19.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1774 – *Phragmidium rubi-idaei* (DC.) P. Karst. auf *Rubus idaeus* L., **6.1**, 19.11.2013, II, III, Kruse J – *Phragmidium sanguisorbae* (DC.) J. Schröt. auf *Sanguisorba minor* Scop., **4.6**, 19.11.2013, II, III, Kruse J & **3.4**, 26.10.2015, II, III, Kruse J – *Phragmidium tormentillae* Fuckel auf *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., **2.1**, 21.11.2013, II, Kruse J; auf *Potentilla recta* L., **4.6**, 19.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1777 – *Phragmidium tuberculatum* J. B. Müll. auf *Rosa*-Kultursippe, **4.6**, 19.9.2012, II, III, Piepenbring M, HLW 3744; auf *Rosa gallica* L., **6.1**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2131; auf *Rosa rubiginosa* L., **3.4**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2646 – *Phragmidium violaceum* (Schultz) G. Winter auf diversen *Rubus*-Arten, **4.6**, 13.10.2012, II, III, Lotz-Winter H, HLW 3746 & 18.2.2014, III, Kruse J; auf *Rubus amiantinus* (Focke) Foerster, R1808; auf *Rubus arduennensis* Lib. ex Lej., R1809; auf *Rubus bifrons* Vest, R1810; auf *Rubus fuscus* Weihe, R1811; auf *Rubus goniophorus* H. E. Weber, R1812; *Rubus pallidus* Weihe, R1813; auf *Rubus radula* Weihe, R1814; auf *Rubus rudis* Weihe, R1815; auf *Rubus schnedleri* H. E. Weber, R1816; auf *Rubus winteri* (P. J. Müll. ex Focke) Foerster, R1817 – *Puccinia acetosae* Körn. auf *Rumex acetosa* L., **6.1**, 19.11.2013, II, Kruse J – *Puccinia arenariae* (Schumach.) G. Winter auf *Stellaria holostea* L., **1.2**, 21.11.2013, III, Kruse J – *Puccinia artemisiella* Syd. & P. Syd. auf *Artemisia vulgaris* L., **5.1**, 19.9.2012, III, Lotz-Winter H, HLW 3772 & 26.10.2015, III, Kruse J – *Puccinia asperulae-odoratae* Wurth auf *Galium odoratum* (L.) Scop., **1.1**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Puccinia bardanae* (Wallr.) Corda auf *Arctium minus* (Hill) Bernh., **2.2**, 19.11.2013 & 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Puccinia behenis* G.H. Otth auf *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, **4.6**, 19.11.2013, II, Kruse J, H.KRU R1776 – *Puccinia bistortae* DC. auf *Bistorta officinalis* Delarbre, **3.1**, 21.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1805 – *Puccinia bornmuelleri* Magnus auf *Levisticum officinale* Koch, cult., **5.1**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2644 – *Puccinia brachypodii* G. H. Otth auf *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., **4.6**, 19.11.2013, II, III, Kruse J & **1.1**, 21.11.2013, II, III, Kruse J – *Puccinia bromina* subsp. *symphyti-bromorum* (Fr. Müll.) Z. Urb. & J. Marková auf *Bromus erectus* Huds., **3.4**, 26.10.2015, II, Kruse J – *Puccinia centaureae* DC. auf *Centaurea scabiosa* L., **2.3**, 12.7.2013, II, Lotz-Winter H, HLW

3777 – *Puccinia cervariae* Lindr. auf *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr., **3.4**, 21.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1794 – *Puccinia circaeae* Pers. auf *Circaea lutetiana* L., **1.1**, 21.11.2013, III, Kruse J – *Puccinia cnici* H. Mart. auf *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., **6.1**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Puccinia convolvuli* Castagne auf *Calystegia sepium* (L.) R. Br., **5.1**, 19.9.2012, I, II, Piepenbring M, HLW 3750 & 11.7.2015, Eckart S, II, HLW MP 5246, 19.11.2013 & 26.10.2015, III, Kruse J & **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Puccinia coronata* Corda auf *Agrostis capillaris* L., **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2141; auf *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl, **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2142; auf *Bromus ramosus* Huds. s. str., **1.1**, 6.10.2014, III, Kruse J, H.KRU R2135; auf *Festuca arundinacea* Schreb., **5.1**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2640; auf *Festuca gigantea* (L.) Vill., **1.1**, 19.11.2013, III, Kruse J, H.KRU R1783; auf *Festuca pratensis* Huds. s. str., **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2139; auf *Holcus lanatus* L., **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J & **2.3**, 6.10.2018, II, III, Lotz-Winter H; auf *Lolium perenne* L., **6.1**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2638 – *Puccinia dioicae* Magnus auf *Carex alba* Scop., **1.5**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2649 – *Puccinia glechomatis* DC. auf *Glechoma hederacea* L., **4.6**, 19.11.2013, III, Kruse J – *Puccinia graminis* Pers. auf *Dactylis polygama* Horv., **1.1**, 21.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1784; auf *Elymus repens* (L.) Gould s. str., **6.1**, 6.10.2014, II, III, Kruse J; auf *Elymus caninus* (L.) L., **1.2**, 21.11.2013, III, Kruse J, H.KRU R1790; auf *Festuca arundinacea* Schreb., **6.1**, 26.10.2015, II, Kruse J & **5.1**, 26.10.2015, Kruse J, H.KRU R2639; auf *Hordelymus europaeus* (L.) Jessen ex Harz, **1.1**, 19.11.2013, III, Kruse J, H.KRU R1782; auf *Milium effusum* L., **1.2**, 21.11.2013, III, Kruse J, H.KRU R1787; auf *Poa nemoralis* L., **1.1**, 21.11.2013, Kruse J, H.KRU R1807 – *Puccinia jaceae* G.H. Oth auf *Centaurea stoebe* L., **3.3**, 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2650 – *Puccinia lagenophorae* Cooke auf *Bellis perennis* L., **5.1**, 19.11.2013, I, Kruse J; auf *Senecio vulgaris* L., **5.1**, 19.11.2013, I, Kruse J & **6.1**, 14.3.2014 & 8.5.2014, I, Kruse J – *Puccinia lapsanae* Fuckel auf *Lapsana communis* L., **1.1**, 14.3.2015, 0, I, Kruse J & **4.1**, 19.11.2013, II, Kruse J & **6.1**, 14.3.2014, 0, I, Kruse J, H.KRU R1822 – *Puccinia leontodontis* Jacky auf *Leontodon hispidus* L., **2.2**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Puccinia malvacearum* Bertero ex Mont. auf *Alcea rosea* L., **5.1**, 19.11.2013, III, Kruse J; auf *Althaea officinalis* L., **4.6**, 19.11.2013, III, Kruse J, H.KRU R1778; auf *Malva moschata* L., **4.6**, 19.11.2013, III, Kruse J; auf *Malva sylvestris* L., **4.6**, 19.11.2013, III, Kruse J; auf *Malva* sp., **6.4**, 12.7.2013, III, Lotz-Winter H, HLW 3776 – *Puccinia matricariae* Syd. auf *Matricaria recutita*, **5.1**, 19.11.2013, III, Kruse J, H.KRU R1780 – *Puccinia menthae* Pers. auf *Mentha aquatica* L., **4.6**, 19.11.2013, II, III, Kruse J; auf *Mentha longifolia* (L.) Huds., **4.2**, 21.11.2013, III, Kruse J; auf *Mentha piperita* L., **5.1**, 19.9.2012, II, Piepenbring M & 26.10.2015, II, III, Kruse J, H.KRU R2643; auf *Mentha spicata* L., **5.1**, 26.10.2015, II, III, Kruse J; auf *Origanum vulgare* L., **3.4**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Puccinia mirabilissima* Peck. auf *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., cult., **4.6**, 6.7.2013 & 19.11.2013, II, Kruse J (Lotz-Winter et al. 2011: auf gleichem Wirt) – *Puccinia mixta* Fuckel auf *Allium sphaerocephalon* L., **3.4**, 6.10.2014, III, Kruse J, H.KRU R2145 – *Puccinia obscura* J. Schröt. auf *Luzula campestris* (L.) DC., **4.2**, 14.3.2014, II, Kruse J, H.KRU R1824; auf *Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica* (Huds.) Gaudin, cult., **1.1**, 21.11.2013, II, Kruse J, H.KRU R1786 – *Puccinia persistens* Plowr. auf *Elymus repens* (L.) Gould s. str., **6.1**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2133 – *Puccinia phragmitis* (Schumach.) Körn. auf *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., **2.2**, 3.12.2013, III, Kruse J, H.KRU R1796 – *Puccinia picridis* Hazsl. auf *Picris hieracioides* L., **2.2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Puccinia piloselloidearum* Probst. auf *Pilosella* sp., **4.6**, 8.5.2014, II, Kruse J, H.KRU R1908 – *Puccinia polygoni* Alb. & Schwein. auf *Fallopia dumetorum* (L.) Holub, **6.1**, II, 6.10.2014, Kruse J – *Puccinia punctata* Link auf *Galium album* Mill., **2.2**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Puccinia punctiformis* (F. Strauss) Röhl. auf *Cirsium arvense*, **4.2**, 21.11.2013, III, Kruse J – *Puccinia recondita* Roberge ex Desm. auf *Secale cereale*, 19.9.2012, II, III, Piepenbring M, HLW 3749 – *Puccinia sessilis* W.G. Schneid. auf *Phalaris arundinacea* L., **2.2**, 19.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1781 – *Puccinia striiformoides* M. Abbasi, Hedjar. & M. Scholler auf *Dactylis*

