

Phaeosphaeriopsis glaucopunctata, ein in Bayern in Vergessenheit geratener Parasit an *Ruscus*

CHRISTOPH HAHN
Grottenstr. 17
82291 Mammendorf

BORIS ZURINSKI
Gerhart-Hauptmann-Str. 1
91058 Erlangen

HAHN C. & ZURINSKI B. (2014): *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata*, a parasite of *Ruscus*. Mycol. Bav. 15: 61-77.

Key words: Dothideomycetes, Pleosporales, *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata*, *Leptosphaeria rusci*, *Phaeosphaeriopsis vectis* comb. nov., morphology, anatomy, distribution, *Ruscus aculeatus*.

Abstract: Based on a recent collection of *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* from Nuremberg, Middle Franconia, its macro- and microscopical characters are described in detail and completed by line drawings. The parasitic life cycle, the distribution and abundance, and nomenclatural problems are discussed. The new combination *Phaeosphaeriopsis vectis* is introduced.

Zusammenfassung: Anhand eines aktuellen Fundes von *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* aus Nürnberg werden die makro- und mikroskopischen Merkmale ausführlich beschrieben und durch anatomische Zeichnungen ergänzt. Die parasitische Lebensweise, die Verbreitung und die Häufigkeit sowie die Nomenklatur dieses Pilzes werden diskutiert. Die neue Kombination *Phaeosphaeriopsis vectis* wird vorgenommen.

Einleitung

Im April 2014 fand im Naturkundemuseum Nürnberg ein dreitägiger Pilzmikroskopierkurs der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg unter der Leitung des Erstautors statt. Aufgrund der herrschenden Trockenheit wurden hauptsächlich Herbarbelege von diversen Lamellen- und Röhrenpilzen untersucht. Der Coautor untersuchte trotzdem (oder deshalb) quasi alles Pilzliche, was er in dieser Zeit finden konnte, darunter auch Objekte, die gewöhnlich nicht Teil von Einsteigerkursen in die Pilzmikroskopie sind. Selbst die kleinen, rosa Kissen des Flechtenparasiten *Illosporopsis christiansenii* (B.L. Brady & D. Hawksw.) D. Hawksw., den die beiden Autoren bei einem Spaziergang nach Ende des ersten Kurstages im Tennenloher Forst an einem Eichenast an *Phyrcia tenella* (Scop.) DC. und *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. fanden, landeten unter seinem Mikroskop. So konnten schließlich auch alle anderen Kursteilnehmer die helicoiden, verschlungenen Hyphen (bzw. Mikrosklerotien als Verbreitungseinheiten) dieses zwar häufigen, aber erst seit 2005 aus Bayern bekannten Pilzes (siehe KOCOURKOVÁ & VON BRACKEL 2005: 4) bestaunen.



Abb. 1: Fundort – Innenhof des Naturkundemuseums, von *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* befallener *Ruscus aculeatus* (Pfeil) Foto: B. ZURINSKI

Aus dem Seminarraum führt eine Glastüre in einen kleinen Innenhof (siehe Abb. 1). Dieser besticht nicht gerade durch seine Schönheit, es sei denn, man empfindet betonreiche Architektur als ästhetisch. Wegen der frischen Luft und der im Hof stehenden Sitzbänke wurde dieser von den anwesenden Pilzfreunden dennoch stark frequentiert. Zudem bietet die dort gepflanzte Steineiche (*Quercus ilex* L.), ein Mäusedorn (*Ruscus aculeatus* L.) sowie ein Feigenbäumchen (*Ficus carica* L.) dann doch „etwas Grün“. Dass diese mediterranen Pflanzen die Nürnberger Winter überleben, liegt an der klimatisch geschützten Lage als Innenhof.

Am zweiten Kurstag war allen Teilnehmern bekannt, dass der Coautor alles, was irgendwie ein Pilz sein könnte, mikroskopieren wollte. Serafino Chini, ein Kursteilnehmer, suchte auch aus diesem Grund in dem oben beschriebenen Innenhof nach pilzlichen Spuren. Dabei fiel ihm auf, dass der Mäusedorn einige verdorrte Triebe inkl. Phyllocladien (blattartig umgewandelte Kurzspresse) zeigte, und er fand auf diesen winzige, schwarze Punkte. Folglich landete einer der betroffenen Zweige beim Coautor und unter dessen Mikroskop. Eigentlich rechnete jeder mit einem Imperfekten Pilz bzw. einer Nebenfruchtform, und so war es dann doch überraschend, dass sich die winzigen, mit bloßem Auge gerade noch erkennbaren Punkte, als komplette, fertile Fruchtkörper herausstellten, die sich zudem relativ einfach als *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* (Grev.) Câmara, M.E. Palm & A.W. Ramaley bestimmen ließen. Im Folgenden wird dieser Fund beschrieben. Es wird zudem die Nomenklatur, Systematik/Taxonomie, Lebensweise, Häufigkeit und Verbreitung dieser bisher aus Bayern nicht bekannten Art diskutiert.

Material und Methoden

Untersuchtes Material

Deutschland, Bayern, Mittelfranken, Nürnberg, Naturhistorisches Museum Nürnberg, Marienortgraben 8, Innenhof, an *Ruscus aculeatus* (kultiviert), 49°27'06"N, 011°05'04"O, MTB 6532/2.3333, 304 m, leg. Chini S. & Zurinski B., 12.04.2014, det. Hahn C. & Zurinski B., CH 01/2014, Beleg im Privatherbar Hahn.

Frankreich, Département Maine-et-Loire, Pont Barré (westl. von Beaulieu-sur-Layon), Station CNRS, an *Ruscus aculeatus*, leg. Lohmeyer T.R. (et al.), 03.03.1979, det. Bertault R., Herbar Lohmeyer 79/55.

Methoden

Schnitte wurden mit Hilfe einer frischen Rasierklinge per Hand vorgenommen und direkt in Leitungswasser übertragen. Hierfür wurden befallene Phyllocladien inklusive der Fruchtkörper mit Hilfe einer Klebfolie an Papier fixiert, damit sich die Phyllocladien beim Schneiden nicht wegbiegen können, teils wurden die Schnitte auch ohne mechanische Fixierung frei Hand angefertigt. Alle Messungen und anatomischen Zeichnungen wurden anhand von Frischmaterial (lebend) in Leitungswasser an einem Olympus CH-2-Lichtmikroskop ohne Zuhilfenahme eines Zeichentubus bei 1000x Vergrößerung (Ölimmersion) vorgenommen.

Die Bestimmung wurde mit ELLIS & ELLIS (1987) vorgenommen und mit MÜLLER (1950) überprüft.

