

Historische Belege pflanzenparasitischer Kleinpilze und ihrer Wirtspflanzen aus dem alten Botanischen Garten Greifswald, gesammelt zwischen 1849 und 1877

JONAS BÄNSCH, ULRIKE DAMM, MANUELA BOG & MARKUS SCHOLLER

Kurzfassung

Aus dem Bestand des Pilzherbariums des Naturkundemuseums Karlsruhe (KR) wurden historische Belege von 27 Arten von (überwiegend parasitischen) Kleinpilzen auf 37 Pflanzenarten untersucht, die aus dem alten Botanischen Garten von Greifswald (Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern) stammen und zwischen 1849 und 1877 gesammelt wurden. Bei den Pflanzen handelt es sich um heimische Nutz- und Zierpflanzen, letztere auch von außerhalb Europas. Belege zweier eingewandelter Pilzarten (*Phytophthora infestans*, *Puccinia malvacearum*) gelten als die ältesten auf dem Gebiet des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern. *Colletotrichum* sp. auf *Euphorbia* sp. wird detailliert beschrieben und illustriert. Weitere historisch interessante Belege werden ebenfalls fotografisch dokumentiert. Die Bedeutung der Digitalisierung von Sammlungen für die Wissenschaft wird hervorgehoben.

Abstract

Historical specimens of plant-parasitic microfungi and their host plants from the old botanical garden Greifswald, collected between 1849 and 1877

From the inventory of the fungus herbarium of the Natural History Museum in Karlsruhe (KR), historical collections of 27 species of (mainly parasitic) microfungi on 37 plant species were examined that originated from the old botanical garden in Greifswald (Germany, Mecklenburg-Western Pomerania) and were collected between 1849 and 1877. The hosts are native, useful and ornamental plants, the latter also from outside Europe. Specimens of two introduced fungus species, *Phytophthora infestans* and *Puccinia malvacearum*, are considered to be the oldest on the territory of the federal state of Mecklenburg-Western Pomerania. *Colletotrichum* sp. on *Euphorbia* sp. is described in detail and illustrated. Other specimens of historical interest are illustrated as well. The importance of digitalization of collections for science is highlighted.

Autoren

JONAS BÄNSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe;
E-Mail: jonas.baensch@smnk.de
Dr. ULRIKE DAMM, Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz, Am Museum 1, D-02826 Görlitz;
E-Mail: ulrike.damm@senckenberg.de

Dr. MANUELA BOG, Universität Greifswald, Institut für Botanik und Landschaftsökologie, Soldmannstr. 15, D-17489 Greifswald;
E-Mail: manuela.bog@uni-greifswald.de
Dr. MARKUS SCHOLLER, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe; E-Mail: markus.scholler@smnk.de

1 Einleitung

Über den Botanischen Garten Greifswald (*Hortus Botanicus Gryphiswaldensis*, Abb.1) und seine Geschichte wird unter anderem von RÜTZ & WEISS (2017) berichtet. Er existiert seit 1763 und wurde von SAMUEL GUSTAV WILCKE, einem Schüler CARL VON LINNÉ, zunächst als *hortus medicus* zwischen Stadtmauer und dem Kollegengebäude, dem heutigen Universitätsbau der Greifswalder Universität, angelegt. Schon ein Jahr nach Gründung wurde er in *hortus academicus* umbenannt, da WILCKE dem Garten neben der Heilkunde auch eine wichtige Rolle für die Wissenschaft zugedacht hatte. Wenig später listet er bereits 1.438 Pflanzenarten (WILCKE 1765). Bis 1885 wurde der Garten mehrmals erweitert und schließlich auch ein dendrologischer Lehrpfad angelegt, von dem heute noch zahlreiche Bäume erhalten sind (RÜTZ & WEISS 2013). Es ist davon auszugehen, dass der Garten zu jener Zeit mehr als 2000 Arten beherbergte.

Von 1883 bis 1886 wurde der Garten, höchstwahrscheinlich unter Erhaltung des Pflanzenbestandes, auf eine deutlich größere, ca. 2 ha umfassende Fläche in der Fettenvorstadt verlegt, einem Areal das heute von der Grimmer Straße, der Osnabrücker Straße, der Münterstraße, der Soldmannstraße und, im Westen, von einer Wohnanlage begrenzt wird. Dies erlaubte auch die Anlage eines Gewächshauskomplexes, bestehend aus Kalt-, Warm- und Palmenhaus, die jüngst saniert wurden. Die Pläne für das neue Areal gehen noch auf JULIUS MÜNTER (1815-1885) zurück, der von 1849 bis 1885 zunächst als au-

Berordentlicher Professor, später als Ordinarius für Botanik und Zoologie sowie Direktor des Botanischen Gartens tätig war (BORRISS 1956). Da kein Platz für einen größeren Baumbestand war, wurde 1934 ein Arboretum im Osten der Stadt in der Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße angelegt. Der heutige Bestand des Botanischen Gartens Greifswald umfasst rund 4500 Arten, wobei etwa 1.600 Arten im Arboretum besichtigt werden können.

JULIUS MÜNTER, der großes Interesse an der Mykologie zeigte, sammelte zwischen 1849 und 1877 immer wieder parasitische Kleinpilze im Botanischen Garten, gelegentlich unterstützt durch seinen Assistenten HERMANN ZABEL und den Gärtner TESCH. Deponiert hat er seine Sammlungen im Pilzherbarium der Universität Greifswald, das sich seit 2013 im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (KR) befindet (SCHOLLER et al.

2016). Im Folgenden wird eine vollständige kommentierte Artenliste dieser historischen Belege präsentiert, die verschiedenen taxonomischen Gruppen von (größtenteils obligat-parasitischen) Kleinpilzen angehören; einige Belege werden illustriert.

2 Material und Methoden

Die mikroskopische Untersuchung von *Colletotrichum* wurde in Milchsäure-Glycerin bzw. Wasser mit einem Nikon Eclipse 80i Durchlicht-Mikroskop unter Verwendung von Differentialinterferenzkontrast (DIC) bei 1000-facher Vergrößerung durchgeführt. Zur Beobachtung der Strukturen auf dem Beleg selbst wurde ein Nikon SMZ1000 Stereomikroskop (DM) verwendet. Alle weiteren Belege wurden mit einem Zeiss Axioskop 2 plus-Mikroskop (Deutschland, Oberkochen) bei 400-facher Vergrößerung untersucht.