glomerata L. s. str., **2,2**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Puccinia taraxaci* Plowr. auf *Taraxacum* sect. *Ruderalia* Kirschner, H. Øllg. & Štěpánek, **5,1**, 19.11.2013, II, Kruse J – *Puccinia triseti* Erikss. auf *Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv., **2,2**, 6.10.2014, II, Kruse J, H.KRU R2140 – *Puccinia urticae-acutae* Kleb. auf *Carex acuta* L., **2,2**, 3.12.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1795 – *Puccinia urticae-hirtae* Kleb. auf *Carex hirta* L., **6,1**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2134 – *Puccinia urticae-pilosae* Hasler auf *Carex pilosa* Scop., **1,2**, 21.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1788 mit Hyperparasit *Sphaerellopsis filum* (Biv.) B. Sutton – *Puccinia urticata* F. Kern auf *Carex pendula* Huds., **1,2**, 21.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1789 – *Puccinia violae* (Schumach.) DC. auf *Viola hirta* L., **3,4**, 6.10.2014, II, Kruse J; auf *Viola odorata* L., **6,1**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Pucciniastrum agrimoniae* (Dietel) Tranzschel auf *Agrimonia eupatoria* L., **5,1**, 26.10.2015, II, Kruse J – *Pucciniastrum circaeae* (G. Winter) Speg. ex De Toni auf *Circaea lutetiana* L., **1,2**, 21.11.2013, II, Kruse J – *Pucciniastrum epilobii* G. H. Otth. auf *Epilobium hirsutum* L., **1,6**, 21.11.2013, II, III, Kruse J – *Thekopsora guttata* (J. Schröt.) Syd. & P. Syd. auf *Galium album* Mill., **2,2**, 19.11.2013, II, Kruse J; auf *Galium odoratum* (L.) Scop., **1,1**, 21.11.2013, II, Kruse J, H.KRU R1785 – *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel & M. A. Litv. auf *Prunus domestica* L., cult., **4,6**, 19.11.2015, III, Kruse J, H.KRU R1773; auf *Prunus spinosa* L., **3,4**, 26.10.2015, II, Kruse J, H.KRU R2647 mit viel *Sphaerellopsis filum* (Biv.) B. Sutton – *Tranzschelia fusca* (Pers.) Dietel auf *Anemone nemorosa* L., **1,1**, 8.5.2014, III, Kruse J – *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel auf *Prunus spinosa* L., **2,2**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Triphragmium ulmariae* (DC.) Link auf *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., **2,2**, 19.11.2013, III, Kruse J – *Uromyces ambiguus* (DC.) Fuckel auf *Allium sativum* L., cult., **5,1**, 8.5.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R1909 – *Uromyces dactylidis* G.H. Otth s. str. auf *Dactylis glomerata* L. s. str., **2,2**, 3.12.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1798 – *Uromyces euphorbiae-corniculati* Jordi auf *Lotus corniculatus* L., **2,2**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Uromyces fallens* (Arthur) F. Kern ex Barthol. auf *Trifolium pratense* L., **2,2**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Uromyces ficariae* (Schumach.) Lév. auf *Ficaria verna* Huds. s. str., **1,1**, 14.3.2014, III, Kruse J – *Uromyces geranii* (DC.) Lév. auf *Geranium pratense* L., **2,2**, 8.5.2014, II, Kruse J, H.KRU R1906 & 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Uromyces laburni* (DC.) G. H. Otth auf *Laburnum anagyroides* Medik., **4,4**, 21.11.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1793 – *Uromyces muscari* (Duby) L. Graves auf *Muscari armeniacum* Baker, cult., **4,6**, 14.3.2014, III, Kruse J, H.KRU R1826 & 8.5.2014, III, Kruse J, H.KRU R1909 – *Uromyces onobrychidis* Bubák auf *Onobrychis viciifolia* Scop., **3,4**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Uromyces phaseoli* (Pers.) G. Winter auf *Phaseolus vulgaris*, **4,2**, 19.9.2012, II, Piepenbring M, HLW 3770 – *Uromyces pisi* (DC.) G. H. Otth. auf *Lathyrus sylvestris* L., **3,4**, 6.10.2014, II, III, Kruse J, H.KRU R2144 – *Uromyces polygoni-avicularis* (Pers.) P. Karst. auf *Polygonum aviculare* L., **6,1**, 6.10.2014, II, III, Kruse J – *Uromyces rumicis* (Schumach.) G. Winter auf *Rumex obtusifolius* L., **4,2**, 21.11.2013, II, Kruse J & **2,2**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Uromyces sarothamni* A.L. Guyot & Massenet auf *Cytisus scoparius* (L.) Link, **3,3**, 6.10.2014, II, Kruse J – *Uromyces verbasci* Niessl auf *Verbascum densiflorum* Bertol., **5,1**, 11.7.2015, I, III, Reschke K, HLW MP 5244 – *Uromyces verruculosus* J. Schröt. auf *Silene dioica* (L.) Clairv., **4,2**, 21.11.2013, II, Kruse J, H.KRU R1792; auf *Silene latifolia* Poir., **4,6**, 19.9.2012, II, Lotz-Winter, HLW 3743 – *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) J. Schröt. auf *Vicia sepium* L., **2,2**, 3.12.2013, II, III, Kruse J, H.KRU R1797

Ustilaginomycotina (16 Aufsammlungen/13 Arten)

Entyloma achilleae Magnus auf *Achillea millefolium* agg., **2,2**, 6.10.2014, T, Kruse J, H.KRU B0975 – *Entyloma boraginis* Cif. auf *Borago officinalis* L., cult., **5,1**, 19.11.2013, T, Kruse J, H.KRU B0656 – *Entyloma eburneum* (J. Schröt.) J. Kruse J, M. Lutz, Piątek & Thines auf *Ranunculus repens* L., **2,2**, 19.11.2013, T, Kruse J, H.KRU B0657 & **6,1**, 6.10.2014, T, Kruse J, H.KRU B0973 (vgl. Kruse et al. 2018a bzgl. Nomenklatur) – *Entyloma gaillardianum* Vánky auf

Gaillardia aristata Pursh, cult., **5.1**, 19.11.2013, T, Kruse J, H.KRU B0655 & **4.6**, 11.7.2015, Piepenbring M und Fachberater, HLW MP 5248 – *Entyloma picridis* Rostr. auf *Picris hieracioides* L., **2.2**, 8.5.2014 & 6.10.2015, T, Kruse J, H.KRU B0745 & B0974 (vgl. KRUSE et al. 2015) – *Exobasidium japonicum* Shirai. auf *Rhododendron kiusianum* Makino, cult., **4.3**, 8.5.2014, T, Kruse J, H.KRU B0746 (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf gleichem Wirt) – *Macalpinomyces spermophorus* (Berk. & M.A. Curtis) Vánky auf *Eragrostis minor* Host, **6.1**, 6.10.2014, T, Kruse J – *Microstroma album* (Desm.) Sacc. auf *Quercus robur* L., **1.2**, 21.11.2013, T, Kruse J – *Rhamphospora nymphaeae* D. D. Cunn. auf *Nymphaea*-Kultursippe, **3.2**, 6.10.2014, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf gleichem Wirt) – *Urocystis eranthidis* (Pass.) Ainsw. & Sampson auf *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb., verwildert, **6.1**, 14.3.2014, T, Kruse J, H.KRU B0666 – *Ustilago maydis* (DC.) Corda auf *Zea mexicana* (Schräd.) Kuntze, **6.6**, 13.10.2012, T, Lotz-Winter H & Piepenbring M, HLW 3741 – *Ustilago neocopinata* J. Kruse & Thines auf *Dactylis glomerata* L. s. str., **2.2**, 8.5.2014, T, Kruse J, H.KRU B0744 – *Ustilago salweyi* Berk. & Broome (vgl. Kruse et al. 2018b bzgl. Nomenklatur) auf *Holcus lanatus* L., **2.2**, 8.5.2014, T, Kruse J, H.KRU B0743



Abb. 4: Maisbeulenbrand (*Ustilago maydis*) auf Teosinte (*Zea mexicana*) Foto: M. PIEPENBRING.

„Fungi Imperfecti“ (51 Aufsammlungen/43 Arten)

Unter diesem Begriff sind zahlreiche asexuelle Pilze zusammengefasst, die früher auch unter den Namen „Deuteromycotina“, „Deuteromycota“ oder je nach ihrer Struktur als „Hyphomycetes“ oder „Coelomycetes“ geführt wurden. Das sexuelle Stadium der nachfolgend aufgelisteten Pilzarten ist nicht bekannt oder die Zuordnung zu einem bereits bekannten sexuellen Stadium ist noch nicht ausreichend gesichert.