Ergebnisse

Phaeosphaeriopsis glaucopunctata (Grev.) Câmara, M.E. Palm & A.W. Ramaley, Mycol. Research 107(5): 519 (2003)

- ≡ *Cryptosphaeria glaucopunctata* Grev., Flora Edinensis: 362 (1824)
 - ≡ *Sphaeria glaucopunctata* (Grev.) Curr., Transactions of the Linnaean Society of London 22: 333 (1859)
 - ≡ *Leptosphaeria glaucopunctata* (Grev.) Auersw., Hedwigia 7(12): 185 (1868)
 - ≡ *Paraphaeosphaeria glaucopunctata* (Grev.) Shoemaker & C.E. Babc., Can. J. Bot. 63(7): 1286 (1985)
- = *Sphaeria rusci* Wallr., Fl. Crypt. Germ. 2: 776 (1833)
 - ≡ *Leptosphaeria rusci* (Wallr.) Sacc., Syll. Fung. 2: 74 (1883)
 - ≡ *Sphaerella rusci* (Wallr.) de Not. Commentario della Società Crittogamologica Italiana 1(4): 237 (1863)
 - ≡ *Heptameria rusci* (Wallr.) Cooke, Grevillea 18(86): 32 (1889)
 - ≡ *Paraphaeosphaeria rusci* (Wallr.) O.E. Eriksson, Arkiv for Botanik 6(4-5): 406 (1967)
- = *Sphaeria atrovirens* J.C. Schmidt & Kunze 1817 var. *rusci* Fr. Syst. Mycol. 2(2): 501 (1823)

Beschreibung

Befallsbild: Phyllocladien an den Triebspitzen sowie die Triebenden des Wirts vergilben zunächst, um dann zu vertrocknen und völlig auszubleichen, sodass sie am Ende weiß sind. Im Laufe dieses Prozesses sterben sie ab. Der Strauch erscheint dann aus größerer Entfernung dadurch hell bzw. weiß panaschiert (siehe Abb. 2, 3).

Abb. 2: *Ruscus aculeatus* + *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata*: Befallsbild. Standortaufnahme, Nürnberg (CH 01/2014). Foto: B. ZURINSKI



Abb. 3: *Ruscus aculeatus* + *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata*: Befallsbild – Nahaufnahme (Pseudothecien als winzige Punkte erkennbar – Pfeil!). Standortaufnahme, Nürnberg (CH 01/2014). Foto: B. ZURINSKI

Ascomata (Pseudothecien) 120-250 µm im Durchmesser, eingesenkt in Phyllocladien der Wirtspflanze, hierbei im Laufe der Fruchtkörperentwicklung die oberste Zellschicht der Phyllocladien abhebend, sodass ein Hohlraum entsteht. Nur das Ostiolum bricht durch das Wirtsgewebe an die Oberfläche durch.

Sporen (Abb. 4, 5) 19-21,4-23,5 μm lang, fünfzellig, breiteste Zelle bezüglich der Ascuslage ist die vorletzte Zelle, diese 4,5-5,0-5,5 (-6) μm dick, mittlere Zelle dünner, 4,4-5 μm dick. Junge Sporen zunächst glatt, dann fein warzig, reif schließlich mit deutlichen, auch im Profil gut erkennbaren Warzen ornamentiert, diese ca. 0,5 μm im Durchmesser. Sporen häufig etwas gebogen, reif an den Septen eingeschnürt erscheinend, im Mikroskop mit gelbbraunlicher Wand. Sporen in Wasser mit farblos-hyaliner, zunächst ca. 2 μm dicker Gelscheide (Perispor), die nach längerer Zeit nicht mehr im Präparat zu erkennen ist. Meist jede Zelle mit einem kleinen Öltröpfchen (1-1,5 μm im Durchmesser) und zudem vor allem in den beiden Endzellen mit mehreren, sehr kleinen Öltröpfchen.

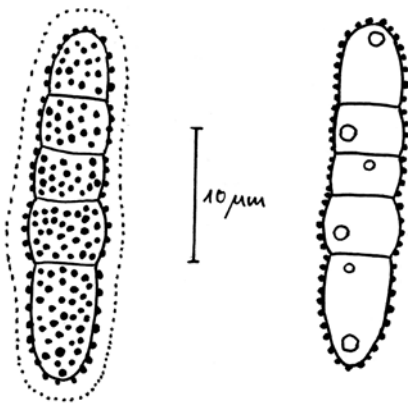
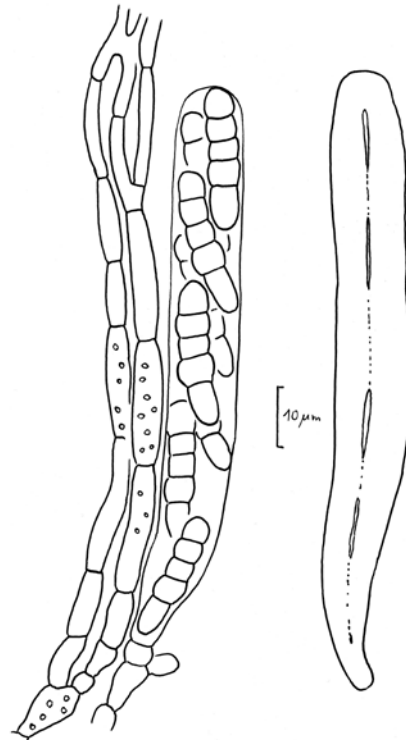


Abb. 4: Sporen; links: Ornament auch in Aufsicht gezeichnet, Gelscheide; rechts: Spore im optischen Schnitt (Ornament nur im Profil dargestellt), pro Zelle mit je einem kleinen Öltröpfchen.

Zeichnung: C. HAHN

Abb. 5: Paraphysoiden und mit Sporen gefüllter Ascus (links), entleerter Ascus mit aufgequollener innerer Wand und nahezu keinem Lumen (rechts)

Zeichnung: C. HAHN



Asci (Abb. 5) 70-80 x 9,5-11,5 μm , bitunikat (äußere Wandschicht kaum erkennbar, innere Wand beim Ausschleudern der Sporen sich verdickend, schließlich nach Sporenabgabe kaum noch Lumen im Ascus sichtbar, selten hierbei ein oder zwei Sporen übrig bleibend und von aufgequollener innerer Wand eingeschlossen), achtsporig, biserial, keine Haken an der fußartig ausgezogenen Basis gesehen. Kurz vor Sporenabgabe Lumen komplett bis in den Ascusfuß mit den Sporen ausgefüllt.

Paraphysoide (Abb. 5) fädig, septiert, basal bis zu 4 μm im Durchmesser, auf Höhe der Ascusspitzen dünner, bis ca. 2 μm dick, sich verzweigend, aber auch anastomosierend, basal aus etwas breiteren, teils kugelförmigen Zellen entspringend, hier Zellen mit vielen, kleinen Öltröpfchen, in Richtung Ascusspitze / Ostium nimmt die Zahl der Tröpfchen ab.