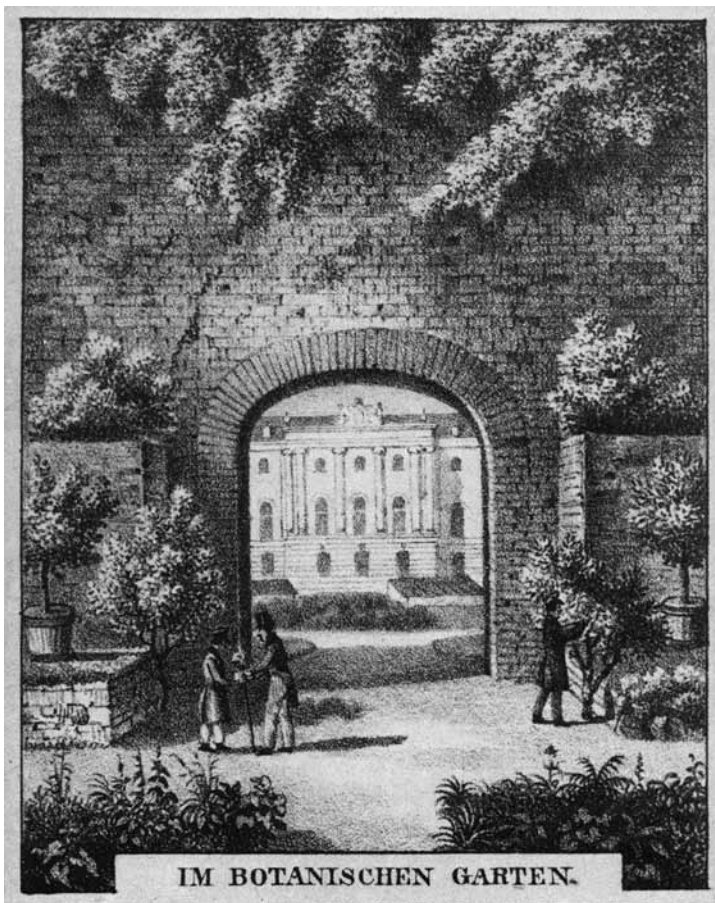


Abbildung 1. „Im Botanischen Garten“, Lithographie von A. Lütke, um 1840. Dargestellt ist die in den 1830er Jahren entstandene Öffnung in der Stadtmauer von Greifswald mit rückseitigem Blick auf das Kollegiengebäude der Universität Greifswald und dem alten Botanischen Garten. Im Hintergrund sind verglaste Treibbeete erkennbar, im Vordergrund Kübelpflanzen, die in der warmen Jahreszeit präsentiert wurden. Privatbesitz.

Als nomenklatorische Grundlage für die Wirtspflanzen diene der „Catalogue of Life“ (BANKI et al. 2022), für die Rost-, Brand- und Echten Mehltapilze KLENKE & SCHOLLER (2015) und für alle anderen Pilzarten „MycoBank“ (www.mycobank.org).

Alle Sammlungen wurden digitalisiert und stehen online über den Digitalen Katalog der Pilze (KR) (www.smnk.de) und über die Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org) der Öffentlichkeit zur Verfügung.

3 Ergebnisse

Kommentierte Artenliste

Insgesamt wurden 27 Pilzarten auf 37 Wirtspflanzenarten dokumentiert, die im alten Botanischen Garten in Greifswald gesammelt wurden. Ein Teil der Belege, die den Rostpilzen (Pucciniales; Gattungen *Coleosporium*, *Cronartium*, *Phragmidium*, *Puccinia*, *Uromyces*), Brandpilzen (Ustilaginales; Gattung *Ustilago*) und Echten Mehltapilzen (Erysiphales; Gattung *Erysiphe*) angehören, wurden bereits von SCHOLLER (1992) bearbeitet, als sich die Sammlungen noch in Greifswald befanden. Sie werden mit * gekennzeichnet. Zusätzliche Belege dieser drei Ordnungen sowie Arten der Falschen Mehltapilze (Peronosporales; Gattungen *Phytophthora*, *Plasmopora*, *Peronospora*), diverser Gruppen der Schlauchpilze (Ascomycota; Gattungen *Cercospora*, *Claviceps*, *Colletotrichum*, *Ramularia*, *Sphaceloma*), der Antherenbrände und ihrer Verwandten (Microbotryales; Gattung *Microbotryum*) und der Ständerpilze (Basidiomycota; Gattung *Calyptella*) werden im Folgenden alphabetisch nach Wirtspflanzen sortiert aufgelistet und kommentiert, einschließlich der Eingangsnummern des Karlsruher Herbariums (die originalen von MÜNTER vergebenen Eingangsnummern wurden in die Pilzdatenbank des Staatlichen Museums für Naturkunde eingegeben). Die ursprünglich von MÜNTER und Kollegen vergebenen Namen werden in eckigen Klammern und die gebildeten Rostpilzstadien mit römischen Zahlen (I, II, III) angegeben. *Calyptella* wurde von HARALD OSTROW nachbestimmt. Die aufwendige Bearbeitung von *Colletotrichum* wurde von ULRIKE DAMM vorgenommen. Alle weiteren Belege wurden von JONAS BÄNSCH und MARKUS SCHOLLER revidiert. Eine Überprüfung der Nomenklatur der Pflanzen wurde von MANUELA BOG übernommen; auch lieferte sie Daten zur Geschichte des Botanischen Gartens.

Alcea rosea L. (Garten-Stockrose)

Puccinia malvacearum BERTERO ex MONT. III: 12.6.1876, J. MÜNTER (KR-M-0045383)*

Wie bereits von SCHOLLER (1992) angemerkt, handelt es sich bei diesem Beleg um den Erstanachweis des aus Chile stammenden Malven-Rostpilzes in Vorpommern. Der Beleg wurde auch im Rahmen der „Neobiota“-Ausstellung (2021-2022) im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe gezeigt (Abb. 2).

Angelica archangelica L. (Echte Engelwurz)

Plasmopara angelicae (CASP.) TROTTER [*Peronospora umbelliferarum* B. *Angelicae*]: 14.9.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055946)

Die Art kommt in Deutschland recht häufig auf *Angelica sylvestris* L. (Wald-Engelwurz), hingegen selten auf *A. archangelica* vor (BRANDENBURGER & HAGEDORN 2006, JAGE et al. 2017). Der Fund wurde bereits von BRÜMMER (1990) im Rahmen einer Diplom-Arbeit erwähnt, die von BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006) zitiert wird.

Arrhenatherum elatius (L.) P. BEAUV. ex J. PRESL & C. PRESL. (Glatthafer)

Ustilago avenae (PERS.) ROSTR.: 23.6.1857, J. MÜNTER (KR-M-0057664)



Abbildung 2. Ältester Mecklenburg-Vorpommerscher Beleg des aus Chile stammenden Malven-Rostpilzes *Puccinia malvacearum* bei der Ausstellung „Neobiota“ im Naturkundemuseum Karlsruhe 2022. – Foto: M. SCHOLLER.