Ampelomyces quisqualis Ces. auf verschiedenen Erysiphales-Arten (detaillierte Infos in der Erysiphales-Liste) – *Ascochyta tenerrima* Sacc. & Roum. auf *Lonicera x purpurea* Rehder, cult., 4.6, 14.3.2014, A, Kruse J, H.KRU D0423 – *Asteromella bizzozzeriana* (C. Massal.) Aa auf *Vitis vinifera* L., cult., 4.6, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU S0421 – *Asteromella ebuli* (Fuckel) Moesz ex Bat. & Peres auf *Sambucus ebulus* L., 1.6, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU D0415 – *Botrytis cinerea* Pers. auf *Catharanthus roseus* (L.) G.Don, 5.1, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU S0422 (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf *Halesia monticola*) – *Cercospora mercurialis* Pass. auf *Mercurialis perennis*, 1.1, 19.9.2012, A, Lotz-Winter H, HLW 3773 & 21.11.2013, A, Kruse J – *Cladosporium allii-cepae* (Ranoj.) M.B. Ellis auf *Allium* sp., 4.6, 11.7.2015, A, Antenhofer G, HLW MP 5247 – *Coniothyrium concentricum* (Desm.) Sacc. auf *Yucca gloriosa*, 4.2, 19.9.2012, A, Piepenbring M, HLW 3751 – *Gloeosporidiella variabilis* (Laubert) Nannf. auf *Ribes alpinum* L., 4.5, 1.10.2010, A, Piepenbring M, HLW MP 5017 & 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0504 – *Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus auf *Juglans regia* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: gleicher Wirt) – *Passalora angelicae* (Ellis & Everh.) U. Braun auf *Angelica sylvestris* L., cult., 5.1, 19.11.2013, A, Kruse J, H.KRU D0413 – *Passalora dubia* (Riess) U. Braun auf *Chenopodium album* L., 6.1, 26.10.2015, A, Kruse J – *Phyllosticta bacilloides* Dominik auf *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach, cult., 4.6, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU S0419 – *Phyllosticta consimilis* Ellis & Everh. auf *Yucca filamentosa* L., 4.6, 18.2.2015, A, Kruse J, H.KRU D0417; auf *Yucca glauca* Nutt., 4.6, 18.2.2015, A, Kruse J, H.KRU D0418 – *Phyllosticta kurskiana* Bondartsev auf *Rosa*-Kultursippe, cult., 4.6, 26.10.2014, A, Kruse J, H.KRU S0420 – *Phyllosticta morifolia* Pass. auf *Morus rubra* L., cult., 4.6, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU S0417 – *Pseudocercospora depazeoides* (Desm.) U. Braun & Crous auf *Sambucus nigra* L., 1.1, 21.11.2013, A, Kruse J, H.KRU D0414 (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf dem gleichen Wirt) – *Ramularia aplospora* Speg. auf *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm., cult., 4.6, 19.11.2013, A, Kruse J; auf *Alchemilla xanthochlora* Rothm., cult., 2.2, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0505 – *Ramularia carneola* (Sacc.) Nannf. auf *Scrophularia nodosa* L., 1.2, 21.11.2013, Kruse J; auf *Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers., 4.6, 8.5.2014, A, Kruse J, H.KRU D0443 (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf *S. nodosa*) – *Ramularia coleosporii* Sacc. auf *Coleosporium senecionis* (Pers.) Fr., 1.1, 6.10.2014, Kruse J – *Ramularia cynarae* Sacc. s. l. auf *Cirsium arvense* (L.) Scop., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J – *Ramularia deusta* (Fuckel) Karak. var. *deusta* auf *Lathyrus sylvestris* L., 3.4, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0508 – *Ramularia didyma* Unger var. *didyma* auf *Ranunculus acris* L., 2.2, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0506; auf *Ranunculus auricomus* agg., 2.1, 14.3.2014, A, Kruse J, H.KRU D0422 – *Ramularia geranii* (Westend.) Fuckel auf *Geranium sanguineum* L., cult., 3.4, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU S0424 – *Ramularia glechomatis* U. Braun auf *Glechoma hederacea* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J – *Ramularia grevilleana* (Tul. & C. Tul. ex Oudem.) Jørst. s. l. auf *Potentilla recta* L., 3.4, 6.10.2014, A, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: auf *P. reptans*) – *Ramularia heraclei* (Oudem.) Sacc. auf *Levisticum officinale* Koch, cult., 3.4, 6.10.2014, Kruse J; auf *Pastinaca sativa* L., 2.2, 6.10.2014, A, Kruse J – *Ramularia lactea* (Desm.) Sacc. auf *Viola odorata* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0502 – *Ramularia rubella* (Bonord.) Nannf. auf *Rumex obtusifolius* L., 4.6, 19.11.2013, A, Kruse J; auf *Rumex sanguineus* L., 1.1, 14.3.2014, A, Kruse J, H.KRU D0420 – *Ramularia simplex* Pass. auf *Ranunculus acris* L., 2.2, 8.5.2014, A, Kruse J, H.KRU D0442; auf *Ranunculus repens* L., 6.1, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0501 – *Ramularia sphaeroidea* Sacc. auf *Lotus pedunculatus* Cav., 2.2, 6.10.2014, A, Kruse J – *Ramularia urticae* Ces. auf *Urtica dioica* L., 5.1, 19.11.2013, A, Kruse J – *Ramularia variabilis* Fuckel auf *Digitalis purpurea* L., cult., 5.1, 19.11.2013, A, Kruse J – *Ramularia veronicae* Fuckel auf *Veronica teucrium* L., 3.4, 6.10.2014, A, Kruse J, H.KRU D0507 – *Seifertia azaleae* (Peck) Partr. & Morgan-Jones auf *Rhododendron*-Kultursippe, 6.1, 19.11.2013 & 14.3.2014, A, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: gleicher Wirt und Standort) – *Septoria anemones* Desm. auf *Anemone nemorosa* L., 1.1, 8.5.2014, A, Kruse

J, H.KRU D0441 – *Septoria cruciatae* Roberge ex Desm. auf *Galium odoratum* (L.) Scop., **1.1**, 14.3.2014, A, Kruse J, H.KRU D0421 – *Septoria erigerontis* Peck auf *Erigeron annuus* (L.) Pers., **6.1**, 6.10.2014, A, Kruse J – *Septoria lavandulae* Desm. auf *Lavandula angustifolia* Mill., cult., **1.5**, 26.10.2015, A, Kruse J, H.KRU S0426 – *Septoria socia* Pass. auf *Leucanthemum ircutianum* DC., **4.6**, 8.5.2014, A, Kruse J, H.KRU D0444 – *Septoria villarsiae* Desm. auf *Nymphoides peltata* (S.G.Gmel.) Kuntze, **4.6**, 12.7.2013, A, Lotz-Winter H – *Sphaerellopsis filum* (Biv.) B. Sutton auf verschiedenen Pucciniomycotina-Arten (siehe detaillierte Infos in der Pucciniomycotina-Liste) – *Theodgonia ligustrina* (Boerema) B. Sutton auf *Ligustrum vulgare* L., **4.6**, 19.11.2013, A, Kruse J, H.KRU D0412

Oomycota (Falsche Mehltäue, Chromista)

Albuginales (Weißroste, 6 Aufsammlungen/4 Arten: *Albugo candida*-Gruppe auf *Aurinia saxatilis* (L.) Desv., cult., **3.4**, 19.11.2013, Kruse J; auf *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., **4.6**, 19.11.2013, Kruse J, H.KRU F0566 & **5.1**, 14.3.2014, Kruse J (siehe auch JAGE et al. 2017) (Lotz-WINTER et al. 2011: auf *Arabidopsis thaliana*) – *Albugo hohenheimia* Thines, Ploch & Y. J. Choi auf *Cardamine hirsuta* L., **5.1**, 19.11.2013, Kruse J, H.KRU F0569 (siehe auch JAGE et al. 2017) – *Albugo lepidii* A. N. S. Rao auf *Lepidium latifolium* L., cult., **4.6**, 8.5.2014, Kruse J, H.KRU F0644 (Wirt neu für D, vgl. JAGE et al. 2017) – *Wilsoniana amaranthi* (Schwein.) Y.J. Choi, Thines & H.D. Shin auf *Amaranthus retroflexus* L., **6.1**, 6.10.2014, Kruse J, H.KRU F0761

Peronosporales (Falsche Mehltäue, 31 Aufsammlungen/ 28 Arten): *Basidiophora entospora* Roze & Cornu auf *Erigeron canadensis* L., **6.1**, 6.10.2014, Kruse J, H.KRU F0760 (siehe auch JAGE et al. 2017) – *Bremia lactucae* s. l. auf *Cirsium arvense* (L.) Scop., **6.1**, 6.10.2014, Kruse J – *Bremia tulasnei* (H. Hoffm.) Syd. auf *Senecio vulgaris* L., **6.1**, 19.11.2013, Kruse J – *Hyaloperonospora dentariae* (Rabenh.) Voglmayr auf *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, **1.1**, 14.3.2014, Kruse J, H.KRU F0587 – *Hyaloperonospora lunariae* (Gäum.) Constant. auf *Lunaria rediviva* L., **1.1**, 21.11.2013, Kruse J, H.KRU F0570 (Lotz-WINTER et al. 2011: gleicher Wirt) – *Peronospora arborescens* agg. auf *Papaver cf. orientale* L., cult., **5.1**, 14.3.2014 & 8.5.2014, Kruse J, H.KRU F0588 & F0645 (vgl. auch JAGE et al. 2017) – *Peronospora arthurii* Farl. auf *Oenothera biennis* agg., **4.6**, 19.11.2013, Kruse J, H.KRU F0567 & **6.1**, 6.10.2014, Kruse J, **4.6**, 9.10.2014, Lotz-Winter H, HLW 3769 – *Peronospora bulbocapni* Beck auf *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte, **1.1**, 14.3.2014, Kruse J – *Peronospora ficariae* Tul. auf *Ficaria verna* Huds. s. str., **1.1**, 14.3.2014, Kruse J – *Peronospora galii* Fuckel, auf *Galium album* Mill., **2.2**, 6.10.2014, Kruse J – *Peronospora grisea* (Unger) Unger auf *Veronica officinalis* L., **1.3**, 8.5.2014, Kruse J, H.KRU F0641 (siehe KRUSE et al. 2015) – *Peronospora iberidis* Gäum. auf *Iberis sempervirens* L., cult., **4.6**, 19.11.2013, Kruse J – *Peronospora meliloti* Syd. auf *Melilotus albus* Medik., **5.1**, 8.5.2014, Kruse J, H.KRU F0646 – *Peronospora myosotidis* de Bary auf *Myosotis arvensis* (L.) Hill, **6.1**, 6.10.2014, Kruse J, H.KRU F0762 – *Peronospora potentillae-reptantis* Gäum. auf *Potentilla reptans* L., **6.1**, 19.11.2013, Kruse J – *Peronospora potentillae-sterilis* Gäum. auf *Potentilla sterilis* (L.) Garcke, **2.2**, 6.10.2014, Kruse J, H.KRU F0763 – *Peronospora pulveracea* Fuckel auf *Helleborus foetidus* L., **4.6**, 19.11.2013, Kruse J, H.KRU F0568 – *Peronospora ranunculi* Gäum. auf *Ranunculus repens* L., **4.2**, 14.3.2014, Kruse J – *Peronospora sanguisorbae* Gäum. auf *Sanguisorba officinalis* L., **2.2**, 8.5.2014, Kruse J, H.KRU F0643 – *Peronospora stachydis* Syd. auf *Stachys palustris* L., **4.2**, 21.11.2013, Kruse J – *Peronospora tetragonolobi* Gäum. auf *Lotus maritimus* L., **3.4**, 26.10.2015, Kruse J, H.KRU F1319 – *Peronospora trifolii-arvensis* (Thüm.) Syd. auf *Trifolium dubium* Sibth., **6.1**, 8.5.2014, Kruse J, H.KRU F0640 – *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary auf *Solanum lycopersicum* L., **4.6**, 19.9.2012, Piepenbring M, HLW 3745 – *Plasmopara densa* (Rabenh.) J. Schröt. auf *Rhinanthus serotinus* (Schönh.) Schinz &

Thell. s. str., **2.2**, 8.5.2014, Kruse J, H.KRU F0642 – *Plasmopara nivea* (Unger) J. Schröt. auf *Aegopodium podagraria* L., **1.2**, 21.11.2013, Kruse J (LOTZ-WINTER et al. 2011: gleicher Wirt) – *Plasmopara viticola* (Berk. & M. A. Curtis) Berl. & De Toni auf *Vitis vinifera* L., cult., **4.6**, 20.9.2012, Lotz-Winter H, HLW 3752 & 26.10.2015, Kruse J, H.KRU F1318 – *Plasmopara wilsonii* Voglmayr, Fatehi & Constant. auf *Geranium phaeum* L., cult., **4.4**, 21.11.2013, Kruse J, H.KRU F0572 (vgl. KRUSE et al. 2016) – *Plasmoverna pygmaea* (Unger) Constant., Voglmayr, Fatehi & Thines auf *Anemone nemorosa* L., **1.1**, 8.5.2014, Kruse J

Tab. 2: Artenvielfalt von Pilzen und pilzähnlichen Organismen im Botanischen Garten Frankfurt gegliedert nach traditionellen Formgruppen.