Excipulum (Abb. 6) 15-20 μm dick, meist nur aus drei Schichten dunkler, etwas dickwandiger Zellen bestehend, nach Innen in kleinere, kugelige, farblose Zellen und diese dann fließend ins Subhymenium / in die Paraphysoide übergehend. Textura im Querschnitt eine etwas länglich ausgezogene Textura angularis, bei der man teils den Verlauf der Hyphen noch erkennen kann (aufgrund der verdickten Zellwände ein Skleroplectenchym), im rechten Winkel dazu Zellen mehr oder weniger isodiametrisch, ebenfalls eckig bis angedeutet eckig. Zellen auf halber Höhe in Richtung Ostiolum größer als an der Basis der Ascomata, 9,5-18 \times 6,5-9,5 μm , aber immer wieder kleinere Zellen eingestreut, diese um 5 \times 4 μm klein. Zellen zur Basis hin kleiner werdend, meist nur 7-11 \times 5-6 μm , direkt an der Fruchtkörperbasis noch kleiner, bis ca. 7 μm Durchmesser und Excipulum deutlicher pseudoparenchymatisch. Nach außen hin bei Kontakt mit Substrat mit schmalere, farblos-hyalinen, etwas dickwandigen Hyphen, deren Zellen 7,5-10,5 \times 4-5 μm messend, jedoch kaum abziehende (farblose) Hyphen zu erkennen.

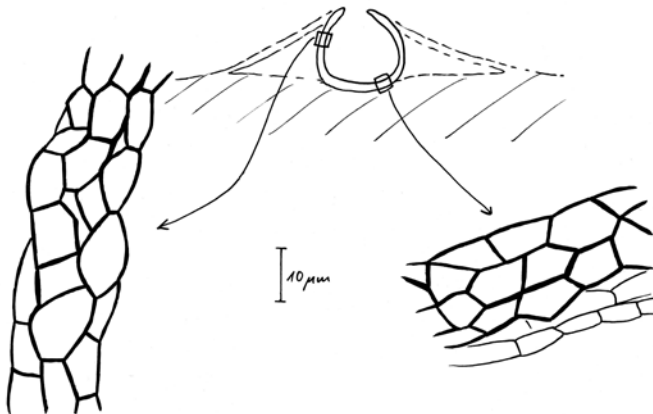


Abb. 6: Excipulum; Zellen mit verdickten, sehr dunklen Wänden; Kontakt zum Substrat durch dünnwandigere, farblose Hyphen (rechts unten).

Zeichnung: C. Hahn

Substrathyphen farblos hyalin, unregelmäßig im Durchmesser und der Wuchsrichtung, sich verzweigend, teils mit Anschwellungen, etwas dickwandig, 3-5 μm dick, bei Anschwellungen auch deutlich dicker, bis 10 μm im Durchmesser. Zellen mit einigen, kleinen Öltröpfchen gefüllt. Substrathyphen wurden v. a. in der äußersten Zellschicht der Phyllocladien gesehen.

Vorkommen: Pseudothecien meist an der Oberseite der Phyllocladien vorkommend, vereinzelt aber auch an der Sprossachse, von der die Phyllocladien abzweigen. Die Pseudothecien kommen nur an bleichem, abgestorbenem Wirtsgewebe vor. Der Wirt wird also offensichtlich deutlich geschädigt.

Diskussion

Nomenklatur

Die Vorverlegung des Startpunktes der Nomenklatur für Pilze vom 1. Januar 1801 (Rost- und Brandpilze, „Bauchpilze“) bzw. 1. Januar 1821 (übrige Pilze), wie er noch beim „Leningrad Code“ 1978 im §13 festgelegt war (siehe VAN RIJCKEVORSEL 2014),

auf den 1. Mai 1753, ein Beschluss des 13. Internationalen Botanischen Kongress in Sydney 1981 (Voss 1983), hat zu vielen Änderungen in der Nomenklatur der Pilze geführt (siehe z. B. SINGER 1985, der dies sehr kritisch kommentiert), tangiert aber die Nomenklatur von *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* eigentlich nur am Rande. Die beiden Beschreibungen von GREVILLE (1824) und WALLROTH (1833) liegen nach dem ehemaligen Startpunkt 1. Januar 1821, sind also nicht erst seit Voss (1983) gültig.

Damit die Änderung des Startpunktes nicht zu unzähligen Änderungen in der Nomenklatur führte, gelten Namen, die Fries in einem der Werke „Systema Mycologicum 1, 2(1), 2(2), 3“ (FRIES 1821, 1822, 1823, 1829), dem später publizierten Index (FRIES 1832) oder „Elenchus Fungorum 1, 2“ (FRIES 1828a, b) von früheren Beschreibungen übernommen hat, als sanktioniert und haben damit auch dann Gültigkeit, wenn es frühere Publikationen gibt, die konkurrieren, so auch nach dem aktuell gültigen „Melbourne Code“ (McNEILL et al. 2012, §13, §15).

Nun hatte FRIES (1823) eine *Sphaeria atrovirens* var. („β“) *rusci* neu beschrieben, worunter er die in diesem Aufsatz behandelte *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* verstand. Allerdings führt FRIES (1823) dieses Taxon nur auf Varietätsebene. Auf dieser Rangstufe hätte der Fries'sche Name also Priorität, konkurriert aber nicht mit den beiden Beschreibungen von *Cryptosphaeria glaucopunctata* (GREVILLE 1824: 362) oder *Sphaeria rusci* (WALLROTH 1833: 776). Da das Taxon jedoch in einem sanktionierenden Werk erscheint, hat sich das Epitheton „*rusci*“ wohl weitreichend durchgesetzt (siehe z. B. ELLIS & ELLIS 1987, MÜLLER 1950, SACCARDO 1883, SIVANESAN 1984, TRIEBEL 1998), allerdings auf der Basis von WALLROTH (1833). FRIES (1828b) greift in seiner „Elenchus Fungorum 2“ erneut *Sphaeria atrovirens* var. („β“) *rusci* auf, verweist hier aber direkt auf die Originalbeschreibung von *Cryptosphaeria glaucopunctata* durch GREVILLE (1824: 362) – siehe Abb. 7.

448. *S. atrovirens*. β. S. M. 2. p. 501.

b. *Rusci*. *Cryptosphaeria glaucopunctata*. Grev.!
Fl. Ed. p. 362.

Abb. 7: Bestätigung der Verwendung des Epithetons „*rusci*“ auf Varietätsebene in FRIES (1828b: 103).

Auch WALLROTH (1833: 776) gibt im Protolog von *Sphaeria rusci* an, dass diese neue Art sowohl ein Synonym von *Cryptosphaeria glaucopunctata* als auch von der Fries'schen *Sphaeria atrovirens* var. *rusci* sei (siehe Abb. 8). Selbst wenn man anstatt einer Neubeschreibung nur eine Neukombination des Fries'schen Epithetons auf die Artebene hier hineininterpretieren würde, würde der Name auch dadurch natürlich nicht rückwirkend sanktioniert werden.

3749. *Sph. Rusci* W., pyreniis minutissimis sparsis nigrescentibus sub summa epidermidis pellicula delitescens illamque vertice orbiculato depresso laevi comprehensam aequaliter expansam translucens demumque poro circinato parce perforantibus. — *Sph. atrovirens* β. *Rusci* Fr. syst. II. 501. *Cryptosphaeria glaucopunctata* Grev.

'Ad folia Rusci aculeati hortens. passim. Hyema.

Abb. 8: Protolog der *Sphaeria rusci* Wallr. (aus WALLROTH 1833: 776).