***Atriplex hortensis* L. (Garten-Melde)**

Peronospora minor (CASP.) GÄUM. [*Peronospora effusa* RBHST.]: 14.7.1856, J. MÜNTER (KR-M-0058193, KR-M-0058219)

BRÜMMER (1990), zitiert auch von BRANDENBURGER & HAGEDORN (2006), gibt die Kollektion bereits an.

***Berberis vulgaris* L. (Gewöhnliche Berberitze)**

Puccinia graminis PERS. [*Aecidium berberidis* PERS.] 0 I: 19.6.1856, J. MÜNTER (KR-M-0045573)
P. graminis PERS. 0 I: 22.6.1858, H. ZABEL (KR-M-0009330)*

Bei *Puccinia graminis* (Schwarzrost) handelt es sich um den einzigen Rostpilz, der nachweislich zwischen 1856 und 1860 im Areal des alten Botanischen Gartens von Berberitze zu diversen Gräsern wirtswechselte (siehe Wirtspflanzen *Elymus*, *Hordelymus*, *Leymus*, *Secale* und *Triticum*). Bemerkenswert ist, dass 1860, also im Sammeljahr des jüngsten Belegs (auf *Elymus*), der spektakuläre Wirtswechsel bei vielen Rostpilzen noch gar nicht bekannt war. Erst wenige Jahre später konnte DE BARY (1866) den experimentellen Beweis mit eben der Art *P. graminis* erbringen.

***Bryonia dioica* JACQ. (Rotbeerige Zaunrübe)**

Calyptella capula (HOLMSK.) QUÉL. [*Cyphella wacknitzii* MÜNTER]: 5.8.1861, auf Stängel, J. MÜNTER (KR-M-0006384)
C. capula (HOLMSK.) QUÉL. [*Cyphella lacera* (PERS.) FR.]: 20.8.1861, auf Stängeln, J. MÜNTER (KR-M-0010388)

Calyptella capula (Schalenförmiger Schüsselschwinding) ist ein Saprobiont, kein Parasit. Auch wird er den sogenannten Großpilzen zugeordnet (DÄMMRICH et al. 2022). Da er aber sehr kleine Fruchtkörper ausbildet und auf *Bryonia* wuchs haben wir ihn mit aufgeführt. Laut KREISEL (2011) kommt die Art „sehr zerstreut“ in Mecklenburg-Vorpommern vor. Auf Zaunrübe scheint *C. capula* aber noch nicht beobachtet worden zu sein. MÜNTER nimmt an, die Art sei noch unbeschrieben und benennt sie *C. wacknitzii*, zu Ehren des mit ihm wohl befreundeten und botanisch interessierten Gutsherrn von Boltenhagen bei Wolgast, HEINRICH II. LUDWIG ANTON VON WAKENITZ (je nach Quellenlage auch „WACKENITZ“ oder „WACKNITZ“) (SCHOLLER et al. 2016). Die Art wurde jedoch ohne Beschreibung oder Diagnose genannt, weshalb es sich um einen ungültigen Namen (*nomen nudum*) handelt.

***Buxus arborea* PROCTOR**

Mycosphaerella buxicola (DC.) TOMILIN [*Depazea buxicola* FR.]: 10.9.1856, J. MÜNTER (KR-M-0008663)

Buxus arborea ist eine in Jamaika beheimatete Buchsbaum-Art.

Dactylis glomerata* L.*(Gewöhnliches Knaulgras)**

Claviceps purpurea (FR.) TUL. [*Sclerotium clavus* DC.]: 14.11.1860, J. MÜNTER (KR-M-0058635)

Claviceps purpurea, der Mutterkornpilz, kam im alten Botanischen Garten zusätzlich auf *Festuca*, *Lolium* und *Phalaris* vor (siehe dort).

Elymus repens* (L.) GOULD*(Gewöhnliche Quecke)**

Puccinia graminis PERS. II III: 14.11.1860, J. MÜNTER (KR-M-0055018)*, (siehe *Berberis vulgaris*)

Epilobium hirsutum* L.*(Behaartes Weidenröschen)**

Puccinia pulverulenta GREV. II III: 28.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055417)*; 1.9.1856, TESCH (KR-M-0055405)

***Epilobium* sp. (Weidenröschen)**

Puccinia pulverulenta GREV. [*Puccinia epilobii* DC.] III: 1.9.1856, auf Stängel, TESCH (KR-M-0055456)

***Euphorbia* sp.** C.A.MEY. ex TRAUTV. [*E. praecox*] *Colletotrichum* cf. *dematium* (PERS.) GROVE [*Sphaeria dematium* PERS.]: 11.1855, auf Stängeln, TESCH (KR-M-0037124) (Abb. 3-10)

Asexuelles Stadium an der Wirtspflanze: Konidiomata acervular, Konidienträger und Seten werden auf einem Kissen von mittel- bis dunkelbraunen, rundlichen bis eckigen Zellen gebildet, 4,5-15 µm im Durchmesser. Seten dunkelbraun, fast undurchsichtig, glattwandig, 40-245(-450) µm lang, 1-12-septiert, Basis zylindrisch bis leicht verdickt, 5-12 µm im Durchmesser, Apex ± spitz bis ± gerundet. Konidienträger hell- bis mittelbraun, glattwandig, septiert, verzweigt, bis zu 35 µm lang. Konidiogene Zellen hell- bis mittelbraun, glattwandig, zylindrisch, 8-17 • 3,5-4,5 µm, Öffnung im Durchmesser 1-1,5 µm, mit 1-1,5 µm langer Collarette und deutlicher periclinaler Verdickung. Konidien hyalin, glattwandig, einzellig, zentraler Teil fast gerade mit beinahe parallelen



Abbildungen 3-10. *Colletotrichum* sp. auf Stängeln von *Euphorbia* sp. (KR-M-0037124); 3. Originaletikett mit der Nummer 1763, unter der dieser Pilz in RABENHORST'S KRYPTOGAMEN-FLORA (WINTER 1886) gelistet ist und der Originalbelegnummer 102,939,a.; 4. Gesamtansicht des Belegs; 5. Acervuli mit Seten in Draufsicht, (Maßstab = 500 μ m); 6. Acervulus mit Seten in Seitenansicht, (Maßstab = 100 μ m); 7. Apex einer Seta; 8. Konidienträger und konidiogene Zellen; 9. Appressorienartige Strukturen; 10. Konidien, (Maßstab = 10 μ m). (Abbildungen 5-8. DM; 9-12. DIC). – Fotos: U. DAMM.