* Nachweise von asexuellen Stadien, die nach dem gegenwärtigen Wissensstand einem sexuellen Stadium zugeordnet werden konnten, sind zahlenmäßig bei den entsprechenden sexuellen Stadien erfasst.

	Artenzahl bis Juli 2010 (LOTZ-WINTER et al. 2011)	Aufsammlungen Aug 2010 – Dez 2018	Nachgewiesene Arten Aug 2010 – Dez 2018	Für den Garten neue Arten Aug 2010 – Dez 2018	Artenzahl gesamt bis Dez 2018
Ascomycota	79	182	99	89	168
Pezizales (operculate Becherlinge)	4	6	6	6	10
Helotiales und Leotiales (inoperculate Becherlinge)	33	8	6	5	38
Erysiphales (Echte Mehltaupilze)	5	150	73	69	74
Pyrenomyzeten i.w.S.	36	16	12	8	44
Sonstige Ascomycota	1	2	2	1	2
Basidiomycota	173	253	167	160	333
Blätterpilze i.w.S.	86	31	29	29	115
Boletales (Röhrlingsverwandte)	10	6	5	5	15
Russulales (Sprödblätler)	17	4	4	4	21
Heterobasidiomyzeten (Gallertpilze, ohne Rost- und Brandpilze)	4	1	1	1	5
„Gasteromyzeten“ (Bauchpilze)	7	3	3	3	10

„Sonstige „Aphyllorales s.l.“ (Nichtblätterpilze)	28	12	11	11	39
„Rostpilze“	16	180	101	96	112
„Brandpilze“	5	16	13	11	16
Fungi Imperfecti*	40	51	43	37	77
Zygomyzeten (Jochpilze)	2	-	-	-	2
Gesamtzahlen Echte Pilze (Fungi)	294	486	309	286	580
Gesamtzahlen Oomycota	9	37	32	29	38
Schleimpilze (Myxomyzeten)	9	-	-	-	9
Gesamtzahlen Pilze und pilzähnliche Organismen	312	523	341	315	627

Corrigenda

Der Fund von *Coprinellus dilectus* (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo durch M. Kursawe vom 16.7.2018 in LOTZ-WINTER et al. (2011) wurde taxonomisch falsch interpretiert (Hinweis SCHMIDT-STOHN 2012). Es handelt sich um *Coprinellus micaceus* (Bull. ex Fr.) Vilgalys, Hopple & Johnson. Der Fund von *Uredo* cf. *hyperici-humifusi* Kleb. durch T. Trampe vom 14.9.2006 auf *Hypericum calycinum* L. wurde nach Sichtung des Beleges durch M. Scholler (Naturkundemuseum Karlsruhe) 2011 zu *Melampsora hypericorum* G. Winter revidiert. Beim Rostpilz *Puccinia* cf. *cancellata* Sacc. & Roum. ebenfalls durch T. Trampe vom 14.9.2006 auf *Juncus conglomeratus* L. gesammelt, handelt es sich nach Sichtung des Beleges durch M. Scholler (Naturkundemuseum Karlsruhe) 2011 um *Uromyces junci* (Desm.) Tul.

Diskussion

Anmerkungen zur Ökologie

Sowohl die 315 im Zeitraum von August 2010 bis Dezember 2018 neu nachgewiesenen Arten der Echten Pilze und der pilzähnlichen Organismen als auch alle 627 von 2002 bis zum Dezember 2018 erfassten Pilzarten wurden bezüglich ihrer Lebensweise einer der in Tab. 3 gelisteten Kategorien zugeordnet (nach BRANDENBURGER 1985, BRESINSKY et al. 2018, KNUDSEN & VESTERHOLT 2012).

In der Kategorie „Mykorrhizapilz/Saprobiont“ wurden Arten, für die in der Literatur keine eindeutige Aussage zur Lebensweise getroffen wird, bzw. die Fähigkeit zu

unterschiedlichen Lebensstrategien angenommen wird, gelistet (*Clavulina cinerea*, *Clitopilus prunulus*, *Helvella* spp., *Lyophyllum decastes*, *Morchella elata*, *Scleroderma* spp.). Die Kategorien „lignicole“, „muscicole“ und „fungicole“ Arten enthalten sowohl saprobiontisch als auch parasitisch lebende Pilze bzw. Schwächeparasiten. Neben *Hypomyces chrysospermus* (Goldschimmel auf einem Filzröhrling) sind bei den fungicolen Pilzen die häufig vorhandenen Hyperparasiten auf Echten Mehltäupilzen und Rostpilzen (*Ampelomyces quisqualis* auf verschiedenen Erysiphales-Arten, *Ramularia coleosporii* auf *Coleosporium senecionis* sowie *Sphaerellopsis filum* auf verschiedenen Pucciniales-Arten) berücksichtigt. Diese finden sich in den Artenliste bei den jeweiligen Pilzwirten bzw. unter „Fungi Imperfecti“. Die Saprobionten wurden in drei Kategorien eingeordnet (Tab. 3), wobei Übergänge zwischen den Gruppen bestehen. Da im Zeitraum von 2010 bis 2018 nicht gezielt nach Saprobionten gesucht wurde, ist ihre Artenzahl im Vergleich zum vorherigen Erfassungszeitraum gering.

Tab. 3: Ökologische Strategien der nachgewiesenen Pilzarten im Botanischen Garten Frankfurt

Ökologische Gruppen	Neu nachgewiesene Arten im Zeitraum August 2010 – Dezember 2018	% bezogen auf 315 neu nachgewiesene Arten	Artenzahl gesamt ab 2002 bis Dezember 2018	% bezogen auf 627 Arten
Gesamt-Artenzahl	315		627	
Ektomykorrhiza-Pilze	16	5,1	70	11,2
Mykorrhiza-Pilze/ Saprobionten?	4	1,3	8	1,3
Saprobionten auf Humus/ Laubstreu	14	4,4	61	9,7
Saprobionten auf Pflanzenresten	0	0	45	7,2
Saprobionten, die sowohl auf Humus/Laubstreu als auch auf Pflanzenresten gefunden wurden	0	0	5	0,8
Saprobionten gesamt	14	4,4	111	17,7
Corticole/ lignicole Arten (Saprobionten/Parasiten)	25	7,9	87	13,9
Klassische Phytoparasiten	206	65,4	273	43,5

Andere parasitische Pilzarten auf grünen Pflanzenteilen	44	14,0	54	8,6
Phytoparasitische Pilze gesamt	250	79,4	327	52,5
Fungicole Arten	4	1,3	10	1,6
Muscirole Arten	1	0,3	3	0,5
Coprophile Arten	1	0,3	2	0,3
Phagozytierende Arten (Schleimpilze)	0	0	9	1,4

Kommentare zu in aktuellen Roten Listen erfassten Arten

Im Zeitraum August 2010 bis Dezember 2018 wurden drei Großpilzarten registriert, die in der aktuellen Roten Liste der Großpilze als gefährdet gekennzeichnet sind (DÄMMRICH et al. 2016). Zu den in ganz Deutschland wegen Standortverlust und Eutrophierung bedrohten Wiesenpilzen der CHEG-Gruppe (Clavariaceae-*Hygrocybe-Entoloma*-Geoglossaceae) gehört die Goldgelbe Wiesenkeule *Clavulinopsis helvola* (Abb. 5). Mit der Rote-Liste-Kategorie „3“ gilt sie als gefährdet. Auch wenn die Art noch als „mäßig häufig“ eingestuft wird, wurden starke Rückgänge festgestellt, die dem Verlust von Offenland-Biotopen geschuldet sind.



Abb. 5: Die Goldgelbe Wiesenkeule (*Clavulinopsis helvola*).

Foto: N. KÜHNBERGER.



Abb. 6: Lehmfarbener Rasling (*Lyophyllum paeochroum*) aus dem Buchenmischwald im Botanischen Garten Frankfurt, ein Erstfund für Hessen. Foto: H. LOTZ-WINTER.

Der Lehmfarbene Rasling (*Lyophyllum paeochroum*) ist ein Erstfund für Hessen (Abb. 6). In ganz Deutschland gibt es laut verschiedenen Datenquellen etwa 215 Nachweise in etwa 120 Quadranten, bevorzugt in collinen Lagen und auf lehmigen Böden (DGfM-DATENBANK 2018; GBIF.ORG 2018). In der Roten Liste (DÄMMRICH et al. 2016) ist der ohnehin schon seltene Pilz wegen leichten Rückgängen in den letzten Jahren mit „G“ (Gefährdung unbekannten Ausmaßes) eingestuft.

Bei Pflegearbeiten im Bereich des Mediterraneums fand K. Klippert, Mitarbeiterin des Botanischen Gartens, bei einer Steineiche (*Quercus ilex*) eine Sommertrüffel (*Tuber aestivum*, Abb. 7).

In der Roten Liste wird die Sommertrüffel mit „3“ als gefährdet eingestuft. Für Hessen gibt es bis jetzt in der DGfM-DATENBANK (2018) keinen Nachweis. Bei GBIF.ORG (2018) ist ebenfalls kein rezenter Fund gelistet – allerdings ein Fund von FÜCKEL bei Dillenburg aus 1894 (KENNEDY 2019). Etwa zeitgleich zu dem Fund im Botanischen Garten wurde in einem Vorgarten in Frankfurt *Tuber aestivum* gefunden (HESSISCHER RUNDFUNK 2014).

Abb. 7: Sommertrüffel (*Tuber aestivum*) aus dem Mediterraneum im Botanischen Garten Frankfurt.

Foto: H. LOTZ-WINTER.



Wegen der hypogäischen Lebensweise der Trüffel ist es schwer abzuschätzen, wie häufig Sommertrüffeln in Hessen wirklich sind. Von einem häufigeren Vorkommen als bisher bekannt ist auszugehen.