Die von MYCOBANK (2014) angegebene Kombination *Heptameria rusci* (Fr.) Cooke 1889, die sich zumindest auf die Fries'sche Beschreibung als Grundlage zu beziehen scheint, wäre ebenfalls (deutlich) jünger als der Name *Cryptosphaeria glaucopunctata*. Allerdings handelt es sich hierbei ohnehin nur um eine fehlerhafte Zitierweise. COOKE (1889: 32) bezieht sich ganz klar auf Wallroth: „4900. *rusci* Wallr.“ Korrekt muss es also *Heptameria rusci* (Wallr.) Cooke heißen. Auch dies spielt, da es sich um eine jüngere Kombination handelt, keine Rolle, zeigt aber, dass man zwischen den Epitheta von Fries und Wallroth bewusst unterscheiden sollte.

Zusammengefasst: FRIES (1823, 1828b) verwendete das Epitheton „*rusci*“ nur auf Varietätsebene. FRIES (1828b) gibt zudem die Synonymie mit *Cryptosphaeria glaucopunctata* direkt an. Die Beschreibung von *Cryptosphaeria glaucopunctata* durch GREVILLE (1824: 362) erfolgte früher als die der *Sphaeria rusci* (WALLROTH 1833: 776). WALLROTH (1833) schreibt zudem selbst, dass seine neue Art ein Synonym von *Cryptosphaeria glaucopunctata* sei. Da die Verwendung des Epithetons „*rusci*“ durch Fries nie auf der Rangstufe der Art erfolgte, ist die Verwendung des Epithetons „*rusci*“ auf Artebene nicht sanktioniert. Folglich ist *Cryptosphaeria glaucopunctata* der älteste Name auf der Rangstufe der Art. Abgesehen von der Verwendung auf Varietätsebene ist das Epitheton „*glaucopunctata*“ daher anzuwenden und das Epitheton „*rusci*“ zu verwerfen, wie es z. B. auch WONG et al. (2000) und CÂMARA et al. (2003) bereits getan haben.

Nun ist nur noch zu prüfen, ob die Beschreibung der *Cryptosphaeria glaucopunctata* auch mit der heutigen Interpretation dieser Art in Deckung zu bringen ist. Die Originaldiagnose von *Cryptosphaeria glaucopunctata* (GREVILLE 1824: 362) beschreibt die typische Blässe der befallenen Phyllocladien und erwähnt punktförmige, blauschwarze, glatte Fruchtkörper:

„19. *Cr. glauco-punctata*, spherules very numerous, punctiform, glaucous or blueish-black, rendering the leaf pale. Hab. On dead leaves of *Ruscus aculeatus*. Slateford.“

Mehr Informationen werden leider nicht angegeben, insbesondere keine mikroskopischen Merkmale, was eine Interpretation natürlich erschwert. Es wäre demnach sogar möglich, dass beispielsweise die Nebenfruchtform (Pycnidien, *Coniothyrium* spec.) mit der Beschreibung gemeint ist. Da aber im aktuellen Code (MCNEILL et al. 2012) nicht mehr zwischen Ana- und Teleomorphen getrennt wird, Beschreibungen also auch auf der Basis der Anamorphen gültig sind bzw. wären, spielt auch dies keine Rolle. Da das Ausbleichen des Substrats explizit im Protolog erwähnt wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Name *Cryptosphaeria glaucopunctata* auch auf die heutige Interpretation angewendet werden kann und sollte.

Systematik und Taxonomie: Die Gattung *Leptosphaeria* Ces. et de Not. wird aktuell auf Arten mit skleroplectenchymatischen Ascomata, die an Dicotyledoneae vorkommen, und deren Anamorphen der Formgattung *Phoma* [und hier zumeist *Phoma* sect. *Plenodomus* (Preuss) Boerema, Kesteren & Loer.] angehören, eingeengt (siehe z. B. CÂMARA et al. 2002, BOEREMA et al. 1994). Arten mit winzigen Ascomata an Monocotyledoneae und anderen Anamorphen wurden bislang meist der Gattung

Phaeosphaeria I. Miyake (siehe z. B. CÂMARA et al. 2002) oder anderen Kleingattungen wie *Paraphaeosphaeria* O.E. Erikss. zugeordnet (siehe z. B. WONG et al. 2000, CÂMARA et al. 2001). Auch *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* wurde folglich aus der ehemaligen Großgattung *Leptosphaeria* herausgenommen und zwischenzeitlich zu *Paraphaeosphaeria* (s. l.) gestellt (in Bezug auf beide Epitheta „*rusci*“ und „*glaucopunctata*“ – siehe oben, Synonymliste). Entsprechend erscheint *Ph. glaucopunctata* im von WONG et al. (2000) zusammengestellten Schlüssel der Gattung *Paraphaeosphaeria* als *Paraphaeosphaeria glaucopunctata* oder bei ELLIS & ELLIS (1987) als *Paraphaeosphaeria rusci*.

CÂMARA et al. (2003) trennen schließlich die Gattung *Paraphaeosphaeria* wiederum in drei Gattungen auf, indem sie die Gattungen *Neophaeosphaeria* Câmara, M. E. Palm & A. W. Ramaley und *Phaeosphaeriopsis* Câmara, M. E. Palm & A. W. Ramaley neu beschreiben.

Zu *Phaeosphaeriopsis* werden nun nur Arten mit vier- bis fünffach septierten Sporen und mit skleroplectenchymatischem, nur wenige Zellen dünnem Excipulum (der Hyphenverlauf ist also noch zumindest teils erkennbar) gestellt. *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* ist der Typus dieser Gattung.

Neophaeosphaeria enthält wiederum Arten mit 3-4fach septierten Sporen und rein pseudoparenchymatischem, viele Zellen dickem Excipulum und scheint nur auf *Yucca* L. (Asparagaceae, siehe CHASE et al. 2009) vorzukommen (CÂMARA et al. 2003), während in *Paraphaeosphaeria* nur noch Arten mit zweifach septierten Sporen und dünnem Excipulum verbleiben (CÂMARA et al. 2003).

Ob die Anzahl der Sporenssepten in Verbindung mit der Ausprägung des Excipulums als Gattungsmerkmale ausreicht, könnte kontrovers gesehen werden, wenn dies nicht auch mit genetischen Ergebnissen korrelieren würde (CÂMARA et al. 2003). Die Verwandtschaft der Wirte (nur Monocotyledoneae, allesamt aus der Ordnung der Asparagales) deutet zwar auf eine nahe Verwandtschaft der drei (Klein)Gattungen *Paraphaeosphaeria*, *Neophaeosphaeria* und *Phaeosphaeriopsis* hin, kann aber isoliert kaum als Argument für eine gemeinsame, größere Gattung herangezogen werden.

Erkennt man nun diese drei Gattungen an, so fällt bei Bestimmungsversuchen, beispielsweise mit dem Schlüssel von WONG et al. (2000), auf, dass mit „*Paraphaeosphaeria vectis* (Berk. et Broome) Hejaroude eine anatomisch *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* sehr ähnelnde Art existiert.