Wänden, die zu Apex und Basis hin abknicken, (19-)20,5-24(-25,5) • (2,5-)3-4(-4,5) µm, Mittelwert ± SD = 22,1 ± 1,8 • 3,7 ± 0,5 µm, Längen-Breiten-Verhältnis = 6,0 (n = 25). Appressorienartige Strukturen einzeln, hellbraun, glattwandig, einzellig, im Umriss rundlich bis kurz-elliptisch mit ganzem bis wellenförmigem Rand, 3,5-5,5(-8) • (2,5-)3-4,5(-6,5) µm, Mittelwert ± SD = 4,5 ± 1,2 • 3,6 ± 0,9 µm, Längen-Breiten-Verhältnis = 1,2 (n = 25). Ein sexuelles Stadium wurde nicht beobachtet.

Die Wirtspflanze *Euphorbia praecox* - der „Catalogue of life“ (BÁNKI et al. 2022) führt sie als *Euphorbia astrachanica* - lebt wild nur in der Kaukasus-Region; ihre Bestimmung muss jedoch angezweifelt werden. Die abgeflachten Stängelteile des Belegs sind 16,5-18 cm lang und 7-9 mm breit, was im Gegensatz zu *E. praecox*, einer sehr filigranen Art, steht. Komplette Stängel von (frischen) *E. praecox*-Pflanzen sind 5-15 cm hoch und 1-1,5 (2,5) mm dick (GELTMAN 2020); das entspricht 1,5-3(-4) mm breiten gepressten Stängeln. Die Wirtspflanze wird daher als nicht identifizierte *Euphorbia*-Art betrachtet.

TESCH identifiziert den Pilz als *Sphaeria dematium* Pers.; diese Art wurde von GROVE (1918) in die Gattung *Colletotrichum* überführt und von DAMM et al. (2009) lecto- und epitypisiert. Basierend auf der mikroskopischen Untersuchung handelt es sich um eine *Colletotrichum*-Art. Konidien, konidiogene Zellen und Seten stimmen mit Arten des *C. dematium*-Artenkomplexes überein (DAMM et al. 2009, CANNON et al. 2012). Typisch für diesen Artenkomplex ist der fast gerade zentrale Teil der Konidien mit beinahe parallelen Wänden, die zu Apex und Basis hin abknicken, wodurch die Konidien gebogen, aber auch etwas eckig wirken, die hellbraunen, zylindrischen konidiogenen Zellen und die reichlich gebildeten, langen dunkelbraunen, fast undurchsichtigen Seten. Der *C. dematium*-Artenkomplex besteht aus 18 akzeptierten Arten, d. h. Arten, die mittels multilocus DNA Sequenzdaten untersucht wurden (LIU et al. 2022). Die hellbraunen, rundlichen Zellen auf dem Beleg wurden der *Colletotrichum*-Art zugeordnet, obwohl auch andere Pilze den Beleg besiedelt haben könnten; ähnliche appressorienartige Strukturen wurden bei verschiedenen *Colletotrichum*-Arten beobachtet, z. B. bei *C. vignae* (DAMM et al. 2014).

FARR & ROSSMAN (2022) listen sechs *Colletotrichum*-Arten auf, die an *Euphorbia* bekannt sind, von denen *C. truncatum* (syn. *C. capsici*), *C. dematium* und *C. lineola* gebogene und *C. euch-*

roum, *C. euphorbiae* sowie *C. gloeosporioides* gerade Konidien bilden (SYDOW & SYDOW 1913, DAMM et al. 2009, CROUS et al. 2013). Drei dieser Arten wurden basierend auf Multilocus-DNA-Sequenzdaten charakterisiert; *C. lineola* wurde von *Euphorbia esula* in Kanada und *C. truncatum* von *Euphorbia hirta* in Brasilien nachgewiesen, während *C. euphorbiae* von *Euphorbia* sp. in Südafrika beschrieben wurde (DAMM et al. 2009, CROUS et al. 2013, DE SOUZA et al. 2017). Alle anderen Berichte stammen aus der „vormolekularen“ Ära, ihre Identität ist daher zweifelhaft. In der Datenbank Pilze Deutschlands (DÄMMRICH et al. 2022) gibt es zudem einen ungeprüften Nachweis von *C. dematium* s. lat. an *Euphorbia cyparissias* aus Oberlauringen (Bayern). Im Gegensatz zu *C. truncatum* (*C. truncatum*-Artenkomplex), gehören *C. dematium* und *C. lineola* dem *C. dematium*-Artenkomplex an und sind beide häufige Arten, die an lebenden und abgestorbenen Stängeln und Blättern vieler krautiger Pflanzen in Europa und Afrika gefunden wurden, *C. lineola* auch in Nordamerika (DAMM et al. 2009). Die auf dem Beleg beobachtete Art könnte durchaus eine dieser beiden Arten sein. Diese sind jedoch sehr eng miteinander verwandt und morphologisch kaum voneinander und von anderen Arten in diesem Artenkomplex zu unterscheiden, insbesondere beim Vergleich von Strukturen, die auf verschiedenen Substraten gebildet wurden. Eine Identifizierung auf Artebene ist daher nur anhand von DNA-Sequenzdaten möglich. Sequenzierungen von historischen Belegen sind allerdings sehr schwierig, da die wenige Pilz-DNA meist degeneriert bzw. kontaminiert ist; verbesserte Methoden könnten das zu einem späteren Zeitpunkt jedoch ermöglichen (FORIN et al. 2018).

***Festuca pratensis* HUDS. (syn. *Lolium pratense* (HUDS.) DARBYS) (Wiesen-Schwingel).**

Claviceps purpurea (FR.) TUL. [*Sclerotium clavus* DC.]: 8.8.1861, J. MÜNTER (KR-M-0058849), (siehe *Dactylis glomerata*)

***Fragaria* sp. (Erdbeere)**

Ramularia grevilleana (TUL. & C. TUL. ex OUDEM.) JORST.: [*Depazea fragariicola* (Wallr.) RABENH.]: 21.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0008674)

***Glyceria maxima* (HARTM.) HOLMB.**

(Wasser-Schwaden)

Ustilago filliformis (SCHRANK) ROSTR.: 1.7.1855, TESCH (KR-M-0055056); 19.6.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055117)*

Hordelymus europaeus (L.) HARZ (**Waldgerste**)
Puccinia graminis PERS. II III: 14.9.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055040)*, (siehe *Berberis vulgaris*)

Iris sibirica L. (**Sibirische Schwertlilie**)
Cladosporium iridis (FAUTREY & ROUM.) G.A. DE VRIES [*Brachysporium gracile* (WALLR.) SACC.]: 1.6.1856, TESCH (KR-M-0055982)