Bereits in der Erstpublikation zum Pilzvorkommen im Botanischen Garten Frankfurt (LOTZ-WINTER et al. 2011) waren elf Arten mit einem Status der aktuellen Roten Liste der Großpilze Deutschlands (DÄMMRICH et al. 2016) gefunden worden (*Boletus queletii* (3), *Boletus radicans* (G), *Bovista pusilla* (G), *Geoglossum umbratile* (G), *Lactarius volemus* (V), *Mycena olida* (V), *Russula raoultii* (G), *Trichoglossum hirsutum* (G), *Tricholoma aurantium* (V), *Tulostoma fimbriatum* (V), *Vibrissea flavovirens* (V); der aktuelle Rote-Liste-Status steht jeweils in der Klammer („3“ gefährdet; „G“ Gefährdung unbekannten Ausmaßes; „V“ Vorwarnliste). Bei Begehungen zur vorliegenden Publikation wurden diese Arten nicht gezielt gesucht und auch nicht erneut registriert.

Kommentare zu einigen seltenen oder interessanten Arten

Brandpilze

Im Bereich des Nutzpflanzen-Gartens wurde über mehrere Jahre Teosinte (*Zea mexicana*) kultiviert. Die dem weltweit angebauten Kulturmais eng verwandte Pflanze wird ebenso wie dieser vom Maisbeulenbrand (*Ustilago maydis*) befallen (Abb. 4). Teosinte kommt in Hochlandgebieten Mittelamerikas vor. In Mittelamerika und Mexiko wird noch unreifer Maisbeulenbrand als Delikatesse gegessen („Cuitlacoche“). Für Deutschland handelt es sich hierbei um den ersten Nachweis auf dieser Wirtsart (SCHOLZ & SCHOLZ 1988, 2000, 2004, 2012).

Echte Mehltaupilze

Ein Erstnachweis für eine neue Pilz-Wirt-Kombination in Deutschland wurde im Bereich der nordamerikanischen Pflanzen auf *Asclepias syriaca* (Seidenpflanze) gemacht. Die Blätter der grünen Pflanzen hatte einen massiven Befall mit *Phyllactinia fraxini*. Oberseits zeigten sich gelbliche Verfärbung mit kreisartigen dunkelgrünen Flecken (Abb. 8). Weitere Nachweise dieser Pilz-Wirt-Kombination gibt es in Europa derzeit nur noch aus der Schweiz (BLUMER 1951; BOLAY 2013). Eine weitere für Hessen neue Wirtspflanze für *Phyllactinia fraxini* war die Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*). Bisher ist diese Kombination nur aus aus Sachsen und Sachsen-Anhalt bekannt (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006, JAGE et al. 2010).

Bisher nur wenige Male für Deutschland nachgewiesen ist *Erysiphe aquilegiae* var. *ranunculi* auf der Aufrechten Waldrebe (*Clematis recta*) (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006, JAGE et al. 2010). Dabei hat keiner dieser Nachweise in einer Wildpopulation der Art stattgefunden, sondern immer auf kultivierten Pflanzen. Für Hessen findet sich nur eine publizierte Angabe, welche ebenfalls aus einem Botanischen Garten (Darmstadt) stammt (BLUMER 1933). Ansonsten ist dieser Echte Mehltaupilz in Deutschland weit verbreitet auf zahlreichen gelbblühenden Hahnenfuß-Arten und weiteren Arten der Familie der Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae). Bei einem

Befall ist auf der Blattoberseite ein weißliches Myzel mit zahlreichen darin befindlichen kleinen und dunklen Fruchtkörpern ausgebildet (Abb. 9).



Abb. 8: *Phyllactinia fraxini* auf *Asclepias syriaca*, ein Erstnachweis für diese Pilz-Wirt-Kombination in Deutschland. li. Habitus der befallenen Wirtspflanzen, re. kreisrunde Myzelflecken mit gut sichtbaren Fruchtkörpern (Chasmothecien) auf der Unterseite eines Blattes.

Fotos: H. LOTZ-WINTER



Abb. 9: Weißliches Myzel und zahlreiche kleine dunkle Fruchtkörper von *Erysiphe aquilegiae* var. *ranunculii* auf der Oberseite von *Clematis recta*-Blättern. li: Habitus, re: Detail der Fruchtkörper.

Fotos: J. KRUSE

Echte Mehltäupilze auf Alant (*Inula*) Arten sind in Deutschland generell selten. Der Fund von *Golovinomyces inulae* auf dem Schwertblättrigen Alant (*Inula ensifolia*) ist eine bisher unbekannte Pilz-Wirt-Kombination für Deutschland (Abb. 10). In der näheren Umgebung ist sie bisher nur aus der Schweiz aus dem Genfer Botanischen Garten bekannt (BOLAY 2013). Die Wirtspflanze findet sich häufiger in Botanischen Gärten und wird dort selten von *Coleosporium inulae* befallen, ist also als Wirtspflanze für Kleinpilze in Deutschland bekannt (KRUSE 2014).



Abb. 10: Weißes Myzel von *Golovinomyces inulae* auf der Oberseite von *Inula ensifolia*-Blättern.
Foto: J. KRUSE

Neu für Hessen ist das Auftreten von *Golovinomyces verbasci* auf der Schaben-Königskerze (*Verbascum blattaria*, Abb. 11). Bisher war diese Kombination nur aus Thüringen und Nordrhein-Westfalen bekannt (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006). Ansonsten kommt dieser Echte Mehлтаupilz vor allem auf der Schwarzen Königskerze (*Verbascum nigrum*) oder der Kleinblütigen Königskerze (*Verbascum thapsus*) verbreitet in Deutschland vor.



Abb. 11: Dichtes Myzel von *Golovinomyces verbasci* an den Blättern, Stängeln und Kelchen von *Verbascum blattaria*-Pflanzen. Foto: J. KRUSE

Ebenfalls neu für Hessen ist das Auftreten von der auf Rosengewächsen generell häufigen *Podosphaera aphanis* auf dem Thüringer Fingerkraut (*Potentilla thuringiaca*). Diese Kombination ist für Deutschland bisher nur aus dem Botanischen Garten in Potsdam bekannt (JAGE et al. 2010).

Rostpilze

Eine weit verbreitete Krankheit von Stachel- und Johannisbeeren ist der Säulenrost (*Cronartium ribicola*), welcher im Frühjahr zur Strobe (*Pinus strobus*) für die Ausbildung von Spermogonien und Aezien wechselt. Der Fund auf *Ribes sanguineum* stellt einen neuen Wirt für diesen Pilz in Hessen dar (BRANDENBURGER 2005). Allgemein kommt die Art in Deutschland nur selten auf diesem Wirt vor (BRANDENBURGER 2005, BRAUN 1982).

Ausgesprochen selten in Deutschland ist *Puccinia matricariae* auf der Echten Kamille (*Chamomilla recutita*). Dieser Rostpilz bildet braune Uredien (Abb. 12) und schwarzbraune Telien auf beiden Blattseiten aus und ist mit seinem Vorkommen auf diese Wirtspflanze beschränkt. Aus Deutschland liegen bisher nur wenige Nachweise vor (BRANDENBURGER 2005, BRAUN 1982), für Hessen ist dieser Pilz neu.



Abb. 12: Die braunen *Puccinia matricariae*-Uredien an den filigranen *Chamomilla recutita*-Blättern.

Foto: J. KRUSE

Während *Puccinia menthae* im Botanischen Garten Frankfurt auf Echtem Dost (*Origanum vulgare*) nachgewiesen werden konnte (Abb. 13), ist es bemerkenswert, dass weitere Nachweise für Hessen fehlen. Diese Pilz-Wirt-Kombination taucht in Deutschland sowohl in Wild- als auch in Kultur-Populationen von *Origanum vulgare* zerstreut auf (BRANDENBURGER 2005, BRAUN 1982).



Abb. 13: Die zimtbraunen Uredien von *Puccinia menthae* auf der Unterseite von *Origanum vulgare*-Blättern.

Foto: J. KRUSE

Der Nachweis des Rostpilzes *Phragmidium tormentillae* auf dem Aufrechten Fingerkraut (*Potentilla recta*) ist der erste gesicherte auf diesem Wirt für Deutschland (KLENKE & SCHOLLER 2015). Die Art hatte sogar die typischen haselnussbraunen Telien ausgebildet.

„Fungi Imperfecti“

Eine ziemlich selten berichtete Art ist *Septoria villarsiae* (Abb. 14). Der Pilz parasitiert auf Blättern der Seekanne (*Nymphoides peltata*), die zu den Fiebertee-Gewächsen gehört, und stehende Gewässer sowie seeähnliche Altwasser von Flüssen besiedelt. In der Literatur gibt es Hinweise (FARR & ROSSMANN 2018), dass auch andere nah verwandte Menyanthaceae befallen werden. Der in dieser Arbeit gelistete Fund der Zweitautorin aus 2013 ist der einzige neue Nachweis für Hessen in „Pilze Deutschlands“ (DGfM-DATENBANK 2018), ein dort nicht gelisteter Nachweis vor 1864 aus Hatzenheim im Rheingau stammt von FÜCKEL (1864). Etwa zeitgleich mit dem Fund von FÜCKEL gibt es einen Fundort im Jahre 1894 in Straubing in den Donauauen (GBIF.ORG 2018), drei Funde in Berlin (nach DIEDICKE 1912-15), sowie 1957 aus Hamburg (GBIF.ORG 2018). Der zweite Nachweis in Pilze Deutschlands (DGfM-DATENBANK 2018) in neuerer Zeit stammt von der Erstautorin (Rheine, Nordrhein-Westfalen, 2017). Zwei weitere Funde werden aus Sachsen-Anhalt (JÄGE 2016) bzw. aus Brandenburg berichtet (KUMMER 2009). In anderen europäischen Ländern (Belgien, Großbritannien, Niederlande, Österreich, und Rumänien) ist *Septoria villarsiae* bei GBIF.ORG (2018) mit 9 Fundorten gelistet. Etliche dieser Fundorte liegen in botanischen Gärten bzw. Parks. In Polen wurde der Pilz im botanischen Garten von Krakau gefunden (WOŁCZAŃSKA 2010). In dieser Arbeit wird von einem weiteren Fund in Polen aus dem Jahr 1926 in einer Parkanlage berichtet.



Abb. 14: Der selten berichtete asexuelle Pilz *Septoria villarsiae* parasitiert auf Blättern der Seekanne (*Nymphoides peltata*) und verursacht charakteristische braune Blattflecken.
Foto: H. LOTZ-WINTER.