Phaeosphaeriopsis glaucopunctata lässt sich eigentlich anhand der typischen, fünfzelligen, braunen, warzigen Sporen und der typischerweise dickeren vorletzten Zelle in Kombination mit der Wirtsgattung *Ruscus* leicht bestimmen (ELLIS & ELLIS 1987, MÜLLER 1950, SIERRA 2006). „*Phaeosphaeriopsis vectis* besitzt ebenfalls diese auffälligen fünfzelligen Sporen mit verdickter vorletzter Zelle. Sie unterscheidet sich allerdings durch größeren Sporen (20-27 x 6-7 µm), hellere, gelbbraunliche Sporenwände, feinere Punktierung und größere Asci (bis 90 x 15 µm) (siehe HEJAROUDE 1968, WONG 2000). HEJAROUDE (1968), der die ursprünglich als *Sphaeria vectis* Berk. et Broome beschriebene Art in die Gattung *Paraphaeosphaeria* überführt, weist explizit auf die große Ähnlichkeit mit „*Paraphaeosphaeria rusci*“ hin. Mit *Iris foetidissima* L.

unterscheidet sie auch der Wirt von *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata*. Die Gattung *Iris* L. gehört allerdings wie *Ruscus* ebenfalls zu den Asparagales, also den Spargelartigen (siehe THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP 2009).

Erkennt man die Gattung *Phaeosphaeriopsis* an, so ist also auch *Sphaeria vectis* aufgrund ihrer großen Ähnlichkeit mit *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* und damit auch dem Erfüllen der Gattungsmerkmale hierhin zu stellen. Aus diesem Grund kombinieren wir *Sphaeria vectis* in die Gattung *Phaeosphaeriopsis* um:

***Phaeosphaeriopsis vectis* (Berk. et Broome) C. Hahn & Zurinski comb. nov.**

Basionym: *Sphaeria vectis* Berk. et Broome – Annals and Magazine of Natural History 13: 467 (1854).

Variabilität der mikroskopischen Merkmale:

SIERRA (2006) weist auf das bei ELLIS & ELLIS (1987) und MÜLLER (1950) nicht erwähnte schleimige Perispor hin, allerdings unter der Einschränkung, dass dieses schlecht sichtbar sei („perisporio gelatinoso poco visible“). Da aufgrund des Zeichnens die angefertigten Präparate des hier vorgestellten Nürnberger Fundes längere Zeit in Leitungswasser verblieben, konnte beobachtet werden, dass sich das Perispor langsam auflöst oder zumindest so kontrastarm wird, dass es nicht mehr ohne weiteres lichtoptisch nachweisbar ist. Dies würde auch erklären, weshalb es in der Literatur (z. B. MÜLLER 1950) meist nicht erwähnt wird.

Die Angabe der Paraphysoidendicke (1-2 µm diam., als „Pseudoparáfisis“) bei SIERRA (2006) unterscheidet sich von den selbst gemachten Beobachtungen und Messungen (bis zu 4 µm Dicke) deutlich. Dies bezieht sich aber vor allem auf die Basis der Paraphysoiden. Auf Höhe der Ascusspitzen (und darüber hinaus) passen die Maße besser überein, sodass wir diese Varianz innerhalb der Toleranz für die Artbestimmung sehen.

Die Doppelwandigkeit der Asci ist bei jungen Asci mit den für diese Studie genutzten Lichtmikroskopen nur schwer erkennbar, da Beugungslinien eine Doppelwandigkeit vortäuschen können. Die Eigenschaft der inneren Ascuswand, bei Reife anzuschwellen und so die Sporen „herauszupressen“, ist hingegen sehr auffällig. In diesem Stadium ist nur die innere Wandschicht stark verdickt, während die äußere Wandschicht unverändert bleibt. Dies erleichtert zwar nicht das Erkennen beider Wandschichten als voneinander unterschiedliche Strukturelemente, lässt aber die Zuordnung zu den bitunikaten Ascomyzeten aufgrund des Mechanismus der Sporenabgabe leicht vornehmen.

Verbreitung und Häufigkeit:

Der Stechende Mäusedorn, *Ruscus aculeatus*, ist ein in Deutschland nicht heimisches, sondern primär mediterran verbreitetes Spargelgewächs, welches jedoch aufgrund der milden Winter entlang der Westküste Europas bis in die Benelux-Staaten, nach Südengland und Südsandinavien vorkommt. Bei uns wird *Ruscus aculeatus* aufgrund der Besonderheit der „blühenden Blätter“ gerne in botanischen Gärten oder in Innenhofpflanzungen kultiviert. Diese „Blätter“ sind umgewandelte, sekundär blattartige Seitensprosse, sogenannte Phyllocladien.

Insofern überrascht es dann doch, dass weder KRIEGLSTEINER (1993) noch Pilzkartierung Online (SCHILLING 2014) *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* (oder ein Synonym) führen. Immerhin gab TRIEBEL (1998) zwei Kollektionen aus Deutschland (sub nom. *Paraphaeosphaeria rusci* sowie als Nebenfruchtform – „*Coniocythrium*-state“) im Rahmen der „Microfungi exsiccati“ (als No. 279 / 280) heraus. Der Fund stammt aus dem Botanischen Garten Halle (leg. / det. Braun U., 7.4.1993). Ein historischer deutscher Fund stammt aus dem Jahr 1871: Rabenhorst, Exsikkatenwerk „Fungi Europaei“ n. 1727, Dresden, Winter 1871 – siehe HEJAROUDE (1968), der einen der Belege dieses Exsikkatenwerkes studierte. Ein weiterer, historischer Fund stammt aus Bayern: ALLESCHER (1887: 184) verweist auf einen Fund aus dem Botanischen Garten München vom April 1875 (als *Leptosphaeria rusci*). Da die Gattung *Leptosphaeria* (bzw. daraus folgend auch die später davon abgespalteten Kleingattungen) bei SCHILLING (2014) geführt wird, müsste die Art eigentlich in die Pilzkartierung Deutschlands aufgenommen worden sein. KRIEGLSTEINER (1993) hat allerdings nur Westdeutschland bearbeitet – kein Wunder also, dass der alte Nachweis aus Dresden hier fehlt. Alleschers Fund aus München wurde vermutlich übersehen, jedenfalls fehlt er in KRIEGLSTEINER (1993). SCHILLING (2014) wiederum stellt nur neuere, in diese Datenbank online eingegebene Funde dar, was erklären könnte, weshalb der aktuelle Fund aus Halle (TRIEBEL 1998) hier fehlt. Kurzum: Die Verbreitung von *Ph. glaucopunctata* in Deutschland ist weitgehend unbekannt, Fundmeldungen aus Bayern lagen seit nunmehr 139 Jahren (!), nicht mehr vor (siehe ALLESCHER 1887).