Leontodon hispidus L. subsp. **danubialis** (JACQ.) SIMONK. (syn. *L. h.* subsp. *hastilis* (L.) Rchb.) (**Steifhaariger Löwenzahn**)
Puccinia leontodontis JACKY [*Puccinia variabilis* GREV.] II III: 21.9.1852, J. MÜNTER (KR-M-0055520)

Leymus arenarius (L.) HOCHST. (**Strandroggen**)
Puccinia graminis PERS. II III: 1.9.1856, J. MÜNTER (KR-M-0009419), (siehe *Berberis vulgaris*)

Lolium perenne L. (**Ausdauernder Lolch**)
Claviceps purpurea (FR.) TUL. [*Sclerotium clavus* DC.]: 8.8.1861, J. MÜNTER (KR-M-0058643), (siehe *Dactylis glomerata*)

Mentha longifolia (L.) HUDS. (**Ross-Minze**)
Puccinia menthae PERS. [*Trichobasis labiatarum* LÉV. & DE BARY] II: 29.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055683)

Mentha piperita L. (**Pfeffer-Minze**)
Puccinia menthae PERS. II III: 9.9.1856, J. MÜNTER (KR-M-0009347)*

Mentha spicata L. (**Ähren-Minze**)
Puccinia menthae PERS. II III: 28.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0009358)*

Phalaris minor RETZ. (**Kleines Glanzgras**)
Claviceps purpurea (FR.) TUL. [*Sclerotium clavus* DC.]: 14.11.1860, J. MÜNTER (KR-M-0058619)

Phalaris minor ist im Mittelmeerraum beheimatet.
Zu *C. purpurea* siehe *Dactylis glomerata*.

Phaseolus vulgaris L. (**Garten-Bohne**)
Uromyces appendiculatus (PERS.) UNGER 0 I II III: 21.8.1856, auf Blättern, J. MÜNTER (KR-M-0009513)*, 28.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055277)*

Pisum sativum L. (**Garten-Erbse**)
Erysiphe pisi DC. [*Erysiphe communis* Lk. m. *Leguminosarum* Lk.]: 28.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055834)

Potentilla aurea L. (**Gold-Fingerkraut**)
Peronospora potentillae DE BARY: 6.6.1856, auf Blättern, J. MÜNTER (KR-M-0058210)

Potentilla × splendens RAMOND ex DC. (syn. **P. hybrida** WALLR.) (**Hybrid-Fingerkraut**)
Phragmidium fragariae (RABENH.) CES. [*Epitea potentillarum* FR.] I II: 3.6.1858, H. ZABEL (KR-M-0058122)

Rosa sp. (Rose)
Sphaceloma rosarum (PASS.) JENKINS [*Depazea rosarum* MÜNTER]: 28.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0009310)

Secale cereale L. (**Saat-Roggen**)
Puccinia graminis PERS. III: 30.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055022)*
Puccinia recondita ROBERGE ex DESM. [*Trichobasis rubigo-vera* (DC.) LÉV.] II: 13.9.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055719); 30.6.1858, auf Stängeln auch II von *P. graminis*, J. MÜNTER (KR-M-0055721)

Puccinia recondita, der Roggenbraunrostpilz, wirtswechselt mit zahlreichen Arten verschiedener Gattungen der Borretschgewächse (Boraginaceae). Morphologisch zeichnet er sich durch fusionierte Paraphysen in den Telien aus.

Zu *P. graminis* siehe *Berberis vulgaris*.

Senecio sarracenicus L. (**Fluss-Greiskraut**)
Coleosporium senecionis (PERS.) FR. [*Uredo fulva* SCHUM.] II (III): 14.9.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055026), (siehe *Vincetoxicum hirundinaria*)

Solanum laciniatum AITON (**Gelappter Nachtschatten, Känguru-Strauch, Känguru-Apfel**)
Phytophthora infestans (MONT.) DE BARY [*Peronospora trifurcata* UNGER]: 10.8.1877, J. MÜNTER (KR-M-0012494); 10.8.1877, J. MÜNTER (KR-M-0017906); 10.8.1877, J. MÜNTER (KR-M-0057553)

Die aus Australien und Neuseeland stammende Pflanze war schon früh als Wirt von *Phytophthora infestans*, dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, bekannt (SAVILLE & RISTAINO, 2021), (siehe *Solanum tuberosum*)

Solanum tuberosum L. (**Kartoffel**)
Phytophthora infestans (MONT.) DE BARY [*Peronospora devastatrix* (LIB. ex DUCHARTRE) CASP.]: 5.8.1877, J. MÜNTER (KR-M-0012902)

Abb. 11); 15.8.1877, J. MÜNTER (KR-M-0017863); 15.8.1877, J. MÜNTER (KR-M-0057520)

Der in Mittelamerika beheimatete Algenpilz (Oomycota) *Phytophthora infestans*, der Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, wurde erstmalig 1843 in Europa beobachtet, breitete sich mit großer Geschwindigkeit aus und löste große Hungersnöte, politische Veränderungen und Auswanderungsbewegungen in Europa aus (z. B. SCHÖBER 2001). SAVILLE & RISTAINO (2021), die historische Belege jüngst molekulargenetisch untersucht haben, stellten fest, dass von den meisten Ländern Europas gar keine historischen Belege vorhanden sind oder erst zwischen 1866 und 1882 (Dänemark, Deutschland, Finnland, Italien, Niederlande, Österreich, Polen, Schweden, Tschechien) erstmalig gesammelt wurden, obwohl sich der Pilz dort ebenfalls schon Mitte der 1840er Jahre angesiedelt hatte, so auch in Deutschland 1845 (BOURKE 1964). Den Pilz, der so viel Leid brachte, auch noch zu sammeln, fiel Wissenschaftlern offensichtlich schwer, so auch in der Schweiz,

wo GOTTHELF (1847) das Leid in Romanform in „Käthi, die Großmutter: Der wahre Weg durch jede Noth“ bereits 1847 ausführlich dokumentierte. Belegt in Form eines Exsikkates wurde die Art in der Schweiz hingegen erst 1869. Laut SAVILLE & RISTAINO (l. c.) stammt der älteste deutsche Beleg von 1873. Tatsächlich gibt es zumindest einen älteren, gesammelt 1870 von PAUL MAGNUS im Botanischen Garten in Berlin. Ein Beleg befindet sich im Herbarium des New York Botanical Garden (GBIF 2022; Occurrence 1929069904). Beleg KR-M-0012902 (Abb. 11) vom 5.8.1877 scheint der älteste Beleg aus Mecklenburg-Vorpommern zu sein. In den Herbarien in Waren, Rostock und Berlin gibt es dagegen keine so alten Belege von *P. infestans* (R. SEEMANN, D. GÖTZE, R. LÜCKING, pers. Mitt.); auch die internationale Datenbank GBIF (2022) weist keine älteren Belege aus Mecklenburg-Vorpommern auf.