Wildlebende Populationen der Wirtspflanze *Nymphoides peltata* sind durch Eutrophierung von Gewässern und Trockenlegung stehender Gewässer gefährdet, die Bestände gehen zurück obwohl die Seekanne gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ 2009) besonders geschützt ist und einen Rote-Liste-Status von „3“ hat (METZING et al. 2018, als „gefährdet“ werden autochthone Populationen bewertet). Andererseits ist die Seekanne eine beliebte Teichpflanze in Gärten und Parks und in botanischen Gärten vertreten. Es ist davon auszugehen, dass die Art unterkartiert ist. Aus den wenigen Nachweisen für *Septoria villarsiae* kann jedenfalls nicht auf die tatsächliche Häufigkeit der Art geschlossen werden.

Andere Pilzgruppen

Ein Erstnachweis für Deutschland scheint *Diaporthe gloriosa* auf *Yucca gloriosa* zu sein. In Österreich wurde *Diaporthe gloriosa* mit seiner Anamorphe *Cylindrosporium yuccae* erstmals 2010 bzw. 2011 nachgewiesen (BEDLAN 2012). Beschrieben wurde *Diaporthe gloriosa* 1877 von SACCARDO auf *Yucca gloriosa* aus der Region Veneto in Italien (SACCARDO 1878). In GBIF.ORG (2018) gibt es noch zwei zeitgleiche Funde aus Italien, sowie einen undatierten Nachweis aus Portugal. Der Fund aus dem Frankfurter Botanischen Garten stimmt sowohl makro- als auch mikroskopisch mit den Angaben in BRANDENBURGER (1985) sowie in BEDLAN (2012) überein. Die Anamorphe wurde nicht beobachtet.

Diskussion

Am Ende des gesamten Beobachtungszeitungsraums (2002-2018) betrug die Anzahl der im Botanischen Garten Frankfurt beobachteten Pilzarten (inklusive pilzähnlicher Organismen) 627. Über die Hälfte aller registrierten Arten entfällt auf Mikropilze (meist phytoparasitische Pilze bzw. pilzähnliche Organismen). Die Pilzartenzahl im Botanischen Garten Frankfurt erscheint im Vergleich zu den wenigen anderen publizierten Studien in deutschen botanischen Gärten hoch (Übersicht bei LOTZ-WINTER et al. 2011). Bei der vorliegenden Untersuchung wurden grundsätzlich sowohl Groß- als auch Kleinpilze mit Ausnahme von Hefen erfasst. Weiterhin wurde auf Probennahme aus Erde und Wasser verzichtet und somit wurden die darin enthaltenen Mikropilze nicht erfasst. BESL (1993) listet für den Botanischen Garten in Regensburg insgesamt 400 Arten an Groß- und Kleinpilzen. Allerdings lag der Schwerpunkt in dieser Untersuchung deutlich bei den Großpilzen. Veröffentlichungen zur Artenzahl in anderen deutschen botanischen Gärten sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern thematisieren in der Regel entweder Groß- oder Kleinpilze (Übersicht bei LOTZ-WINTER et al. 2011, sowie BOLAY 2013, FOLCZ & BÖRCSÖK 2015, VUKOJEVIĆ et al. 2016). Unveröffentlichte Daten zu Großpilzen im Freiland des Botanischen Gartens Bayreuth (Übersicht bei KRUSE 2014) weisen darauf hin, dass die Artenzahl in Bayreuth noch höher sein dürfte als in Frankfurt (insgesamt 700 Arten ohne Berücksichtigung der Gewächshäuser, davon 360 Mikropilze). In den Gewächshäusern beträgt

die Gesamtzahl der bekannten Sippen derzeit 109 (GUBITZ & REUL 2019a). Der Garten in Bayreuth ist etwa doppelt so groß und auch reicher an Wirtspflanzen als der Frankfurter Garten. Dies zeigt, dass ein Vergleich mit der Funga anderer Botanischer Gärten auch dann schwierig ist, wenn Makro- und Mikropilze erfasst wurden, weil Zielsetzung, Methodik sowie Flächengrößen, Klima und Wirtspflanzenreichtum der einzelnen Gärten sehr unterschiedlich sind (KRUSE 2014, LOTZ-WINTER et al. 2011).

Bemerkenswert ist der große Anteil von pflanzenparasitischen Pilzen, die im Garten gefunden wurden. Dies lässt sich zum einen dadurch erklären, dass in einem Botanischen Garten auf engstem Raum zahlreiche verschiedene Wirtspflanzen gepflanzt sind und somit im direkten oder indirekten Kontakt stehen. Viele Parasiten können dadurch ihr Wirtsspektrum erweitern, indem sie auf eine Nachbargattung oder nahe verwandte Art springen und ihre Lager dort entwickeln. Weiterhin ist die Erstautorin Spezialistin für die genannte Gruppe, so dass diese gezielt im Garten gesucht wurden.

Unter den zahlreichen Pilzen, die im Garten zwischen 2010 und 2018 nachgewiesen werden konnten, befinden sich auch 35 Neomyzeten (Tab. 4).

Tab. 4: Auflistung der erfassten Neomyzeten in den Beobachtungszeiträumen von August 2010 bis Dezember 2018 bzw. im gesamten Beobachtungszeitraum von 2002 bis 2018 (nach KRUSE 2016).

Pilzgruppen und –arten	Artenzahlen
Echte Mehltaupilze (Erysiphales)	13
<i>Erysiphe alphitoides</i>	
<i>Erysiphe arcuata</i>	
<i>Erysiphe howeana</i>	
<i>Erysiphe hypophylla</i>	
<i>Erysiphe maclayae</i>	
<i>Erysiphe necator</i>	
<i>Erysiphe platani</i>	
<i>Erysiphe sedi</i>	
<i>Erysiphe syringae</i>	
<i>Erysiphe vanbrutiana</i> var. <i>sambuci-racemosae</i>	
<i>Golovinomyces ambrosiae</i>	
<i>Podosphaera amelanchieris</i>	
<i>Podosphaera macrospora</i>	
Andere Ascomycota	2
<i>Diaporthe gloriosa</i>	
<i>Taphrina caerulescens</i>	

Rostpilze (Pucciniales)	8
<i>Cronartium ribicola</i>	
<i>Melampsora hypericorum</i>	
<i>Melampsoridium hiratsukanum</i>	
<i>Puccinia bornmuelleri</i>	
<i>Puccinia lagenophorae</i>	
<i>Puccinia malvacearum</i>	
<i>Puccinia mirabilissima</i>	
<i>Tranzschelia discolor</i>	
Brandpilze (Ustilaginomycotina)	5
<i>Entyloma boraginis</i>	
<i>Entyloma gaillardianum</i>	
<i>Exobasidium japonicum</i>	
<i>Macalpinomyces spermophorus</i>	
<i>Ustilago maydis</i>	
Falsche Mehltaupilze (Oomycota)	7
<i>Basidiophora entospora</i>	
<i>Peronospora arborescens</i> agg.	
<i>Peronospora arthurii</i>	
<i>Peronospora iberidis</i>	
<i>Phytophthora infestans</i>	
<i>Plasmopara viticola</i>	
<i>Plasmopara wilsonii</i>	
Gesamt	35
Zusätzliche Arten aus LOTZ-WINTER et al (2011): Basidiomycota sonstige: <i>Clathrus ruber</i> (Status als Neomyzet fraglich); Erysiphales: <i>Erysiphe magnifica</i> ; Falsche Mehltaupilze: <i>Peronospora destructor</i> , <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	4

Diese stammen ausnahmslos aus der Gruppe der pflanzenparasitischen Kleinpilze. Dies entspricht den Ergebnissen einer Untersuchung von BEENKEN & SENN-IRLET (2016), die für die Schweiz nur wenige neomyzetische „Großpilze“ aber zahlreiche Kleinpilze auflisten. Mit den Erhebungen aus LOTZ-WINTER et al. (2011) wurden bis jetzt insgesamt 39 Arten an Neomyzeten im Botanischen Garten nachgewiesen. Bis auf den Roten Gitterling (*Clathrus ruber*), der allerdings in der aktuellen Roten Liste der Großpilze (DÄMMRICH et al. 2016) nicht mehr als Neomyzet betrachtet wird, sind alle diese Arten aus der Gruppe der pflanzenparasitischen Kleinpilze. Durch den weltweiten Samen- und Pflanzenhandel findet man in Botanischen

Gärten regelmäßig Neomyzeten, deren Ursprung diverse Regionen weltweit sind. Weiterhin werden in Botanischen Gärten – je nach Zielsetzung des jeweiligen Gartens – verschiedene nicht heimische Arten gepflanzt. Diese wiederum bieten ein Potential für das Auftauchen nicht heimischer pflanzenparasitischer Pilzarten. Durch intensives Monitoring werden in Botanischen Gärten Arten nachgewiesen, die ihren Weg bereits nach Deutschland gefunden haben, aber im natürlichen Umfeld bisher unentdeckt geblieben sind. So tauchte in Bayreuth der Echte Mehltaupilz *Neoërsysiphe geranii* auf *Geranium nodosum* auf, der von *Geranium ezoense* var. *nipponicum*-Blättern aus Japan beschrieben wurde. Aufgrund des Ursprungs des Pilzes könnte es sich um einen Neomyzeten handeln. Jedenfalls wurde dieser Pilz in Deutschland bisher nur in Bayreuth nachgewiesen (KRUSE 2014).

Im Botanischen Garten in Frankfurt wurde zudem ein Neomyzet aus der Gruppe der pilzähnlichen Organismen entdeckt, dessen Vorkommen relativ neu für Deutschland (sogar Europa) ist. *Plasmopara wilsonii* stammt wohl aus Nordamerika und wurde im Botanischen Garten Frankfurt auf gepflanztem *Geranium phaeum* gefunden. Mittlerweile ist *Plasmopara wilsonii* auch im natürlichen Umfeld auf kleinblütigen Storchschnabelarten in Deutschland aufgetaucht (*Geranium molle*, vgl. KRUSE et al. 2016, 2017, 2019).