Auch in der Onlinedatenbank Österreichs (HAUSKNECHT et al. 2014) fehlt ein Eintrag, obwohl STRASSER (1920) einen Fund aus dem „Hofgarten zu Seitenstetten“ (Benediktinerstift Seitenstetten, Niederösterreich) angibt. Auch hier wurden offenbar nicht alle Altdaten als Grundlage für aktuelle Verbreitungsdatenbanken eingegeben, was natürlich an den beschränkten Ressourcen der meist ehrenamtlich betriebenen Kartierungsportale liegt. Oftmals lassen sich historische Funde auch nicht in die von Verbreitungsdatenbanken verwendeten Rasterkarten einpflegen, da eine punktgenaue Ortsangabe nur sehr selten der Fall ist. Dank der exakten Fundangabe bei STRASSER (1920) wäre dies hier allerdings möglich.

SACCARDO (1883: 74) fasst die Verbreitung (als *Leptosphaeria rusci*) wie folgt zusammen „in cladodiis, caulibusque Rusci aculeati, R. Hippoglossi et R. androgyni in Britannis, Gallia, Belgio, Austria, Lusitania et Italia.“, also Großbritannien (der Typus von *Cryptosphaeria glaucopunctata* stammt ja aus Schottland), Frankreich, Belgien, Österreich, Portugal/Spanien („Lusitanien“) und Italien.

Vor allem zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden mehrfach Fundmeldungen von *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* publiziert. Dies geschah gewöhnlich unter dem Namen *Leptosphaeria rusci* oder einem anderen homotypischen Synonym. In der Folge wird hier bei den Fundmeldungen nicht mehr im Einzelnen auf den jeweils verwendeten Namen hingewiesen.

Aus späteren Jahren gibt es meist nur vereinzelte Fundberichte. So meldet beispielsweise MAGNUS (1905) die Art aus der Umgebung von Sigmundskron (Mezzocorona) bei Bozen, Südtirol. SCALIA (1900) führt sie in seiner Bearbeitung der Pilze

Ostsiziliens, weshalb sie auch in der Check-List sizilianischer Pilze (VENTURELLA 1991) geführt wird. Beide von VENTURELLA (1991) angegeben Fundmeldungen stammen jedoch noch von SCALIA (1900), neue Fundmeldungen: Fehlanzeige!

GONZÁLEZ FRAGOSO (1917) gibt *Ph. glaucopunctata* aus Barcelona, CABALLERO (1920) aus der Eremitage von Santa Creu d'Olorde bei Barcelona an. HONRUBIA et al. (1982) geben hingegen nur einen (dafür rezenten) Fund aus der Sierra de Carrascoy (Murcia, Spanien) an, welchen Llimona im Jahre 1979 machte („*sobre cladodidos muertos de Ruscus aculeatus*“, HONRUBIA et al. 1982: 7).

PETRAK (1936: 214) gibt einen Fund aus Akrokorinth (Griechenland) an (leg. Ade, 19.6.1931), LOHWAG (1963) aus der Türkei (Belgrader Wald bei Istanbul), JAAP (1917: 106) meldet einen Fund bei Lugano, MÜLLER (1950) mehrere Schweizer Funde aus dem Zeitraum 1939 bis 1949 (Kantone Tessin und Wallis).

GREMMEN (1965) belegte *Ph. glaucopunctata* aus Montenegro und bezeichnet die Häufigkeit wie folgt: „*Leptosphaeria rusci* ist allgemein, denn der Pilz ist schon von verschiedenen Autoren in einer Anzahl von Lokalitäten entdeckt worden.“ (GREMMEN 1965: 168).

CALONGE et al. (1978) geben insgesamt 29 Funde aus dem Zeitraum 1915 bis 1944 aus Spanien (Belege des Herbars des königlich-botanischen Gartens Madrid) an.

In der „Belgian Species List“ (ROYAL BELGIAN INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES 2014) wird *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* als indigen für Flandern, Brüssel und Wallonien angeben, ohne konkrete Funde zu melden.

Auch aus Frankreich gibt es nur vereinzelte, jedoch rezente Fundmeldungen. GREMMEN (1966) stellt einen Fund aus Südostfrankreich (Massif de la Sainte-Baume) aus dem Jahr 1965 vor. MOREAU et al. (2002) konnten die Art in drei aufeinanderfolgenden Jahren (1996-1998) in den von ihnen bearbeiteten Kartierungsflächen nachweisen. Aus den „Jardins de Lorient“, wird ein (rezenter?) Fund ohne weitere Angaben gemeldet (LES JARDINS DU LORIENT 2014). LOHMEYER (mdl. Mitt.) gibt an, dass Bertault *P. glaucopunctata* 1979 als in Frankreich sehr häufig bezeichnet hat (siehe untersuchtes Material).

SIERRA (2006) gibt *P. glaucopunctata* für Spanien ebenfalls als sehr häufig an und bezieht sich hierbei auch auf Funde, die von LLIMONA et al. (1995) zusammengestellt wurden, während sie sich selbst früher (SIERRA 1998) auch nur auf die „Altfunde“ von GONZALES FRAGOSO (1917) und CABALLERO (1920) bezog. Wie bereits oben erwähnt, erwähnt auch GREMMEN (1965), dass die Art in Montenegro häufig sei.

ERIKSSON (1992) gibt schwedische Nachweise als *Paraphaeosphaeria glaucopunctata* aus dem 19. und 20. Jahrhundert an, MUNK (1957) erwähnt und beschreibt einen dänischen Fund aus dem Botanischen Garten Kopenhagen.

CLARK (1980) nennt einen einzigen britischen Fund als *Leptosphaeria rusci* aus dem englischen Warwickshire aus dem Jahr 1979.

Phaeosphaeriopsis glaucopunctata ist also innerhalb des Areals seines Wirts offensichtlich weit verbreitet und folgt diesem auch in Kulturen außerhalb des natürlichen Vorkommens. Die meist nur vereinzelten Fundmeldungen suggerieren jedoch, dass

P. glaucopunctata in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts – bis auf wenige Einzelnachweise – in einigen Ländern fast verschollen sei, in anderen jedoch verbreitet bis häufig sei.

Dies lässt vermuten, dass die Art zumeist einfach nur übersehen wird bzw. wurde und in den letzten Jahrzehnten in manchen Ländern kaum mehr beachtet wurde, bei gezielter Suche aber wohl leicht zu finden sein dürfte. Da der Nürnberger Fund ein reiner Zufallsfund war und nur als „Beifang“ bei einem Mikroskopierkurs entdeckt wurde, lässt sich daraus für Bayern resp. für Deutschland keine sichere Aussage zur Häufigkeit treffen, wenngleich auch hier eine weite Verbreitung angenommen werden kann. Es ist anzunehmen, dass die Art in Bayern schlicht in Vergessenheit geraten ist und hier deshalb seit 139 Jahren nicht mehr aufgesammelt bzw. nachgewiesen wurde.