***Tragopogon pratensis* L. (Wiesen-Bocksbart)**
Microbotryum tragopogonis-pratensis (PERS.)
R. BAUER & OBERW. [*Uredo receptaculorum*



Abbildung 11. *Phytophthora infestans*, der Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, auf Blättern einer Kartoffelpflanze (KR-M-0012902). Der Beleg vom 5.8.1877 ist vermutlich der älteste Beleg von *P. infestans* aus dem Bundesland Mecklenburg-Vorpommern. – Foto: M. VIELSÄCKER.

DC.] III: 10.7.1861, J. MÜNTER (KR-M-0057624, Abb. 12)

Der Brandpilz, der die Blütenstände des Bocksbarths befällt, scheint heute in ganz Vorpommern ausgestorben zu sein (SCHOLLER 1996).

***Triticum turgidum* L. (Rauh-Weizen)**

Puccinia striiformis WESTEND. [*Trichobasis rubigovera* (DC.) LÉV] II III: 30.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055648, Mischinfektion mit *P. graminis* PERS. II) *P. graminis* PERS. II III: 30.8.1856, J. MÜNTER (KR-M-0055017; KR-M-0055663, Mischinfektion mit *P. striiformis* II III)*

Zu *P. graminis* siehe *Berberis vulgaris*.

***Vincetoxicum hirundinaria* Medicus (Weiße Schwalbenwurz)**

Cronartium flaccidum (ALB. & SCHWEIN.) G. WINTER II III: 1.1.1849, J. MÜNTER (KR-M-0055740)*

Gleich *Coleosporium senecionis* wirtswechselt diese Rostpilzart mit Kiefern (*Pinus*).

***Viola* sp. (Veilchen)**

Cercospora violae SACC. [*Depazea* sp.]: 30.08.1856, J. MÜNTER (KR-M-0008362)

4 Diskussion

Zahlreiche Wirtspflanzen sind Exoten, so der aus Australien und Neuseeland stammende Känguru-Strauch (*Solanum laciniatum*) und der aus Jamaika stammende Buchsbaum *Buxus arborea*. Dies beweist, dass JULIUS MÜNTER Pflanzensamen aus der ganzen Welt erwarb. In dieser Liste werden 37 Pflanzenarten als Wirte von parasitischen Kleinpilzen aufgeführt. Die Liste ist eine bunte Mischung aus Zier-, Medizinal- und Nutzpflanzen sowie gängigen heimischen Wildpflanzen. Da es zeitlich keine durchgehend aufgearbeiteten Pflanzenlisten aus dem Botanischen Garten gibt, ist dies zumindest ein kleines Zeugnis für den ehemaligen Bestand des alten Botanischen Gartens Greifswald zwischen 1849 und 1877, der sich noch gut mit dem von WILCKE ca. 100 Jahren zuvor beschriebenen Bestand aus der Anfangszeit des Gartens von 1765 deckt. Bereits 19 der hier vorgestellten Wirtspflanzen-Taxa werden von WILCKE aus der Anfangszeit des Gartens genannt (Tabelle 1, siehe Anhang). Die Pilzbelege, insgesamt 27 Arten, sind von großer Bedeutung. Sie ergänzen die Liste der



Abbildung 12. *Microbotryum tragopogonis-pratensis* in den Blütenständen des Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon pratensis*) (KR-M-0057624): Dieser seltene Brandpilz ist heute in Vorpommern ausgestorben. – Foto: M. VIELSÄCKER.

bisher nachgewiesenen Arten des neuen Botanischen Gartens und des Arboretums, welche in der Stadtpilzflora von KREISEL & AMELANG (2001) aufgeführt sind. Hierbei muss noch einmal betont werden, dass es sich bei den drei Gärten um Areale handelt, die sich nicht überschneiden. Interessanterweise gibt es lediglich einen Beleg von einem terricolen Großpilz aus dem alten Botanischen Garten. Es handelt sich um eine Spitzmorchel. Der Vollständigkeit halber soll der Beleg hier mit aufgelistet werden: *Morchella conica* Pers. [*Morchella conica* PERS. var. *ceracea* KROMBH.], 1862, J. MÜNTER (KR-M-0057313). Die Belege zeigen am Beispiel zweier exotischer Arten (*Puccinia malvacearum*, *Phytophthora infestans*) und einer vermutlich heute im Gebiet

ausgestorbenen Art (*Microbotryum tragopogonis-pratensis*), wie sehr sich die Pilzflora bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verändert hatte. Noch größeren wissenschaftlichen Wert haben alte Belege, weil uns heute die entsprechenden Methoden zur Verfügung stehen, um an unzählige weitere Informationen zu gelangen, z. B. Informationen über genetische Veränderungen und diverse Umweltveränderungen (z. B. SCHOLLER 2012). Dies wurde schon vielfach mit Hilfe von Herbarmaterial bewiesen, so auch bei der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel wie oben bereits erwähnt (SAVILLE & RISTAINO 2021). Da unsere Belege erst jetzt digitalisiert und online gestellt wurden, konnten sie von den Autorinnen leider nicht gefunden und damit auch nicht für ihre Untersuchungen genutzt werden. Dies zeigt einmal mehr, wie wichtig die Digitalisierung von naturwissenschaftlichen Sammlungen ist.

Dank

RENATE SEEMANN, DETHARDT GÖTZE und Dr. ROBERT LÜCKING gaben Auskunft über Belege von *Phytophthora infestans* in den Herbarien in Waren, Rostock, Berlin und in internationalen Datenbanken. HARALD OSTROW revidierte *Calyptella capula*. MATHIAS VIELSÄCKER fertigte Fotos einiger Herbarbelege an. Die Kulturstiftung der Länder, Berlin, finanzierte die Präparations- und Restaurierungsarbeiten für die Pilzsammlungen des ehemaligen Greifswalder Pilzherbariums.