Die vielen unterschiedlichen Substrate und Habitate auf engem Raum bieten jedenfalls noch weiteren Arten Nischen. Besonders wichtig ist dies für Pilzarten, die wegen Habitat-Verlusten oder Wirtspflanzenverlust im natürlichen Umfeld selten geworden sind. Dies gilt ebenso für Pilzvorkommen an anderen anthropogenen Standorten wie Parks, öffentlichen Gartenanlagen, Friedhöfen, Spielplätzen, Verkehrsinseln und vielen anderen städtischen Ökosystemen wie Bahnhofs- oder Hafenanlagen. Auch diese sind von großer Bedeutung für die Biodiversität und Refugien für seltene Arten (BERNAUER & SCHOLLER 2014, GUBITZ & REUL 2019b, KRUSE & LOTZ-WINTER 2019, LOTZ-WINTER et al. 2015, LOTZ-WINTER 2017, OVERALL 2013, SCHOLLER et al. 2014, SCHOLLER & MÜLLER 2008, weitere Literatur bei LOTZ-WINTER et al 2011).

Ausblick

Die Artenliste von Pilzen und pilzähnlichen Organismen im Frankfurter Botanischen Garten, die im Bearbeitungszeitraum ab 2002 bis Ende 2018 erstellt wurde, zeigt eine große Diversität von 627 Arten in verschiedenen Habitaten, darunter 14 Arten, die in der aktuellen Roten Listen der Großpilze Deutschlands einen Gefährdungsstatus besitzen. Botanische Gärten haben heute mehr denn je eine wichtige Funktion beim Erhalt der Artenvielfalt von Pilzen, die wie viele andere Lebewesen in der Natur durch Vernichtung und Beeinträchtigung von Lebensräumen und/oder ihren Wirten gefährdet sind. Es ist davon auszugehen, dass bei Fortführung der Sammeltätigkeit im Botanischen Garten Frankfurt weitere Arten registriert werden können, da mit Sicherheit noch nicht alle Pilzarten erfaßt sind. Selbst bei einem sehr engmaschigen und langfristigen Monitoring ist eine Sättigungskurve der Pilzvielfalt in einem definierten Gebiet kaum zu erreichen (RUDOLPH et al. 2018). Desweiteren kann auch

von der Zuwanderung weiterer Pilzarten ausgegangen werden, sei es durch Einbringen von Sporen aus dem Umfeld, oder aber mit neu eingebrachten Pflanzen, Erdreich oder Pflanzensamen als Vektoren.

Danksagung

Die Verfasser/innen danken Herrn Dipl. Ing. Manfred Wessel, Herrn Dipl. Biol. Andreas König, Frau Kerstin Klippert, dem gesamten Personal des Botanischen Gartens Frankfurt sowie Frau Dr. Elke Brude und allen anderen Mitgliedern des „Freundeskreises Botanischer Garten Frankfurt am Main e.V.“ für ihre Geduld gegenüber den „Pilzsammlern“ und ihre Hinweise auf Fruchtkörper und befallene Pflanzen. Herrn Dipl. Ing. Wessel danken wir ganz besonders für wichtige Informationen betreffend die Flora und die Entwicklung des Gartens.

Wir danken den Mitgliedern des Vereins der Pilzfreunde Südhessen Sulzbach e.V. für ihre begeisterte und begeisternde Unterstützung bei den alljährlichen Pilzführungen im Garten.

Literatur

- BEDLAN G (2012) Erstnachweis von *Cylindrosporium yuccae* und dessen Teleomorphe *Diaporthe gloriosa* an *Yucca filamentosa* in Österreich. *Journal für Kulturpflanzen* **65**:314-316.
- BEENKEN L, SENN-IRLET B (2016) Neomyceten in der Schweiz. Stand des Wissens und Abschätzung des Schadpotentials der mit Pflanzen assoziierten gebietsfremden Pilze. WSL Berichte **50**; Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf, 92 S.
- BERNAUER T, SCHOLLER M (2014) Über einige seltene Saftlingsarten (*Hygrocybe* s.l.) nährstoffarmer Standorte im Stadtgebiet von Karlsruhe. *Carolinea* **72**:89-95.
- BESL H (1993) Die Pilze im Botanischen Garten und auf dem Campus der Universität Regensburg. *Hoppea* **54**:543-564.
- BLUMER S (1933) Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz **7**:1-483.
- BLUMER S (1951) Beiträge zur Kenntnis der Erysiphaceen. 2. Mitteilung. *Phytopathologische Zeitschrift* **18**:101-110.
- BOLAY A (2013) Les champignons parasites des plantes vasculaires des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. *Boissiera* **66**:1-146.
- BOTANISCHER GARTEN FRANKFURT (2018) <https://www.botanischergarten-frankfurt.de/>. [Letzter Zugriff 04.06.2019].
- BRANDENBURGER W (1985) Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Fischer, Stuttgart, 1248 S.
- BRANDENBURGER W (2005) Rostpilze in Westdeutschland. Manuskript, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe.
- BRANDENBURGER W, HAGEDORN G (2006) Zur Verbreitung von Erysiphales (Echten Mehltaupilzen) in Deutschland. Mitteilungen aus der biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin Dahlem **406**:1-191.

- BRAUN U (1982) Die Rostpilze (Uredinales) der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repertorium **93**:213-333.
- BRAUN U (1995) A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (phytopathogenic Hyphomycetes) **1**. IHW, Eching bei München, 333 S.
- BRAUN U (1998) A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (phytopathogenic Hyphomycetes) **2**. IHW, Eching bei München, 493 S.
- BRAUN U, BRADSHAW M, ZHAO T-T, CHO S-E, SHIN H-D (2018) Taxonomy of the *Golovinomyces cynoglossi* complex (Erysiphales, Ascomycota) disentangled by phylogenetic analyses and reassessments of morphological traits. Mycobiology **46**:192-204.
- BRAUN U, SHIN HD, TAKAMATSU S, MEEBOON J, KISS L et al. (2019) Phylogeny and taxonomy of *Golovinomyces orontii* revisited. Mycological Progress **18**: 335-357.
- BREITENBACH J, KRÄNZLIN F (1981) Pilze der Schweiz **1**. Ascomyceten (Schlauchpilze). Mykologia, Luzern, 313 S.
- BREITENBACH J, KRÄNZLIN F (1986) Pilze der Schweiz **2**. Nichtblätterpilze. Heterobasidiomycetes (Gallertpilze), Aphyllophorales (Nichtblätterpilze), Gastromycetes (Bauchpilze). Mykologia, Luzern, 415 S.
- BREITENBACH J, KRÄNZLIN F (1991) Pilze der Schweiz **3**. Röhrlinge und Blätterpilze, Teil 1. Strobilomycetaceae und Boletaceae, Paxillaceae, Gomphidiaceae, Hygrophoraceae, Tricholomataceae, Polyporaceae (lamellige). Mykologia, Luzern, 340 S.
- BREITENBACH J, KRÄNZLIN F (1995) Pilze der Schweiz **4**. Blätterpilze Teil 2. Dunkelsporer. Mykologia, Luzern, 371 S.
- BREITENBACH J, KRÄNZLIN F (2005a) Pilze der Schweiz **5**. Blätterpilze Teil 3. Cortinariaceae. Mykologia, Luzern, 340 S.
- BREITENBACH J, KRÄNZLIN F (2005b) Pilze der Schweiz **6**. Milchlinge und Täublinge. Russulaceae. Mykologia, Luzern, 319 S.
- BRESINSKY A, DÜRING C, AHLMER W (2018) Datenbank PILZOEK. <http://www.pilzoek.de>. [Letzter Zugriff 31.12.2018].
- BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (2009) Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Ausfertigungsdatum 29.7.2009 BGBl. I S. 25422, geändert zuletzt durch Art. 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706). https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/BjNR254210009.html. [Letzter Zugriff 31.12.2018].
- DÄMMRICH F, LOTZ-WINTER H, SCHMIDT M, PÄTZOLD W, OTTO P, SCHMITT JA, SCHOLLER M, SCHURIG B, WINTERHOFF W, GMINDER A, HARDTKE HJ, HIRSCH G, KARASCH P, LÜDERITZ M, SCHMIDT-STOHN G, SIEPE K, TÄGLICH U, WÖLDECKE K (2016) Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (Basidiomycota und Ascomycota) Deutschlands mit Ausnahme der Flechten und der phytoparasitischen Kleinpilze. In: Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, **8** (1). Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 31-440.
- DGF-M-DATENBANK (2018) Willkommen bei den Pilzen Deutschlands. <http://www.pilze-deutschland.de/>. [Letzter Zugriff 05.11.2018].
- DIEDICKE H (1912-15) Sphaeropsideae, Melanconiae. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg **9**:1-962.

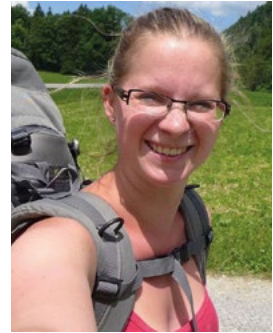
- DOVERI F (2007) *Fungi Fimicoli Italici*. A guide to the recognition of Basidiomycetes and Ascomycetes living on faecal material. AMB, Trento, 1104 S.
- ELLIS MB, ELLIS JP (1985) *Microfungi on land plants*. An identification handbook. Macmillan, New York, 868 S.
- FARR DF, ROSSMAN, AY (2018) Fungal databases, U.S. National Fungus Collections. <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>. [Letzter Zugriff 30.12. Dec 2018]
- FOLCZ Á, BÖRCSÖK Z (2015) Macrofungi in the Botanical Garden of the University of West Hungary, Sopron. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* **11**:111–122.
- FUCKEL KWGL (1864) *Fungi Rhenani exsiccati*. Fasc. V–XI. N. 401–1100. *Hedwigia* **3**:156–160.
- GBIF.ORG (2018) Global Biodiversity Information Facility - Deutschland. <https://www.gbif.org/country/DE/summary>. [Letzter Zugriff 05.11.2018].
- GUBITZ C, REUL M (2019a) Neue Pilzfunde in den Gewächshäusern des Ökologisch-Botanischen Gartens der Universität Bayreuth. *Zeitschrift für Mykologie* **85**:233–269.
- GUBITZ C, REUL M (2019b) Seltene und bemerkenswerte Pilzfunde aus Nordost-Bayern, speziell aus dem Stadtgebiet von Bayreuth. *Mycologia Bavarica* **19**:49–100.
- HANSEN L, KNUDSEN H, AHTI T (Hrsg.) (2000) *Ascomycetes. Nordic macromycetes. 1. Nordsvamp*, Copenhagen, 309 S.
- HANSEN L, KNUDSEN H, CORFIXEN P (Hrsg.) (1997) *Heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid basidiomycetes. Nordic macromycetes 3. Nordsvamp*, Copenhagen, 444 S.
- HESSISCHER RUNDKUNST (2014) Trüffel in Frankfurter Garten gefunden. <https://youtu.be/phlCozsA0U>. [Letzter Zugriff 05.11.2018].
- INDEX FUNGORUM (2018) www.indexfungorum.org. [Letzter Zugriff 21.12.2018].
- JAGE H (2016) *Phytoparasitische Kleinpilze (Ascomycota p.p., Basidiomycota p.p., Blastocladiomycota p.p., Chytridiomycota p.p., Oomycota p.p., Cercozoa p.p.)*. Checkliste Sachsen-Anhalt. https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Arten-_und_Biotopschutz/Dateien/pfltiere-st_Phytoparasitische_Kleinpilze.pdf. [Letzter Zugriff 31.12.2018].
- JAGE H, KLENKE F, KRUSE J, KUMMER V, SCHOLLER M, THIEL H, THINES M (2017) Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen phytoparasitischer Kleinpilze in Deutschland - Albuginales (Weißroste) und obligat biotrophe Peronosporales (Falsche Mehltäue). *Schlechtendalia* **33**:1–134.
- JAGE H, KLENKE F, KUMMER V (2010) Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen von phytoparasitischen Kleinpilzen in Deutschland - Erysiphales (Echte Mehltäupilze). *Schlechtendalia* **21**:1–140.
- JÄGER EJ (Hrsg.) (2017) *Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband*, 21. Auflage. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 924 S.
- JENNY M, WESSEL M, WINTER C (Hrsg.) (2014) *Der Botanische Garten Frankfurt am Main. Ein illustrierter Führer*, 2. Auflage. Books on demand, Norderstedt, 108 S.
- KENNEDY J (2019) Harvard University Herbaria: All Records. <https://www.gbif.org/occurrence/1998754054>. [Letzter Zugriff 31.12.2018].
- 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.