Lebensweise:

KRATZ (1906) bemerkte die Verbindung des Auftretens von *Ph. glaucopunctata* mit größeren, dünnen, abgestorbenen Trieben und Phyllocladien und untersuchte daher eingehend die Anatomie der Wechselbeziehung zwischen Parasit und Wirt. Er stellt zunächst fest, dass sich das Substratmyzel von *Ph. glaucopunctata* meist nur im Rindenparenchym der Phyllocladien ausbreitet und somit wohl erst sekundär das abgestorbene Substrat besiedelt. Im Laufe seiner Arbeit ergänzt er aber:

„Erneut entnommenes Substrat aus dem Botanischen Garten ergab andere Resultate, und da zeigte sich, daß die erste Deutung nur eine Halbwahrheit war. Querschnitte durch dieses neue Substratmaterial ergaben, daß das Mycel, und zwar ein septiertes, großlumiges Mycel, das ganze Mesophyll, einen Teil der Rindenzellen, auch die Parenchymscheidenzellen des Gefäßbündels, vollständig zerstört hatten, also ein typisch wiederkehrendes Resultat. Das erst untersuchte Substrat war trocken, aber noch chlorophyllhaltig, das letzte schon ganz abgestorben und braungelb verfärbt. Die beste und auch wohl die richtige Deutung findet man in der Annahme, daß im ersten Falle das lebende Gewebe infiziert worden ist, und sich die Wehrkräfte der lebendigen Zellen geltend machten; die Hyphen haben nur so viele Zellen zerstört oder zerstören können und sich nutzbar gemacht, als zu ihrem Endzweck, dem Aufbau der Fruchtkörper unbedingt nötig war. Diese durch mancherlei Beobachtungen von anderer Seite gedeckte Deutung weist die *Leptosphaeria Rusci* in die Reihe der Hemiparasiten. Prof. Hennings in: Verhdlg. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg spricht sich folgendermaßen aus: »L. R., ein sehr schädlicher Pilz, der nach und nach alle Blätter trockenfleckig macht und teilweise zum Absterben bringt.«“ (KRATZ 1906: 15).

Die von KRATZ (1906) zitierte Aussage Hennings konnte leider wegen fehlender exakter bibliographischen Angaben ebendort nicht recherchiert werden. Man kann jedoch festhalten, dass *P. glaucopunctata* seinen Wirt schädigt und somit – im Gegensatz zu typischen Vertretern der Gattung *Leptosphaeria* – eine parasitische Lebensweise zeigt. Die ebenfalls von KRATZ (1906) beschriebene Beobachtung, dass in der unmittelbaren Umgebung der Fruchtkörperanlagen das Wirtsgewebe abgebaut wird, konnte auch anhand des hier vorgestellten Fundes bestätigt werden. Dies erleichtert offensichtlich das Abheben der äußersten Zellschichten vom übrigen

Phyllocladiengewebe, während das Pseudothecium ausreift. So entsteht der typische Hohlraum nicht nur durch mechanisches Anheben, sondern auch durch Degradation des umliegenden Wirtsgewebes.

Danksagung

Den Herren Dr. Claus Bässler (NPV Bayerischer Wald, Grafenau) und Till R. Lohmeyer (Taching am See) danken wir für die Bereitstellung von Literatur, Herrn Lohmeyer zudem für die Zusendung eines Belegs von *Phaeosphaeriopsis glaucopunctata* aus Frankreich, für wertvolle Hinweise zur Verbreitung dieser Art in Frankreich sowie für Vorabinformationen aus der geplanten Checkliste der Ascomyceten Bayerns.

Literatur

- ALLESCHER A. (1887) – Verzeichnis in Südbayern beobachteter Pilze. Ein Beitrag zur Kenntnis der bayer. Pilzflora. II. Abt. Gymnoasceen und Pyrenomyceten. 10. Bericht des Botan. Vereins zu Landshut: 143–240.
- BOEREMA G.H., DE GREUYTER J. & VAN KESTEREN H.A. (1994) – Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) – III 1. Section *Plenodomus*: taxa often with a *Leptosphaeria* teleomorph. *Persoonia* **15**: 431–487.
- CABALLERO A. (1920) – Nuevos datos micológicos. Publ. Junta. Ci. Nat. Barcelona 1920: 97–104.
- CALONGE F.D., TORRE M. DE LA, TELLERÍA M.T. & VERDE DE MILLÁN L. (1978) – Aportación al catálogo de los hongos del Real Jardín Botánico de Madrid, Bol. Estac. Centr. Ecol. **7(13)**: 33–47
- CÂMARA M.P.S., PALM M.E., VAN BERKUM P., STEWART E.L. (2001) – Systematics of *Paraphaeosphaeria*: a molecular and morphological approach. *Mycol. Res.* **105**: 41–56.
- CÂMARA M.P.S., PALM M.E., VAN BERKUM P. & O'NEILL N.R. (2002) – Molecular phylogeny of *Leptosphaeria* and *Phaeosphaeria*. *Mycologia* **94(4)**: 630–640.
- CÂMARA M.P.S., RAMALEY A.W., CASTLEBURY L.A. & PALM M.E. (2003) – *Neophaeosphaeria* and *Phaeosphaeriopsis*, segregates of *Paraphaeosphaeria*. *Mycol. Research* **107(5)**: 516–522.
- CHASE M.W., REVEAL J.L. & FAY F.M. (2009) – A subfamilial classification for the expanded asparagalean families Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* **161(2)**: 132–136.
- CLARK M.C. (1980) – A Fungus Flora of Warwickshire. 272 pp.
- COOKE (1889) – Synopsis Pyrenomycetum (cont. from p. 17). *Grevillea* **18(86)**: 28–33.
- ELLIS M.B. & ELLIS J.P. (1987) – Microfungi on Land Plants: An Identification Handbook. 818 pp.
- ERIKSSON O.E. (1992) – The non-lichenized pyrenomycetes of Sweden. 208 pp.
- FRIES, E.M. (1821) – Systema Mycologicum **1**. Lund, Greifswald. 520 pp.
- FRIES, E.M. (1822) – Systema Mycologicum **2(1)**. pp 1–274. Schweden, Lund.
- FRIES, E.M. (1823) – Systema Mycologicum **2(2)**. pp 275–620. Schweden, Lund.