Literatur

- BORRIS, H. (1956): Die Entwicklung der Botanik und der botanischen Einrichtungen an der Universität Greifswald. – In: Festschrift zur 500-Jahr-Feier der Universität Greifswald, Bd. II: 515-540; Greifswald (Verlag der Volksstimme).
- BOURKE, P. (1964): Emergence of Potato Blight, 1843-46. – *Nature* **203**: 805-808.
- BRANDENBURGER, W. & HAGEDORN, G. (2006): Zur Verbreitung von Peronosporales (inkl. *Albugo*, ohne *Phytophthora*) in Deutschland. – Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem **405**: 1-174.
- BRÜMMER, K. (1990): Die Falschen Mehltäupilze (Peronosporales) der DDR. – Diplomarbeit Pädagogische Hochschule Köthen, 145 S.
- CANNON, P. F., DAMM, U., JOHNSTON, P. R. & WEIR, B. (2012): *Colletotrichum* - current status and future Directions. – *Studies in Mycology* **73**: 181-213.
- CROUS, P. W., WINGFIELD, M. J., GUARRO, J., CHEEWANGKON, R., VAN DER BANK, M., SWART, W. J., STCHIGEL, A. M., CANO-LIRA, J. F., ROUX, J., MADRID, H., DAMM, U., WOOD, A. R., SHUTTLEWORTH, L. A., HODGES, C. S., MUNSTER, M., DE JESUS YANEZ-MORALES, M., ZUNIGAESTRADA, L., CRUYWAGEN, E. M., DE HOOG, G. S., SILVERA, C., NAJAFZADEH, M. J., DAVISON, E. M., DAVIDSON, P. J., BARRETT, M. D., BARRETT, R. L., MANAMGODA, D. S., MINNIS, A. M., KLECZEWSKI, N. M., FLORY, S. L., CASTLEBURY, L. A., CLAY, K. & HYDE, K. D. (2013): Fungal Planet description sheets: 154-213. – *Persoonia* **31**: 188-296.
- DAMM, U., WOUDEBERG, J. H., CANNON, P. F. & CROUS, P. W. (2009): *Colletotrichum* species with curved conidia from herbaceous hosts. – *Fungal Diversity* **39**: 45-87.
- DAMM, U., O'CONNELL, R. J., CROUS, P. W. & GROENEWALD, J. Z. (2014): The *Colletotrichum destructivum* species complex - hemibiotrophic pathogens of forage and field crops. – *Studies in Mycology* **79**: 49-84.
- DE BARY, A. (1866): Neue Untersuchungen über die Uredineen, insbesondere die Entwicklung der *Puccinia graminis* und den Zusammenhang derselben mit *Aecidium Berberidis*. – *Monatsberichte der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Sitzung 12.1.1866)*: 15-22.
- DE SOUZA, E. S., DO VALE, H. M., CARVALHO, R. C., SOARES, W. R., MILLER, R. N. & DIANESE, J. C. (2017): Infection by *Uromyces euphorbiae*: a trigger for the sporulation of the endophytic *Colletotrichum truncatum* on the common host *Euphorbia hirta*. – *Mycological Progress* **16**: 941-946.
- FORIN, N., NIGRIS, S., VOYRON, S., GIRLANDA, M., VIZZINI, A., CASADORO, G. & BALDAN, B. (2018): Next generation sequencing of ancient fungal specimens: The case of the Saccardo Mycological Herbarium. – *Frontiers in Ecology and Evolution* **6**: 1-19.
- GELTMAN, D. V. (2020): A synopsis of *Euphorbia* (Eupobiaceae) for the Caucasus. – *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium* **51**: 43-78.
- GOTTHELF, J. (1847): Käthi, die Großmutter: Der wahre Weg durch jede Noth. – 196 S.; Bern (Schmid & Franke).
- GROVE, W.B. (1918): New or noteworthy fungi. VI [part 3]. – *Journal of Botany, British and Foreign* **56**: 340-346.
- JAGE, H., KLENKE, F., KRUSE, J., KUMMER, V., SCHOLLER, M., THIEL, H. & THINES, M. (2017): Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen phytoparasitischer Kleinpilze in Deutschland - Albunginales (Weißrost) und obligat biotrophe Peronosporales (Falsche Mehltäue). – *Schlechtendalia* **33**: 1-134.
- KLENKE, F. & SCHOLLER, M. (2015): Pflanzenparasitische Kleinpilze - Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltäue-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. – 1172 S.; Berlin (Springer).
- KREISEL, H. (2011): Pilze von Mecklenburg-Vorpommern: Arteninventar, Habitatbindung, Dynamik. – 612 S.; Jena (Weissdorn).
- KREISEL, H. & AMELANG, N. (2001): Die Pilzflora des Stadtgebietes von Greifswald (Ascomycetes und Basidiomycetes). – 92 S.; Greifswald (Fachgruppe Mykologie Vorpommern).
- LIU, F., MA, Z. Y., HOU, L. W., DIAO, Y. Z., WU, W. P., DAMM, U., SONG, S. & CAI, L. (2022): Updating species diver-

- sity of *Colletotrichum*, with a phylogenomic overview. – *Studies in Mycology* **101**: 1-56.
- RÜTZ, T. & WEISS, T. (2013): 250 Jahre Botanischer Garten in Greifswald, Pommern. – *Zeitschrift für Kultur und Geschichte* **51(4)**: 40-45.
- RÜTZ, T. & WEISS, T. (2017): Das "grüne" Gedächtnis Greifswalds: zur Geschichte des Botanischen Gartens und seiner Bauten. – *Greifswalder Beiträge zur Stadtgeschichte, Denkmalpflege, Stadtsanierung* **11**: 4-19.
- SAVILLE, A. C. & RISTAINO, J. B. (2021): Global historic pandemics caused by the FAM-1 genotype of *Phytophthora infestans* on six continents. – *Scientific Reports* **11(1)**: 1-11.
- SCHÖBER, B. (2001): Die Kraut- und Braunfäule der Kartoffel und ihr Erreger *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY. – *Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem* **384**: 1-64.
- SCHOLLER, M. (1992): Julius MÜNTER und seine Sammlungen obligat-phytoparasitischer Pilze im Herbarium Generale der Universität Greifswald (GFW). – *Zeitschrift für Mykologie* **58(2)**: 135-160.
- SCHOLLER, M. (1996): Die Erysiphales, Pucciniales und Ustilaginales der Vorpommerschen Boddenlandschaft. Ökologisch-floristische, florensgeschichtliche und morphologisch-taxonomische Untersuchungen. – *Regensburger Mykologische Schriften* **6**: 1-325.
- SCHOLLER, M. (2012): Leben nach dem Tod: Die Sammlungen des Pilzherbariums am Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (KR). – *Andrias* **19**: 139-144.
- SCHOLLER, M., MIGGEL, B., SCHNEIDER, A., STARKE, S. & SCHNITTLER, M. (2016): *Terana coerulea* in Mecklenburg-Vorpommern: Ein historisch interessanter Beleg aus dem 19. Jahrhundert in den Pilzsammlungen des ehemaligen Greifswalder Universitätsherbariums (KR ex GFW). – *Zeitschrift für Mykologie* **82**: 481-492.
- SYDOW, H. & SYDOW, P. (1913): Enumeration of Philippine fungi with notes and descriptions of new species. Part 1: Micromycetes. – *The Philippine Journal of Science, Section C. Botany* **8(4)**: 265-285.
- WILCKE S.G. (1765): *Hortus Gryphicus - exhibens plantas, prima eius constitutione illatas et altas una cum horti historia.* – 104 S.; Greifswald.
- WINTER, G. (1884-1886, publ. 1886): *Ascomyceten: Gymnoasceen und Pyrenomyceten.* – *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz* **21 (2)**: 1-928.