- KNUDSEN H, VESTERHOLT J (Hrsg.) (2012) *Funga nordica*. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cypheloid and gastroid genera. Nordsvamp, Copenhagen, 1083 S.
- KRUSE J (2014) Diversität der pflanzenpathogenen Kleinpilze im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth. *Zeitschrift für Mykologie* **80**:169-226.
- KRUSE J (2016) Neomycetische obligat pflanzenparasitische Kleinpilze in Botanischen Gärten in Deutschland - eine Literaturstudie. (Falsche Mehlaute, Echte Mehlaupilze, Brandpilze und Rostpilze). *Boletus* **37**:21-46.
- KRUSE J, KUMMER V, THIEL H (2015) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (4). *Zeitschrift für Mykologie* **81**:185-220.
- KRUSE J, LOTZ-WINTER H (2019) Neues zur Frankfurter Pilzvielfalt: mehr als 1500 Pilzarten im Stadtgebiet. In: Starke-Ottich I, Zizka G (Hrsg.) *Stadtnatur in Frankfurt - vielfältig, schützenswert, notwendig*. Schweizerbart, Stuttgart: 76-93.
- KRUSE J, PIĄTEK M, LUTZ M, THINES M (2018a) Broad host range species in specialised pathogen groups should be treated with suspicion - a case study on *Entyloma* infecting *Ranunculus*. *Persoonia* **41**:175-201.
- KRUSE J, THIEL H, BRAUN U, KLENKE F, RAABE U, SOTHMANN B, KUMMER V (2018b) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (10). *Zeitschrift für Mykologie* **84**:237-263.
- KRUSE J, THIEL H, BRODTBECK T, ECKER H, LEB C, OSTROW H, RÄTZEL S, KUMMER V (2017) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (7). *Zeitschrift für Mykologie* **83**:55-82.
- KRUSE J, THIEL H, FRAUENBERGER H, RÄTZEL S, KUMMER V (2019) Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (11). *Zeitschrift für Mykologie* **85**:53-92.
- 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* **145**:999-1005.
- KUMMER V (2009) Bemerkenswerte Pilzfunde auf der 38. Brandenburgischen Botanikertagung in Groß Pinnow/Uckermark 2007. *Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg* **142**:223-245.
- LOTZ-WINTER H (2017) Neomyzeten: Pilze reisen um die Welt. In: JENNY M (Hrsg.) *Neophyten. Neu und fest verwurzelt - Pflanzen mit Migrationshintergrund*. Palmengarten der Stadt Frankfurt am Main, Frankfurt am Main: 56-65.
- LOTZ-WINTER H, HOFMANN T, KIRSCHNER R, KURSAWE M, TRAMPE T, PIEPENBRING M (2011) Pilze im Botanischen Garten der Universität Frankfurt am Main. *Zeitschrift für Mykologie* **77**:89-122.
- LOTZ-WINTER H, SANDAU H, PIEPENBRING M (2015) Überraschende Vielfalt: Pilze in Frankfurt am Main. In: MOOSBRUGGER V (Hrsg.) *Stadtnatur im Wandel. Artenvielfalt in Frankfurt am Main*. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 83-105.
- MELERA S, OSTELLARI C, ROEMER N, AVIS PG, TONOLLA M, BARJA F, NARDUZZI-WICHT B (2017) Analysis of morphological, ecological and molecular characters of *Russula pectinatoides* Peck and *Russula praelervisa* Sarnari, with a description of the new taxon *Russula recondita* Melera & Ostellari. *Mycological Progress* **16**:117-134.
- METZING D, GARVE E, MATZKE-HAJEK G, ADLER J, BLEEKER W, BREUNING T, CASPARI S, DUNKEL FG, FRITSCH R, GOTTSCHLICH G, GREGOR T, HAND R, HAUCK, MICHAEL, KORSCH, HEIKO, MEIEROTT L, MEYER N, RENKER C, ROMAHN K, SCHULZ D, TÄUBER T, UHLEMANN I, WELK E, VAN

- DER WEYER, KLAUS, WÖRZ A, ZAHLHEIMER W, ZEHM A, ZIMMERMANN F (2018) Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Trachaeophyta) Deutschlands. In: Hofbauer N, Ludwig G, Matzke-Hajek G (Hrsg.) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands 7: Pflanzen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: 13-360.
- OVERALL A (2013) Urban fungi - interesting fungi from parks and gardens of West London. *Field Mycology* **14**:98-102.
- RUDOLPH S, MACIÁ-VICENTE JG, LOTZ-WINTER H, SCHLEUNING M, PIEPENBRING M (2018) Temporal variation of fungal diversity in a mosaic landscape in Germany. *Studies in Mycology* **89**:95-104.
- SACCARDO PA (1878) Fungi Veneti novi vel critici vel mycologiae Venetae addendi. *Michelia* **1**:361-445.
- SCHMIDT-STOHN G (2012) Drei seltene Tintlinge - Untersuchungsmethoden, Merkmale, taxonomische Stellung und Verbreitung in Europa. *Zeitschrift für Mykologie* **78**:137-153.
- SCHOLLER M, BANDINI D, BERNAUER T, SCHUBERT G, WINTERHOFF W (2014) Ein kurzer Überblick über die urbane Pilzflora des Naturschutzgebiets „Alter Flugplatz Karlsruhe“. *Carolinea* **72**:137-142.
- SCHOLLER M, MÜLLER G (2008) Projekt „Pilzflora von Karlsruhe“ - erste Ergebnisse. *Carolinea* **66**:87-93.
- SCHOLZ H, SCHOLZ ILSE (1988) Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales). *Englera* **8**:1-691.
- SCHOLZ H, SCHOLZ ILSE (2000) Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales), Nachtrag. *Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg* **133**:343-398.
- SCHOLZ H, SCHOLZ ILSE (2004) Die Brandpilze Deutschlands, 2. Nachtrag. *Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg* **137**:441-487.
- SCHOLZ H, SCHOLZ ILSE (2012) Die Brandpilze Deutschlands, 3. Nachtrag. *Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg* **145**:161-218.
- THE PLANT LIST (2013) Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>. [Letzter Zugriff 31.12. 2018].
- VIDEIRA SIR, GROENEWALD JZ, BRAUN U, SHIN HD, CROUS PW (2016) All that glitters is not *Ramularia*. *Studies in Mycology* **83**:49-163.
- VIDEIRA SIR, GROENEWALD JZ, NAKASHIMA C, BRAUN U, BARRETO RW, WIT PJGM DE, CROUS PW (2017) Mycosphaerellaceae – Chaos or clarity? *Studies in Mycology* **87**:257-421.
- VUKOJEVIĆ J, HADŽIĆ I, KNEŽEVIĆ A, STAJIĆ M, MILOVANOVIĆ I, ČILERDŽIĆ J (2016) Diversity of macromycetes in the Botanical Garden “Jevremovac” in Belgrade. *Botanica Serbica* **40**:249-259.
- WOŁCZAŃSKA A (2010) Interesting collections of phytopathogenic fungi. *Acta Mycologica* **45**:91-96.

Julia Kruse

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



Hermine Lotz-Winter

befasst sich mit der Erfassung der Biodiversität von Pilzen im Frankfurter Raum sowie von bestimmten Pilzgruppen im westlichen Panama, liebt Exkursionen und die anschließende Beobachtung interessanter Pilzstrukturen im Mikroskop.



Prof. Dr. Meike Piepenbring

studierte Biologie in Köln und Clermont-Ferrand, promovierte in Tübingen bei Prof. Dr. Franz Oberwinkler und ist seit 2001 Professorin für Mykologie an der Goethe-Universität Frankfurt am Main. 2008 und 2009 Gastprofessur in Panama. Schwerpunkte sind Brandpilze und andere pflanzenparasitische Mikropilze sowie die Lehre und Inventarisierungsprojekte in Deutschland und den Neo- und Paläotropen. Daraus resultierte 2015 das Lehrbuch "Introduction to Mycology in the Tropics" (APS Press).



Helmut Sandau

Sammelt, fotografiert, mikroskopiert und kartiert seit mehr als 50 Jahren Pilze mit Schwerpunkt Hessen und besonders im Rhein-Main-Gebiet und seinen angrenzenden Mittelgebirgen. PSV seit 1981 und Ehrenvorsitzender der Pilzfreunde Südhessen Sulzbach e.V.





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: 2020

Band/Volume: [86_2020](#)

Autor(en)/Author(s): Kruse Julia, Lotz-Winter Hermine, Piepenbring Meike, Sandau Helmut

Artikel/Article: [Pilze im Botanischen Garten Frankfurt am Main – Beitrag zur Kenntnis der Artenvielfalt der Pilze und pilzähnlichen Organismen 37-76](#)