- FRIES, E.M. (1828a) – Elenchus Fungorum, sistens Commentarium in Systema Mycologicum 1. Greifswald. Sumptibus Ernesti Mauritii. 238 pp.
- FRIES, E.M. (1828b) – Elenchus Fungorum, sistens Commentarium in Systema Mycologicum 2. Greifswald. Ernestus Mauritius. 154 pp.
- FRIES, E.M. (1829) – Systema Mycologicum 3. Greifswald. Ernestus Mauritius. 207 pp.
- FRIES, E.M. (1832) – Index Alphabeticus Generum, Specierum et Synonymorum in Eliae Fries Systemate Mycologico ejusque Supplemento 'Elencho Fungorum' Enumeratorum. Greifswald. 202 pp.
- GONZÁLES FRAGOSO R. (1917) – Introducción al estudio de la flórula de micromicetes de Cataluña. Trab. Mus. Ci. Nat., ser. Bot. Barcelona, 1917: 1-187.
- GREMMEN J. (1965) – Einige Micromyzeten aus Montenegro. Nova Hedwigia 9: 163-169.
- GREMMEN J. (1966) – Quelques micromycètes de la montagne Varoise. Bull. Soc. Mycol. de France 82(4): 520-538.
- GREVILLE R.K. (1824) – Flora edinensis. Or, A Description of Plants Growing Near Edinburgh, Arranged According to the Linnean System, with a Concise Introduction to the Natural Orders of the Class Cryptogamia, and Illustrative Plates. Edinburgh. William Blackwood. 478 pp.
- HAUSKNECHT A., KRISAI-GREILHUBER I. & DÄMON W. (2014) – Datenbank der Pilze Österreichs. <http://austria.mykodata.net/> (zuletzt aufgerufen am 21.4.2014).
- HEJAROUDE G.-A. (1968) – Etudes taxonomiques sur les *Phaeosphaeria* Miyake et leurs formes voisines (Ascomycetes). Sydowia 22: 57-107.
- HONRUBIA M., BERTAULT R. & LLIMONA X. (1982) – Aportacion al conocimiento de los hongos del s.e. de España. XIII: Plectomicetes. Loculoascomicetes. Pirenomicetes. Int. Journ. Mycol. Lich. 1(1): 1-26.
- JAAP, O. (1917) – Weitere Beiträge zur Pilzflora der Schweiz. Annales Mycologici 15(1-2): 97-124.
- KOCOURKOVÁ J. & VON BRACKEL W. (2005) – Einige für Bayern neue Flechtenbewohnende Pilze – Beitrag zu einer Checkliste I. Ber. Bayer. Bot. Ges. 75: 3-10.
- KRATZ C. (1906) – Über die Beziehungen der Mycelien einiger saprophytischer Pyrenomyce-ten zu ihrem Substrat. Hedwigia 44(1-2): 1-24.
- KRIEGLSTEINER G.J. (1993): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Bd 2. Schlauchpilze. Ulmer, Stuttgart.
- LESJARDINS DU LORIOT (2014) – http://www.jardinsduloriot.fr/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=732%3Ales-champignons-du-jardin&catid=34%3Aarticles-site&Itemid=303&lang=en (zuletzt aufgerufen am 21.4.2014).
- LLIMONA X., VILA J., HOYO P., AGUASCA M., ÀNGEL F., GRÀCIA E., LLISTOSELLA J., MARTÍN M.P., MAYORAL A., ROCABRUNA A., SIERRA D. & TABARÉS M. (1995) – El programa biodiversitat miològica de les terres de ponent. Notícia i primers resultats. Revista Soc. Catalana Micol. 18: 103-136.
- LOHWAG, K. (1963 „1962“) – Mykologische Notizen aus dem Belgrader Wald bei Istanbul in der Türkei. Sydowia 16: 199-204.
- MAGNUS P. (1905) – Die Pilze (Fungi) von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. In: DALLA TORRE K.W. & VON SARNTHEIM L.G. (eds) Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes

- Vorarlberg und des Fürstenthums Liechtenstein. Bd. III. Verlag der Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung, Innsbruck, 716 pp.
- MCNEILL J., BARRIE F.R., BUCK W.R., DEMOULIN V., GREUTER W., HAWKSWORTH D.L., HERENDSEN P.S., KNAPP S., MARHOLD K., PRADO J., PRUD'HOMME VAN REINE W.F., SMITH G.F., WIERSEMA J.H. & TURLAND N.J. (2012) – International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). Koeltz Scientific Books. Online Version unter <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php> (zuletzt aufgerufen am 6.5.2014).
- MOREAU P.-A., DAILLANT O., CORRIOL G., GUEIDAN C. & COURTECUISSIE R. (2002) – RÉNÉCOFOR – Inventaire des champignons supérieurs et de lichens sur 12 placettes du réseau et dans un site atelier de l'INGRA/GIP ECOFOR – Résultats d'un projet pilote (1996-1998). Office National de Forêts, Département Recherche et Développement. 142 pp.
- MÜLLER E. (1950) – Die schweizerischen Arten der Gattung *Leptosphaeria* und ihrer Verwandten. *Sydowia* **4**: 185-319.
- MUNK A. (1957) – Danish Pyrenomycetes. *Dansk. Bot. Arkiv* **17(1)**: 1-491.
- MYCOBANK (2014) – *Paraphaeosphaeria rusci*. <http://www.mycobank.org/BioloMICS.aspx?Table=Mycobank&Rec=30999&Fields=All> (zuletzt aufgerufen am 05.05.2014).
- PETRAK F. (1936) – Beiträge zur Pilzflora der Balkanhalbinsel, besonders Griechenlands. *Annales Mycologici* **34(3)**: 211-136.
- ROYAL BELGIAN INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES (2014) – *Leptosphaeria rusci* (Wallr.) Sacc. In: BelgianSpeciesList, <http://www.species.be/en/37476> (zuletzt aufgerufen am 21.4.2014).
- SACCARDO P.A. (1883) – Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum vol. 2. *Pyrenomycologiae universae continuatio et finis*. 813 pp.
- SCALIA G. (1900) – I funghi della Sicilia orientale e principalmente della regione etnea. I. – *Atti Accad. Gioenia Sci Nat. Catania ser. 4*, **13(20)**: 1-55.
- SCHILLING A. (2014) – Pilzkartierung 2000 Online. <http://brd.pilzkartierung.de> (aufgerufen am 21.4.2014)
- SIERRA D.L. (1998) – Catalogo de las Dothideales y pa Telleriales no liquenificadas ni liquenícolas de Catanlunya. *Revista Catalana de Micologia* **21**: 63-73.
- SIERRA D.L. (2006) – Contribución al estudio de los ascomicetes bitunicados de Cataluña. *Acta Bot. Barc.* **50**: 5-434.
- SINGER R. (1985) – Basidiomyceten-Nomenklatur im kommenden internationalen botanischen Kongreß, Berlin, Juli 1987. *Z. Mykol.* **52(2)**: 439-444.
- SIVANESAN A. (1984) – The Bitunicate Ascomycetes. Vaduz. 701 pp.
- STRASSER P. (1920) – Siebenter Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (N.-Ö.), 1917. (Schluß). *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien* **69**: 355-385.
- THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (2009) – An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* **161**: 105–121.
- TRIEBEL D. (1998) – Microfungi exsiccati. Fasc. 11-14 (no. 251-350). *Arnoldia* **15**: 1-43.
- VAN RIJCKEVORSEL P. (2014): International Code of Botanical Nomenclature, 1978 – Leningrad Code. Onlineversion, <http://www.iapt-taxon.org/historic/1978.htm>, zuletzt aufgerufen am 6.5.2014)
- VENTURELLA G. (1991) – A check-list of Sicilian fungi. *Bocconea* **2**: 5-222.

- Voss E.G. [et al.] (1983) – International code of botanical nomenclature (Sydney Code). *Regn. Veget.* **111**: 1-472.
- WALLROTH F.W. (1833) – *Flora Cryptogamica Germaniae* **2**. Algas et Fungos. 926 pp. Nürnberg.
- WONG M.K.M., GOH, T.K. & HYDE, K.D. (2000) – *Paraphaeosphaeria schoenoplecti* sp. novo from senescent culms of *Schoenoplectus litoralis* in Hong Kong. *Fungal Diversity* **4**: 171-179.