Internetquellen

- BÁNKI, O., ROSKOV, Y., DÖRING, M., OWER, G., VANDEPITTE, L., HOBERN, D., REMSEN, D., SCHALK, P., DEWALT, R. E., KEPING, M., MILLER, J., ORRELL, T., AALBU, R., ADLARD, R., ADRIAENSSENS, E. M., AEDO, C., AESCHT, E., AKKARI, N., ALFENAS-ZERBINI, P., et al. (2022): *Catalogue of Life Checklist (Version 2022-07-12).* – <https://www.catalogueoflife.org>, Stand 15.7.2022.
- DÄMMRICH, F., GMINDER, A., HARDTKE, H.J., KARASCH, P., SCHMIDT, M. & WEHR, K. (2022): *Datenbank der Pilze Deutschlands, Deutsche Gesellschaft für Mykologie e. V.* – <http://www.pilze-deutschland.de>, Stand 15.7.2022.
- FARR, D. F. & ROSSMAN, A. Y. (2022): *Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA.* – <https://nt.ars-grin.gov/fungalDATABASES>, Stand 16.06.2022.
- www.gbif.org – GBIF (2022): *Global Biodiversity Information Facility - Free and open access to biodiversity data*, Stand 15.07.2022.
- www.mycobank.org – *Mycobank Database - Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks*, Stand 15.07.2022.
- www.smnk.de/sammlungen/botanik/pilze/digitaler-katalog – *Digitaler Katalog der Pilze (KR): Pilzdatenbank des SMNK*, Stand 15.07.2022.

Tabelle 1. Vergleich der Wirtspflanzen der hier untersuchten Belege mit den von Samuel Gustav WILCKE gelisteten Arten im alten Botanischen Garten von 1765 (WILCKE 1765). *basierend auf der Wirtspflanzenliste der hier bearbeiteten Belege.

| Wirtspflanzenart* | Listung WILCKE (1765) | Alternativer Name bei WILCKE (1765), bzw. Arten aus demselben Verwandtschaftskreis |
|---|-----------------------|--|
| <i>Alcea rosea</i> L. | + | |
| <i>Angelica archangelica</i> L. | + | |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. BEAUV. ex J. PRESL & C. PRESL | + | als <i>Avena elatior</i> |
| <i>Atriplex hortensis</i> L. | + | |
| <i>Berberis vulgaris</i> L. | + | |
| <i>Bryonia dioica</i> JACQ. | | <i>B. alba</i> , <i>Kedrostis africana</i> |
| <i>Buxus arborea</i> PROCTOR | | <i>B. sempervirens</i> |
| <i>Dactylis glomerata</i> L. | | |
| <i>Elymus repens</i> (L.) GOULD | | |
| <i>Epilobium hirsutum</i> L. | + | |
| <i>Epilobium</i> sp. | + | <i>E. hirsutum</i> |
| <i>Euphorbia</i> sp. C.A. MEY. ex TRAUTV. | + | <i>E. antiquorum</i> , <i>E. caput-medusae</i> , <i>E. esula</i> , <i>E. helioscopia</i> , <i>E. lathyris</i> , <i>E. mauritanica</i> , <i>E. officinarum</i> |
| <i>Festuca pratensis</i> HUDS. | | <i>F. ovina</i> |
| <i>Fragaria</i> sp. | + | <i>F. vesca</i> |
| <i>Glyceria maxima</i> (HARTM.) HOLMB. | | <i>G. fluitans</i> |
| <i>Hordelymus europaeus</i> (L.) JESS. ex HARZ | | |
| <i>Iris sibirica</i> L. | + | |
| <i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>danubialis</i> (JACQ.) SIMONK. | | |
| <i>Leymus arenarius</i> (L.) HOCHST. | + | als <i>Elymus arenarius</i> |
| <i>Lolium perenne</i> L. | | |
| <i>Mentha longifolia</i> (L.) L. | | <i>M. pulegium</i> , <i>M. spicata</i> , <i>M. × verticillata</i> |
| <i>Mentha × piperita</i> L. | | <i>M. pulegium</i> , <i>M. spicata</i> , <i>M. × verticillata</i> |
| <i>Mentha spicata</i> L. | + | als <i>M. crispa</i> |
| <i>Phalaris minor</i> RETZ. | | <i>P. arundinacea</i> , <i>P. canariensis</i> |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | + | |
| <i>Pisum sativum</i> L. | + | |
| <i>Potentilla aurea</i> L. | | <i>Argentina anserina</i> , <i>Dasiphora fruticosa</i> , <i>P. argentea</i> , <i>P. reptans</i> |
| <i>Potentilla × splendens</i> RAMOND ex DC. | | <i>Argentina anserina</i> , <i>Dasiphora fruticosa</i> , <i>P. argentea</i> , <i>P. reptans</i> |
| <i>Rosa</i> sp. | | <i>R. × alba</i> , <i>R. canina</i> , <i>R. × centifolia</i> , <i>R. gallica</i> , <i>R. majalis</i> , <i>R. rubiginosa</i> , <i>R. spinosissima</i> |
| <i>Secale cereale</i> L. | + | |
| <i>Senecio sarracenicus</i> L. | | <i>Jacobaea vulgaris</i> , <i>S. elegans</i> |
| <i>Solanum laciniatum</i> AITON | | <i>S. anguivi</i> , <i>S. dulcamara</i> , <i>S. lycopersicum</i> , <i>S. melongena</i> , <i>S. nigrum</i> , <i>S. pseudocapsicum</i> , <i>S. radicans</i> , <i>S. tuberosum</i> , <i>S. villosum</i> |
| <i>Solanum tuberosum</i> L. | + | |
| <i>Tragopogon pratensis</i> L. | + | als <i>T. pratense</i> |
| <i>Triticum turgidum</i> L. | | <i>T. aestivum</i> , <i>T. hybernum</i> , <i>T. spelta</i> |
| <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> MEDIK. | + | als <i>Asclepias vincetoxicum</i> |
| <i>Viola</i> sp. | + | <i>V. odorata</i> , <i>V. tricolor</i> |